

YASKAWA

Frequenzumrichter V1000

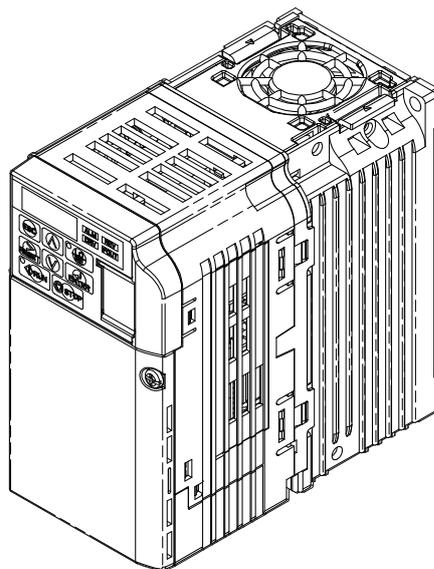
Kompakter Frequenzumrichter mit Vektorregelung

Technisches Handbuch

Typ: CIMR-VC

Modell: 200 V-Klasse, Einphasen-Eingang: 0,1 bis 4,0 kW
200 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,1 bis 18,5 kW
400 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,2 bis 18,5 kW

Lesen Sie für die ordnungsgemäße Verwendung des Produkts dieses Handbuch gründlich durch und bewahren Sie es für Inspektionen und Wartungsarbeiten griffbereit auf. Stellen Sie sicher, dass der Endanwender dieses Handbuch erhält.



Eingangskontrolle **1**

Mechanische Installation **2**

Elektrische Installation **3**

Programmierung für
Inbetriebnahme und
Betrieb **4**

Parameter-Details **5**

Fehlersuche und
Fehlerbehebung **6**

Regelmäßige Überprüfung
und Wartung **7**

Peripheriegeräte &
Zusatzrüstungen
(Optionen) **8**

Spezifikationen **A**

MEMOBUS/Modbus-
Kommunikation **C**

Erfüllung von Standards **D**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| i. VORWORT UND ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE | 11 |
| i.1 Vorwort..... | 12 |
| Zugehörige Dokumentation | 12 |
| Symbole | 12 |
| Begriffe und Abkürzungen..... | 12 |
| Softwarestände | 12 |
| i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise..... | 13 |
| Ergänzende Sicherheitsinformationen | 13 |
| Sicherheitshinweise..... | 14 |
| Warnschilder am Frequenzumrichter | 16 |
| Garantieinformationen..... | 16 |
| Kurzreferenz..... | 16 |
| 1. EINGANGSKONTROLLE..... | 19 |
| 1.1 Sicherheitsmaßnahmen | 20 |
| 1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes..... | 21 |
| Typenschild | 21 |
| 1.3 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen | 23 |
| 1.4 Komponenten-Bezeichnungen..... | 24 |
| IP20 / Offene Bauweise..... | 24 |
| IP00 / Offene Bauweise..... | 26 |
| Gehäuse IP20/NEMA Typ 1 | 27 |
| Vorderansichten | 30 |
| 2. MECHANISCHE INSTALLATION | 31 |
| 2.1 Sicherheitsmaßnahmen | 32 |
| 2.2 Mechanische Installation | 34 |
| Installationsumgebung | 34 |
| Ausrichtung und Abstände bei der Installation..... | 34 |
| Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckungen..... | 36 |
| Außen- und Montageabmessungen | 37 |
| 3. ELEKTRISCHE INSTALLATION | 43 |
| 3.1 Sicherheitsmaßnahmen | 44 |
| 3.2 Standard-Anschlussdiagramm | 46 |
| 3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil..... | 49 |
| Einphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□BA0001 ~ 0018)..... | 49 |
| Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□2A0001 ~ 0069); Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-V□4A0001 ~ 0038)..... | 49 |
| 3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration..... | 50 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 3.5 | Schutzabdeckungen | 51 |
| | IP20/Offene Bauweise - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen | 51 |
| | IP20/NEMA Typ 1, Abnehmen und Anbringen der Abdeckung | 51 |
| 3.6 | Verkabelung des Leistungsteils | 53 |
| | Funktionen der Leistungs-Anschlussklemmen | 53 |
| | Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment | 53 |
| | Verkabelung von Netzanschlussklemmen und Motor | 55 |
| 3.7 | Anschluss des Steuerkreises | 57 |
| | Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste | 57 |
| | Klemmenkonfiguration | 59 |
| | Anschlussverfahren | 60 |
| 3.8 | E/A-Anschlüsse | 62 |
| | Schalter für Sink/Source-Betrieb | 62 |
| 3.9 | Haupt-Frequenzsollwert | 64 |
| | DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang | 64 |
| 3.10 | MEMOBUS/Modbus-Abschluss | 65 |
| 3.11 | Bremswiderstand | 66 |
| | Installation | 66 |
| 3.12 | Anschluss-Checkliste | 68 |
| 4. | PROGRAMMIERUNG FÜR INBETRIEBNAHME UND BETRIEB | 71 |
| 4.1 | Sicherheitsmaßnahmen | 72 |
| 4.2 | Verwendung des digitalen LED-Bedienteils | 74 |
| | Drucktasten, Anzeigen und LEDs | 74 |
| | Digitale Textanzeige | 75 |
| | LED-Bildschirmanzeigen | 75 |
| | LED-Anzeigen LOCAL/REMOTE LED und RUN | 76 |
| | Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil | 77 |
| 4.3 | Die Steuer- und Programmierbetriebsarten | 78 |
| | Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb | 78 |
| | Ändern der Parametereinstellungen oder Werte | 81 |
| | Überprüfung der Parameteränderungen: Geänderte Parameter - Menü (Verify) | 82 |
| | Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE | 82 |
| | In der Einstellgruppe verfügbare Parameter | 83 |
| 4.4 | Ablaufdiagramme für die Inbetriebnahme | 84 |
| | Ablaufdiagramm A: Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung | 85 |
| | Unterdiagramm A1: Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb. | 86 |
| | Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV) | 87 |
| | Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren | 88 |
| 4.5 | Einschalten des Frequenzumrichters | 89 |
| | Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes | 89 |
| 4.6 | Auswahl der Anwendungen | 90 |
| | Einstellung 1: Wasserpumpenanwendung | 90 |
| | Einstellung 2: Förderanlagen-Anwendung | 90 |
| | Einstellung 3: Lüfteranwendung | 91 |
| | Einstellung 4: HKL-Lüfter-Anwendung | 91 |
| | Einstellung 5: Kompressoranwendung | 92 |
| | Einstellung 6: Hebezug-Anwendung | 92 |
| | Hinweise zur Bremsensteuerung bei Verwendung der Anwendungsparameter-Voreinstellung für Hebezug-Anwendungen | 93 |
| | Einstellung 7: Verfahrenanwendung | 94 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 4.7 | Autotuning | 96 |
| | Arten des Autotuning | 96 |
| | Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter | 96 |
| | Unterbrechung und Fehlercodes beim Autotuning | 97 |
| | Durchführung des Autotuning | 97 |
| | Beispiel für das Autotuning | 99 |
| | Eingabedaten für das Autotuning | 100 |
| 4.8 | Probelauf ohne Last | 102 |
| | Probelauf ohne Last | 102 |
| 4.9 | Probelauf mit angeschlossener Last | 103 |
| | Probelauf unter Last | 103 |
| 4.10 | Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen | 104 |
| | Sichern der Parameterwerte: o2-03 | 104 |
| | Parameterzugangsebene: A1-01 | 104 |
| | Passworteinstellungen: A1-04, A1-05 | 105 |
| | Kopierfunktion (optional) | 105 |
| 4.11 | Checkliste für Probelauf | 106 |
| 5. | PARAMETER-DETAILS | 109 |
| 5.1 | A: Initialisierung | 110 |
| | A1: Initialisierung | 110 |
| | A2: Anwenderparameter | 113 |
| 5.2 | b: Anwendung | 115 |
| | b1: Betriebsmodus | 115 |
| | b2: Gleichstrombremsung | 123 |
| | b3: Fangfunktion | 124 |
| | b4: Verzögerungstimer | 130 |
| | b5: PID-Regelung | 130 |
| | b6: Haltefunktion | 139 |
| | b8: Energiesparfunktion | 140 |
| 5.3 | C: Tuning | 142 |
| | C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten | 142 |
| | C2: S-Kennlinien-Werte | 144 |
| | C3: Schlupfkompensation | 144 |
| | C4: Drehmomentkompensation | 146 |
| | C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): | 147 |
| | C6: Taktfrequenz | 149 |
| 5.4 | d: Sollwerteinstellungen | 152 |
| | d1: Frequenzsollwert | 153 |
| | d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze | 154 |
| | d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen | 155 |
| | d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion | 155 |
| | d7: Offsetfrequenzen | 161 |
| 5.5 | E: Motorparameter | 162 |
| | E1: U/f-Kennlinien | 162 |
| | E2: Parameter Motor 1 | 166 |
| | E3: U/f-Kennlinie für Motor 2 | 168 |
| | E4: Parameter Motor 2 | 169 |
| | E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor | 171 |
| 5.6 | F: Optionenseinstellungen | 174 |
| | F1: Fehlererkennung U/f-Regelung mit PG | 174 |
| | F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für serielle Datenübertragung | 175 |
| 5.7 | H: Klemmenfunktionen | 181 |

| | |
|---|------------|
| H1: Digitale Multifunktionseingänge | 181 |
| H2: Multifunktionsausgang | 192 |
| H3: Multifunktions-Analogeingangsklemmen | 201 |
| H4: Multifunktions-Analogeingangsklemmen | 206 |
| H5: Serielle MEMOBUS/MOVBUS-Kommunikation | 207 |
| H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang | 207 |
| 5.8 L: Schutzfunktionen | 209 |
| L1: Motorschutzfunktionen | 209 |
| L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 213 |
| L3: Kippschutz | 216 |
| L4: Frequenzübereinstimmung/Frequenzsollwert-Ausfallerkennung | 222 |
| L5: Neustart bei Fehler | 224 |
| L6: Drehmomenterkennung | 225 |
| L7: Drehmomentbegrenzung | 229 |
| L8: Hardware-Schutz | 229 |
| 5.9 n: Spezielle Einstellungen | 235 |
| n1: Pendelschutz | 235 |
| n2: Einstellung des Frequenzreglers (AFR) | 235 |
| n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen | 236 |
| n6: Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes | 238 |
| n8: Permanentmagnetmotorregelung | 238 |
| 5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil | 241 |
| o1: Anzeige-Einstellungen und -Auswahlmöglichkeiten | 241 |
| o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil | 242 |
| o3: Kopierfunktion | 244 |
| o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung | 244 |
| q: DriveWorksEZ-Parameter | 246 |
| r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter | 246 |
| T: Motor-Tuning | 246 |
| 5.11 U: Überwachungsparameter | 247 |
| U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand | 247 |
| U2: Fehleranalyse | 247 |
| U3: Fehlerspeicher | 247 |
| U4: Überwachungsparameter für die Wartung | 247 |
| U5: PID-Überwachungsfunktionen | 247 |
| U6: Überwachungsparameter für die Regelung | 247 |
| U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter | 248 |
| 6. FEHLERSUCHE UND FEHLERBEHEBUNG | 249 |
| 6.1 Sicherheitsmaßnahmen | 250 |
| 6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb | 252 |
| Feinabstimmung der U/f-Motorregelung | 252 |
| Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber (OLV) | 253 |
| Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen | 254 |
| 6.3 Alarmerkennung | 255 |
| Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern | 255 |
| Alarm- und Fehleranzeigen | 255 |
| 6.4 Fehlererkennung | 259 |
| Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten | 259 |
| 6.5 Alarmerkennung | 273 |
| Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten | 273 |
| 6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil | 282 |
| oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten | 282 |

| | |
|--|------------|
| 6.7 Fehlererkennung Autotuning | 286 |
| Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten..... | 286 |
| 6.8 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern | 289 |
| Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf..... | 289 |
| Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist | 289 |
| Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung | 289 |
| Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern | 290 |
| 6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige | 291 |
| Parametereinstellungen können nicht geändert werden | 291 |
| Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß | 291 |
| 7. REGELMÄSSIGE ÜBERPRÜFUNG UND WARTUNG | 301 |
| 7.1 Sicherheitsmaßnahmen | 302 |
| 7.2 Überprüfung | 304 |
| Empfohlene tägliche Überprüfung..... | 304 |
| Empfohlene regelmäßige Überprüfung | 305 |
| 7.3 Regelmäßige Wartung | 307 |
| Ersatzteile..... | 307 |
| 7.4 Frequenzumrichter-Lüfter | 309 |
| Austausch des Lüfters | 309 |
| 7.5 Austausch des Frequenzumrichters | 311 |
| Wartbare Teile | 311 |
| Übersicht Klemmenboard | 311 |
| Ausbau des Klemmenboards | 311 |
| 8. PERIPHERIEGERÄTE & ZUSATZAUSRÜSTUNGEN (OPTIONEN) | 315 |
| 8.1 Sicherheitsmaßnahmen | 316 |
| 8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte für den Frequenzumrichter | 318 |
| 8.3 Anschluss von Peripheriegeräten | 319 |
| 8.4 Montage der Peripheriegeräte | 320 |
| Installation eines gekapselten Leistungsschalters (MCCB) | 320 |
| Montage eines Fehlerstromschutzschalters | 320 |
| Installation eines Magnetschützes (MC) | 320 |
| Anschluss einer Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel | 321 |
| Anschluss eines Überspannungsschutzes | 321 |
| Anschluss eines EMV-Filters oder eines Motor-Filters..... | 322 |
| Installation eines EMV-Filters | 323 |
| Gleichtaktdrossel | 323 |
| Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter- Ausgang | 324 |
| 8.5 Kommunikationsoptionen | 326 |
| 8.6 Anschluss einer Optionskarte | 327 |
| Überprüfen der Optionskarte und des Produkttyps | 327 |
| Anschluss der Optionskarte | 327 |
| A. SPEZIFIKATIONEN | 329 |
| A.1 Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung | 330 |
| A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse | 331 |
| A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse | 333 |

| | | |
|------------|--|------------|
| A.4 | Frequenzumrichter-Spezifikationen | 335 |
| A.5 | Frequenzumrichter-Verlustleistung | 338 |
| A.6 | Derating-Daten des Frequenzumrichters | 339 |
| | Taktfrequenz-Derating | 339 |
| | Temperatur-Derating | 339 |
| | Derating für Betriebshöhe | 339 |
| B. | PARAMETERLISTE | 341 |
| B.1 | Parametergruppen | 342 |
| B.2 | Parametertabelle | 343 |
| | A: Initialisierungsparameter | 343 |
| | b: Anwendung | 344 |
| | C: Abstimmung | 349 |
| | d: Sollwerte | 352 |
| | E: Motorparameter | 354 |
| | F: Optionen | 359 |
| | H-Parameter: Multifunktionsklemmen | 362 |
| | L: Schutzfunktion | 370 |
| | n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale | 379 |
| | o: Parameter für das digitale Bedienteil | 382 |
| | q: DWEZ-Parameter | 384 |
| | r: DWEZ-Anschlussparameter | 384 |
| | T: Motor-Tuning | 386 |
| | U: Überwachungsparameter | 386 |
| B.3 | Vom Regelverfahren abhängige Parameter-Voreinstellungen | 394 |
| B.4 | Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie | 395 |
| B.5 | Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01) | 396 |
| B.6 | Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl | 404 |
| | SPM-Motor der Typenreihe SMRA von Yaskawa | 404 |
| | SS5-Motor: Yaskawa-IPM-Motor der Baureihe SSR1 | 405 |
| C. | MEMOBUS/MODBUS-KOMMUNIKATION | 407 |
| C.1 | Sicherheitsmaßnahmen | 408 |
| C.2 | MEMOBUS/MODBUS-Konfiguration | 410 |
| C.3 | Technische Daten der Kommunikation | 411 |
| C.4 | Anschluss an ein Netzwerk | 412 |
| | Anschluss der Netzwerkleitungen | 412 |
| | Anschlussdiagramm für für Mehrfachanschluss | 413 |
| | Netzwerkabschluss | 414 |
| C.5 | MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter | 415 |
| | Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation | 415 |
| C.6 | Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus | 418 |
| | Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs | 418 |
| | Steuerung des Frequenzumrichters | 418 |
| C.7 | Zeiteinstellung für die Kommunikation | 419 |
| | Steuerkommandos vom Master an den Frequenzumrichter | 419 |
| | Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master | 419 |
| C.8 | Format der Telegramme | 420 |
| | Inhalt der Telegramme | 420 |
| | Slave-Adresse | 420 |
| | Funktionscode | 420 |

| | |
|--|------------|
| Daten | 420 |
| Fehlerprüfung | 420 |
| C.9 Beispiele für Telegramme..... | 422 |
| Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters | 422 |
| Rückschleifentest | 422 |
| Schreiben in mehrere Register..... | 423 |
| C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle | 424 |
| Befehlsdaten | 424 |
| Überwachungsdaten | 425 |
| Broadcast-Meldungen | 431 |
| Fehleranalyse | 431 |
| Alarmregisterinhalte | 432 |
| C.11 Enter-Befehl | 433 |
| Arten von Enter-Befehlen | 433 |
| Enter-Befehlseinstellungen bei einem Frequenzumrichter-Upgrade..... | 433 |
| C.12 Kommunikationsfehler | 434 |
| MEMOBUS/Modbus-Fehlercodes | 434 |
| Slave-Gerät reagiert nicht | 434 |
| C.13 Selbstdiagnose | 435 |
| D. ERFÜLLUNG VON STANDARDS..... | 437 |
| D.1 Sicherheit | 438 |
| D.2 Europäische Normen | 440 |
| Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie..... | 440 |
| Einhaltung der EMV-Richtlinien..... | 441 |
| D.3 UL-Standards | 447 |
| Einhaltung der UL-Standards | 447 |
| Antriebsmotor-Überlastschutz | 449 |
| D.4 Vorsichtsmaßnahmen bei Safe-Torque-Off (STO)-Eingang | 451 |
| Beschreibung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion | 451 |
| Installation | 451 |
| D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen..... | 452 |
| INDEX | 459 |

Vorwort und allgemeine Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt enthält Sicherheitshinweise für dieses Produkt, deren Nichtbeachtung zu tödlichen Unfällen, Verletzungen von Personen oder Sachschäden führen kann. Yaskawa ist nicht verantwortlich für die Folgen, die aus einer Nichtbeachtung dieser Anweisungen entstehen.

| | | |
|------------|--|-----------|
| i.1 | VORWORT..... | 12 |
| i.2 | ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE..... | 13 |

i.1 Vorwort

Die von Yaskawa hergestellten Produkte kommen als Komponenten in zahlreichen industriellen Systemen und Anlagen zur Anwendung. Die Auswahl und Verwendung der Yaskawa Produkte verbleibt im Verantwortungsbereich des Anlagenherstellers bzw. Endanwenders. Yaskawa übernimmt keinerlei Verantwortung für die Integration der Produkte in das Endsystem. Unter keinen Umständen darf ein Yaskawa Produkt als alleinige Sicherheitssteuerung in ein Produkt oder eine Konstruktion integriert werden. Alle Steuerungen müssen ohne Ausnahme so ausgelegt werden, dass Fehler dynamisch und ausfallsicher unter allen Umständen erfasst werden. Alle Systeme oder Anlagen, die für den Einbau von von Yaskawa hergestellten Produkten ausgelegt sind, müssen an den Endanwender mit den entsprechenden Warnungen und Anweisungen für sicheren Gebrauch und Betrieb dieses Teiles ausgeliefert werden. Alle von Yaskawa bereitgestellten Warnhinweise müssen unverzüglich an den Endnutzer weitergegeben werden. Yaskawa übernimmt eine ausdrückliche Garantie ausschließlich für die Qualität eigener Produkte in Übereinstimmung mit den Standards und Spezifikationen gemäß Yaskawa Handbuch. **ES WIRD KEINE WEITERE GARANTIE, AUSDRÜCKLICH ODER IMPLIZIT, ÜBERNOMMEN.** Yaskawa übernimmt keine Haftung für Verletzungen, Sachbeschädigungen, Verlust oder Forderungen, die durch falsche Anwendung der Produkte auftreten könnten.

◆ Zugehörige Dokumentation

Für die Frequenzumrichter der Typenreihe V1000 stehen die folgenden Handbücher zur Verfügung:

| | |
|---|---|
|  | Kurzanleitung für Frequenzumrichter der Typenreihe V1000 |
| | Diese Anleitung muss zuerst gelesen werden. Dieses Handbuch ist dem Produkt beigelegt. Es enthält die grundlegenden Informationen, die zur Installation und Verdrahtung des Frequenzumrichters notwendig sind. Dieses Handbuch enthält grundlegende Anweisungen für Programmierung, Aufbau und Einstellung. |
| | Technisches Handbuch für Frequenzumrichter der Typenreihe V1000 |
| | Dieses Handbuch beschreibt Einbau, Verkabelung, Betriebsmaßnahmen, Funktionen, Fehlersuche, Wartung und die vor dem Betrieb durchzuführenden Überprüfungen. |

◆ Symbole

Beachte: Bezeichnet einen Zusatz oder eine Vorsichtsmaßnahme ohne Zusammenhang mit einer möglichen Beschädigung des Frequenzumrichters.



Bezeichnet einen Begriff oder eine Definition, der/die im vorliegenden Handbuch verwendet wird.

◆ Begriffe und Abkürzungen



- **Frequenzumrichter:** Frequenzumrichter Yaskawa Typenreihe V1000
- **PM-Motor:** Synchronmotor (Abkürzung für IPM-Motor oder SPM-Motor)
- **IPM-Motor:** Typenreihe SSR1
- **SPM-Motor:** SPM-Motor der Typenreihe SMRA

◆ Softwarestände

Yaskawa kann aktualisierte Frequenzumrichter-Software herausgeben, durch die neue Eigenschaften und Funktionen hinzugefügt werden.

Hinweise zum Softwarestand wie zum Beispiel [1011] erscheinen in diesem Handbuch neben den neuen Eigenschaften und Funktionen und geben die Softwareversion an, bei der diese Eigenschaft oder Funktion eingeführt worden ist.

Die auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegebene Softwareversionsnummer (PRG) finden Sie in [Abb. i.1](#).

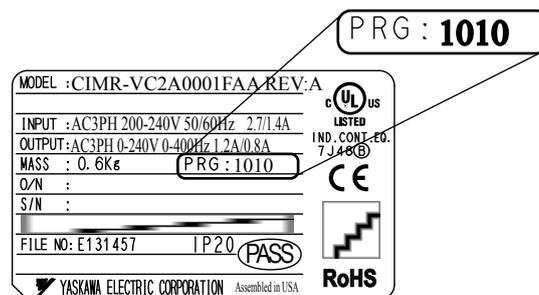


Abb. i.1 Softwareversionsnummer auf dem Typenschild des Frequenzumrichters

i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

◆ Ergänzende Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

- Zur Darstellung von Details können in diesem Handbuch die Geräte in den Schemazeichnungen ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen dargestellt sein. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss gemäß den in diesem Handbuch beschriebenen Anweisungen betrieben werden.
- Alle Abbildungen, Fotos oder Beispiele, wie sie in den vorliegenden Anleitungen verwendet werden, sind nur als Beispiel zu betrachten und könnten nicht auf alle Produkte zutreffen, für die dieses Handbuch gilt.
- Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte und Spezifikationen oder der Inhalt und dessen Darstellung in dem Handbuch können zwecks Verbesserung des Produktes und/oder des Handbuchs ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
- Zur Anforderung einer neuen Kopie des Handbuchs wegen Beschädigung oder Verlust wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene Yaskawa Vertretung und nennen Sie die auf der Titelseite angegebene Handbuch-Nummer.
- Wenn Typenschilder abgenutzt oder beschädigt wurden, kann Ersatz bei der nächstgelegenen Vertretung von Yaskawa angefordert werden.

WARNUNG

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Installation, Betrieb oder Wartung dieses Frequenzumrichters durch. Der Frequenzumrichter muss gemäß diesem Handbuch und den lokalen Vorschriften installiert werden.

In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise nach den folgenden Konventionen gekennzeichnet. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen oder zu Beschädigungen der Produkte oder zugehöriger Einrichtungen und Systeme führen.

GEFAHR

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG! kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

VORSICHT

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT! kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

HINWEIS

Kennzeichnet einen Hinweis auf Sachschäden.

HINWEIS: kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

◆ Sicherheitshinweise

GEFAHR

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Der Betreiber der Geräte ist für alle Verletzungen oder Geräteschäden verantwortlich, die durch Nichtbeachtung der Warnhinweise in diesem Handbuch entstehen.

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung der Anlage abschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

WARNUNG

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Das System kann nach dem Einschalten der Spannungsversorgung unerwartet anlaufen, was den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

Beim Einschalten der Spannungsversorgung darf sich kein Personal in der Nähe von Frequenzumrichter, Motor und Maschine befinden. Sichern Sie Abdeckungen, Kupplungen, Druckkeile und Maschinenlasten, bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten.

Bei der Verwendung von DriveWorksEZ für eine kundenspezifische Programmierung ändern sich die Werkseinstellungen der E/A-Klemmenfunktionen. Der Frequenzumrichter verhält sich in diesem Fall nicht wie im Handbuch beschrieben.

Eine unvorhergesehene Verhaltensweise von Anlagenteilen kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben. Achten Sie vor Einschalten besonders auf eine kundenspezifische E/A-Programmierung des Frequenzumrichters.

Stromschlaggefahr

Versuchen Sie nicht, den Frequenzumrichter auf irgendeine Weise zu modifizieren oder zu verändern, die nicht in diesem Handbuch beschrieben ist.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die nicht dafür qualifiziert sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

⚠️ WARNUNG**Quetschgefahr**

Dieser Frequenzumrichter darf nicht in Hebezeugen verwendet werden, ohne dass externe Sicherheitsschaltungen angebracht werden, die ein unbeabsichtigtes Herabfallen der Last verhindern.

Der Frequenzumrichter verfügt nicht über eingebauten Lastabfallschutz für die Anwendung in Hebezeugen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch herabfallende Lasten zur Folge haben.

Es müssen elektrische und/oder mechanische Sicherheitsmechanismen eingebaut werden, die unabhängig vom Frequenzumrichter arbeiten.

⚠️ VORSICHT**Quetschgefahr**

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Führen Sie an keinem Teil des Frequenzumrichters Spannungsfestigkeitstests durch.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der empfindlichen Bauteile im Frequenzumrichter kommen.

Betreiben Sie keine schadhafte Einrichtungen.

Andernfalls kann es zu weiteren Beschädigungen der Einrichtungen kommen.

Geräte mit sichtbaren Beschädigungen oder fehlenden Teilen dürfen nicht angeschlossen oder in Betrieb genommen werden.

Installieren Sie nach den geltenden Vorschriften einen angemessenen Kurzschlusschutz für die angeschlossenen Stromkreise.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 30.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.

Der Frequenzumrichter darf nicht Desinfektionsmitteln der Halogengruppe ausgesetzt werden.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann zu Schäden an den elektrischen Komponenten im Frequenzumrichter führen.

Der Frequenzumrichter darf nicht in Holzmaterial verpackt werden, das desinfiziert oder sterilisiert wurde.

Die gesamte Packung darf nicht sterilisiert werden, nachdem das Produkt verpackt wurde.

◆ Warnschilder am Frequenzumrichter

Beachten Sie immer die Warnhinweise an der in **Abb. i.3** angegebenen Stelle.

 **ACHTUNG** Stromschlaggefahr.

- Vor dem Installieren das Handbuch lesen.
- Nach dem Abtrennen der Stromversorgung 5 Minuten auf das Entladen des Kondensators warten.
- Zur Einhaltung der **CE**-Vorschriften sicherstellen, dass der Nullleiter der Stromversorgung für die 400-V-Klasse geerdet ist.

Abb. i.2 Warnhinweis

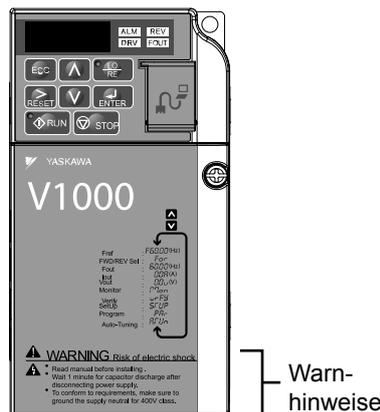


Abb. i.3 Position des Warnhinweises

◆ Garantieinformationen

■ Einschränkungen

Der V1000 wurde nicht für die Verwendung in Geräten oder Systemen ausgelegt oder hergestellt, von denen ein unmittelbarer Einfluss auf menschliches Leben oder die Gesundheit ausgehen kann.

Kunden, die beabsichtigen, das in dem vorliegenden Handbuch beschriebene Produkt in Geräten oder Systemen im Zusammenhang mit Transport, Krankenpflege, Raumfahrt, Atomkraft, elektrischer Energie oder in Unterwasseranwendungen zu verwenden, müssen vorher Kontakt der nächstgelegenen Vertretung von Yaskawa aufnehmen.

Dieses Produkt wurde unter strikten Qualitätskontrollrichtlinien hergestellt. Wenn das Produkt jedoch an einer Stelle installiert werden soll, an der ein Ausfall dieses Produktes über Leben oder Tod entscheiden könnte, den Verlust menschlichen Lebens nach sich ziehen könnte, oder in einer Einrichtung, in der ein Ausfall des Produktes schwere Unfälle oder Körperverletzungen verursachen könnte, müssen Sicherheitsvorrichtungen eingebaut werden, um die Wahrscheinlichkeit von Unfällen zu verringern.

◆ Kurzreferenz

Einfache Einstellung der anwendungsspezifischen Parameter

Für viele Anwendungen sind Parameter-Voreinstellungen verfügbar. *Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.*



Betreiben eines Motors der nächsthöheren Baugröße

Wenn dieser Frequenzumrichter für Lasten mit variablen Drehmomenten eingesetzt wird, zum Beispiel für Gebläse und Pumpen, kann ein Motor der nächsthöheren Baugröße verwendet werden. *Siehe C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus (ND/HD) auf Seite 149*

Beachten Sie die Details der Sicherheitsmaßnahmen

Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind wichtig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Vor dem Betrieb muss sichergestellt werden, dass die Einstellungen den Anwendungsanforderungen entsprechen.

Betrieb der Digitalausgänge beim Autotuning. Das rotierende Autotuning ermöglicht einen normalen Betrieb der Digitalausgänge, während ein nicht-rotierendes Autotuning keinen normalen Betrieb der Digitalausgänge ermöglicht.

Sicherer Betrieb. Betrieb durch Stromzuschaltung. Parameter-Einstellung b1-17.

LOCAL/REMOTE-Taste ist bei Stop im Frequenzumrichter-Betrieb aktiv. Parameter o2-01.

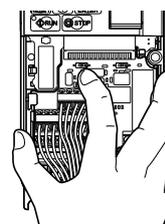
STOP-Taste Funktionsauswahl am LED-Bedienteil. Parameter o2-02.

Betätigung der ENTER-Taste erforderlich nach Änderung des Frequenzsollwertes über Tasten. Parameter o2-05.

Betriebsverriegelung, wenn Programm-Modus gewählt ist. Parameter b1-08.

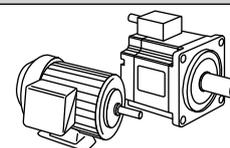
Frequenzumrichter-Tausch

Der auswechselbare Klemmenblock mit Parameter-Backup-Funktion ermöglicht die Übernahme der Parametereinstellungen nach einem Austausch des Frequenzumrichters. [Siehe Ausbau des Klemmenboards auf Seite 311.](#)



Ansteuern eines PM-Synchronmotors

Der Frequenzumrichter V1000 kann PM-Synchronmotoren ansteuern. [Siehe Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren auf Seite 88.](#)



Durchführen des Auto-Tuning

Beim automatischen Tuning werden die Motorparameter eingestellt. [Siehe Autotuning auf Seite 96.](#)

Überprüfen der Wartungsintervalle mit Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen

Die Wartungsintervalle für Lüfter und Kondensatoren können mit Hilfe der Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen überprüft werden. [Siehe Lebensdauer-Überwachungsfunktionen auf Seite 307](#)

Anzeige von Umrichter- oder Motorstörungen am digitalen Bedienteil

[Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 259](#) und [Siehe Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 273.](#)

Erfüllung von Standards

[Siehe Europäische Normen auf Seite 440](#) und [Siehe UL-Standards auf Seite 447.](#)



Eingangskontrolle

Dieser Abschnitt beschreibt die durchzuführenden Überprüfungen nach Empfang des Frequenzumrichters und zeigt die verschiedenen Gehäusearten und Komponenten.

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 20 |
| 1.2 | KONTROLLE DER MODELLNUMMER UND DES TYPENSCHILDES..... | 21 |
| 1.3 | FREQUENZUMRICHTERMODELLE UND GEHÄUSETYPEN..... | 23 |
| 1.4 | KOMPONENTEN-BEZEICHNUNGEN..... | 24 |

1.1 Sicherheitsmaßnahmen

VORSICHT

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Ein an einen PWM-Frequenzumrichter angeschlossener Motor kann bei höherer Temperatur arbeiten als ein direkt mit Netzspannung versorgter Motor, und der Betriebsdrehzahlbereich kann das Kühlvermögen des Motors verringern.

Es muss sichergestellt werden, dass der Motor für den Auslastungsgrad geeignet ist und/oder dass der Betriebsfaktor geeignet ist, um die zusätzliche Erwärmung durch die vorgesehenen Betriebsbedingungen aufzunehmen.

1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

Bitte führen Sie nach Erhalt des Frequenzumrichters die folgenden Maßnahmen durch:

- Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf Beschädigungen.
Sollte der Frequenzumrichter bei Erhalt Beschädigungen aufweisen, nehmen Sie sofort Kontakt mit dem Transportunternehmen auf.
- Stellen Sie sicher, dass Sie das richtige Modell erhalten haben, indem Sie die Angaben auf dem Typenschild überprüfen.
- Sollten Sie das falsche Modell erhalten haben, oder sollte der Frequenzumrichter nicht einwandfrei arbeiten, nehmen Sie Kontakt mit dem Lieferanten auf.

◆ Typenschild

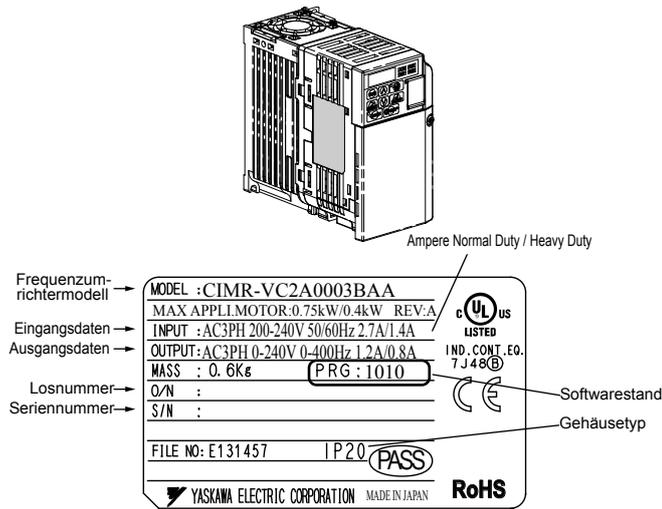
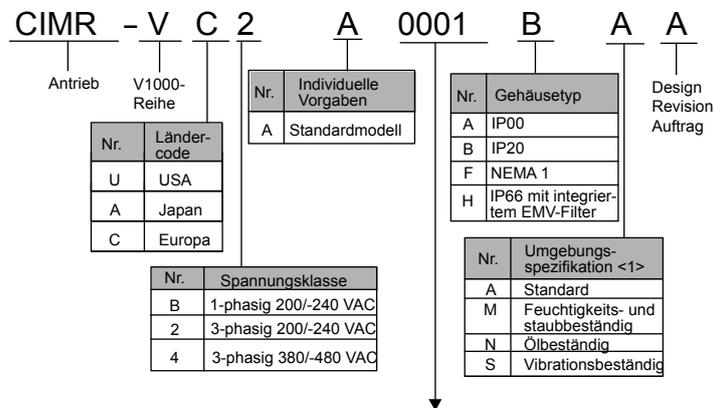


Abb. 1.1 Angaben auf dem Typenschild



■ Einphasig 200 V

| Normal Duty | | |
|-------------|--------------------------------|---------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom A |
| 0001 | 0,2 | 1,2 |
| 0002 | 0,4 | 1,9 |
| 0003 | 0,75 | 3,3 |
| 0006 | 1,1 | 6,0 |
| 0010 | 2,2 | 9,6 |
| 0012 | 3,0 | 12,0 |
| — | — | — |

| Heavy Duty | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom [A] |
| 0001 | 0,1 | 0,8 |
| 0002 | 0,2 | 1,6 |
| 0003 | 0,4 | 3,0 |
| 0006 | 0,75 | 5,0 |
| 0010 | 1,5 | 8,0 |
| 0012 | 2,2 | 11,0 |
| 0018 | 4,0 | 17,5 |

Beachte: CIMR-V□BA0018 ist nur in einer Auslegung für Heavy Duty erhältlich.

1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

■ Dreiphasig 200 V

| Normal Duty | | |
|-------------|--------------------------------|-----------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom [A] |
| 0001 | 0,2 | 1,2 |
| 0002 | 0,4 | 1,9 |
| 0004 | 0,75 | 3,5 |
| 0006 | 1,1 | 6,0 |
| 0010 | 2,2 | 9,6 |
| 0012 | 3,0 | 12,0 |
| 0020 | 5,5 | 19,6 |
| 0030 | 7,5 | 30,0 |
| 0040 | 11 | 40,0 |
| 0056 | 15 | 56,0 |
| 0069 | 18,5 | 69,0 |

| Heavy Duty | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom [A] |
| 0001 | 0,1 | 0,8 |
| 0002 | 0,2 | 1,6 |
| 0004 | 0,4 | 3,0 |
| 0006 | 0,75 | 5,0 |
| 0010 | 1,5 | 8,0 |
| 0012 | 2,2 | 11,0 |
| 0020 | 4,0 | 17,5 |
| 0030 | 5,5 | 25,0 |
| 0040 | 7,5 | 33,0 |
| 0056 | 11 | 47,0 |
| 0069 | 15 | 60,0 |

■ Dreiphasig 400 V

| Normal Duty | | |
|-------------|--------------------------------|-----------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom [A] |
| 0001 | 0,4 | 1,2 |
| 0002 | 0,75 | 2,1 |
| 0004 | 1,5 | 4,1 |
| 0005 | 2,2 | 5,4 |
| 0007 | 3,0 | 6,9 |
| 0009 | 3,7 | 8,8 |
| 0011 | 5,5 | 11,1 |
| 0018 | 7,5 | 17,5 |
| 0023 | 11 | 23,0 |
| 0031 | 15 | 31,0 |
| 0038 | 18,5 | 38,0 |

| Heavy Duty | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|
| Nr. | Maximale Motortypenleistung kW | Nennausgangsstrom [A] |
| 0001 | 0,2 | 1,2 |
| 0002 | 0,4 | 1,8 |
| 0004 | 0,75 | 3,4 |
| 0005 | 1,5 | 4,8 |
| 0007 | 2,2 | 5,5 |
| 0009 | 3,0 | 7,2 |
| 0011 | 3,7 | 9,2 |
| 0018 | 5,5 | 14,8 |
| 0023 | 7,5 | 18,0 |
| 0031 | 11 | 24,0 |
| 0038 | 15 | 31,0 |

<1> Frequenzumrichter mit diesen Spezifikationen garantieren keinen vollständigen Schutz für die spezifizierten Umgebungsbedingungen.

Beachte: *Siehe Komponenten-Bezeichnungen auf Seite 24* bezüglich Unterschieden bei Schutzarten und Komponentenbeschreibungen.

1.3 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Frequenzumrichtergehäuse und -modelle.

Tabelle 1.1 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen

| Spannungsklasse | Gehäusotyp | |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | IP20/Offene Bauweise CIMR-V□ | IP20 / NEMA Typ 1 CIMR-V□ |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0001B | BA0001F |
| | BA0002B | BA0002F |
| | BA0003B | BA0003F |
| | BA0006B | BA0006F |
| | BA0010B | BA0010F |
| | BA0012B | BA0012F |
| | BA0018B | BA0018F |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0001B | 2A0001F |
| | 2A0002B | 2A0002F |
| | 2A0004B | 2A0004F |
| | 2A0006B | 2A0006F |
| | 2A0010B | 2A0010F |
| | 2A0012B | 2A0012F |
| | 2A0020B | 2A0020F |
| | 2A0030B | 2A0030F |
| | 2A0040B | 2A0040F |
| | 2A0056B | 2A0056F |
| | 2A0069B | 2A0069F |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0001B | 4A0001F |
| | 4A0002B | 4A0002F |
| | 4A0004B | 4A0004F |
| | 4A0005B | 4A0005F |
| | 4A0007B | 4A0007F |
| | 4A0009B | 4A0009F |
| | 4A0011B | 4A0011F |
| | 4A0018B | 4A0018F |
| | 4A0023B | 4A0023F |
| | 4A0031B | 4A0031F |
| 4A0038B | 4A0038F | |

Für die Frequenzumrichter V1000 werden zwei Gehäusetypen angeboten.

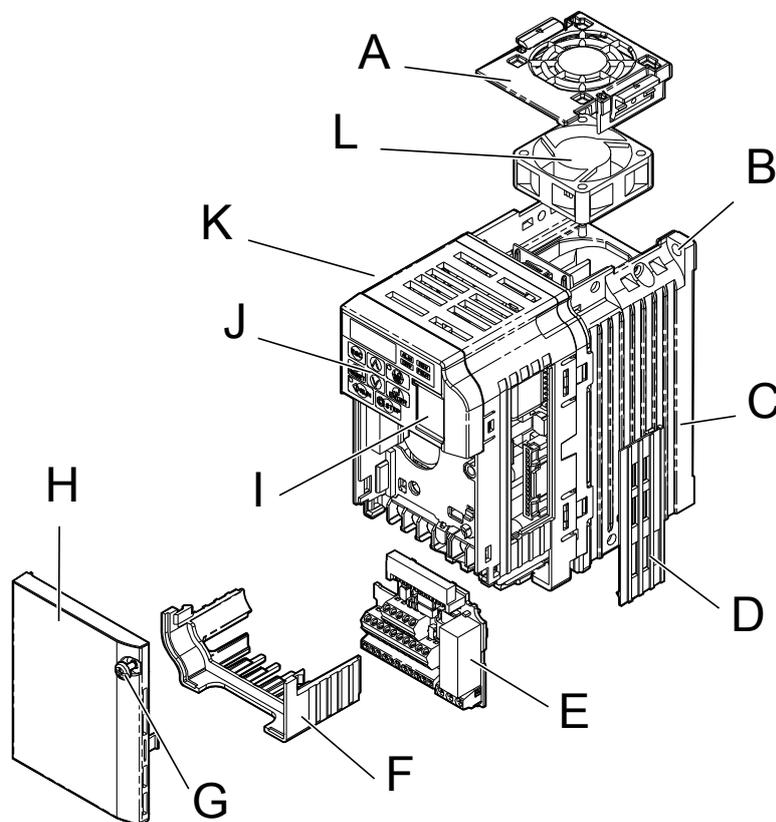
- Die IP20-Modelle/Modelle in offener Bauweise werden oft in einen Schaltschrank eingebaut, bei dem die Umrichter-Vorderseite abgedeckt ist, um ein versehentliches Berühren der unter Spannung stehenden Teile zu verhindern.
- Die IP20/NEMA Typ 1-Modelle werden an einer Innenwand und nicht in einem Schaltschrank montiert.

1.4 Komponenten-Bezeichnungen

Dieser Abschnitt zeigt die Komponenten des Frequenzumrichters, die im Handbuch erwähnt werden.

◆ IP20 / Offene Bauweise

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0001B ~ 0003B
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0001B ~ 0006B

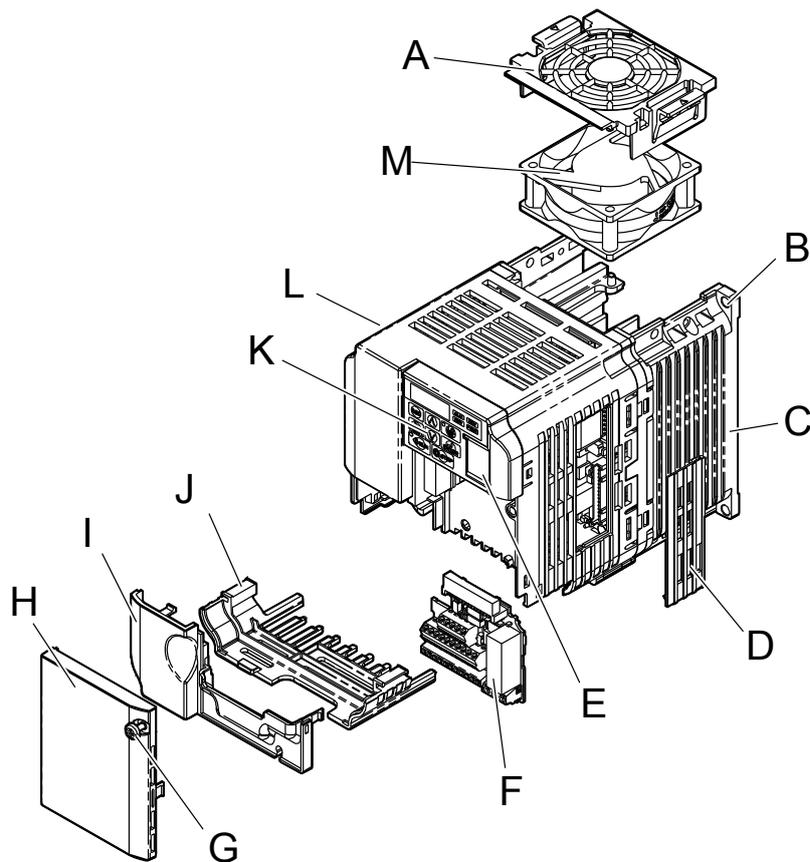


- | | |
|---|--|
| A – Lüfterabdeckung <1> | G – Schraube in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | H – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | I – Kommunikations-Port |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V- Gleichstromversorgungs- anschluss | J – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED- Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis- Klemmenleiste auf Seite 57</i> | K – Gehäuse |
| F – Klemmenabdeckung | L – Lüfter <1> |

Abb. 1.2 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/Offene Bauweise Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0006B

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0001B ~ 0003B and CIMR-V□2A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0006B ~ 0018B
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0010B ~ 0020B
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0001B ~ 0011B



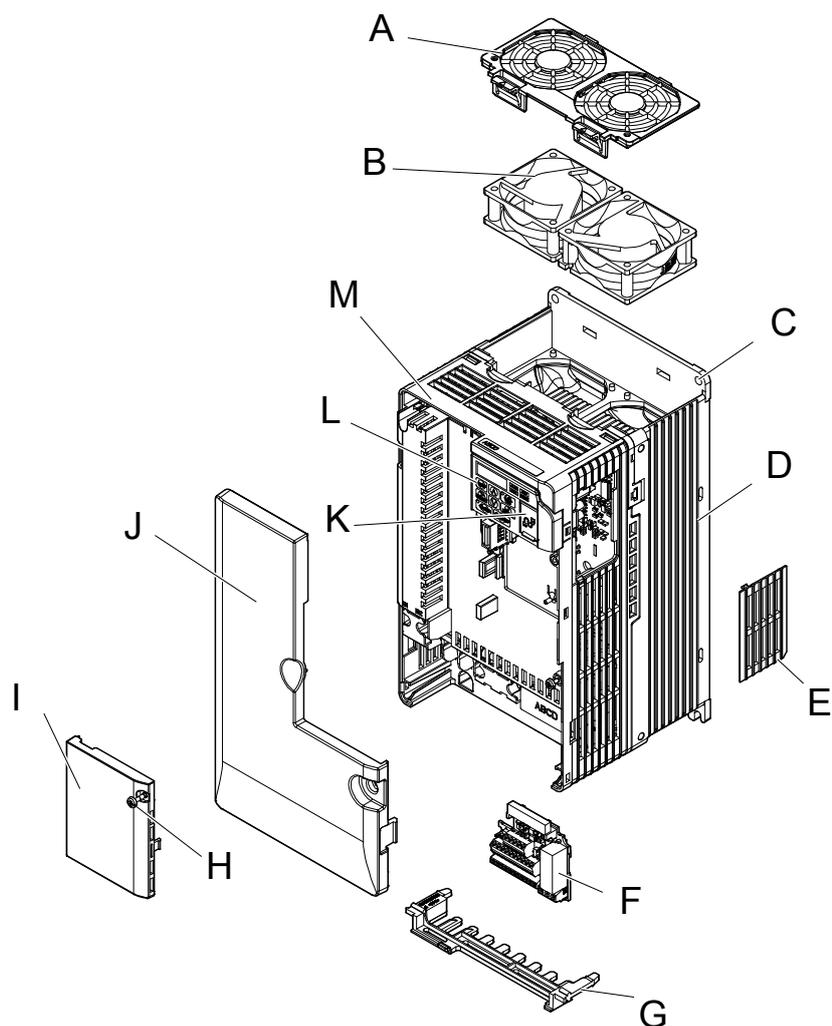
- | | |
|---|---|
| A – Lüfterabdeckung <1> | H – Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | I – Klemmenabdeckung |
| C – Kühlkörper | J – Untere Abdeckung |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss | K – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Kommunikations-Port | L – Gehäuse |
| F – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – Lüfter <1> |
| G – Schraube in Frontabdeckung | |

Abb. 1.3 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/Offene Bauweise Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0012B

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0006B und CIMR-V□4A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung. Der Frequenzumrichter CIMR-V□BA0018B verfügt über zwei Lüfter.

◆ IP00 / Offene Bauweise

- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□BA0030A ~ 0069A
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□2A0018A ~ 0038A

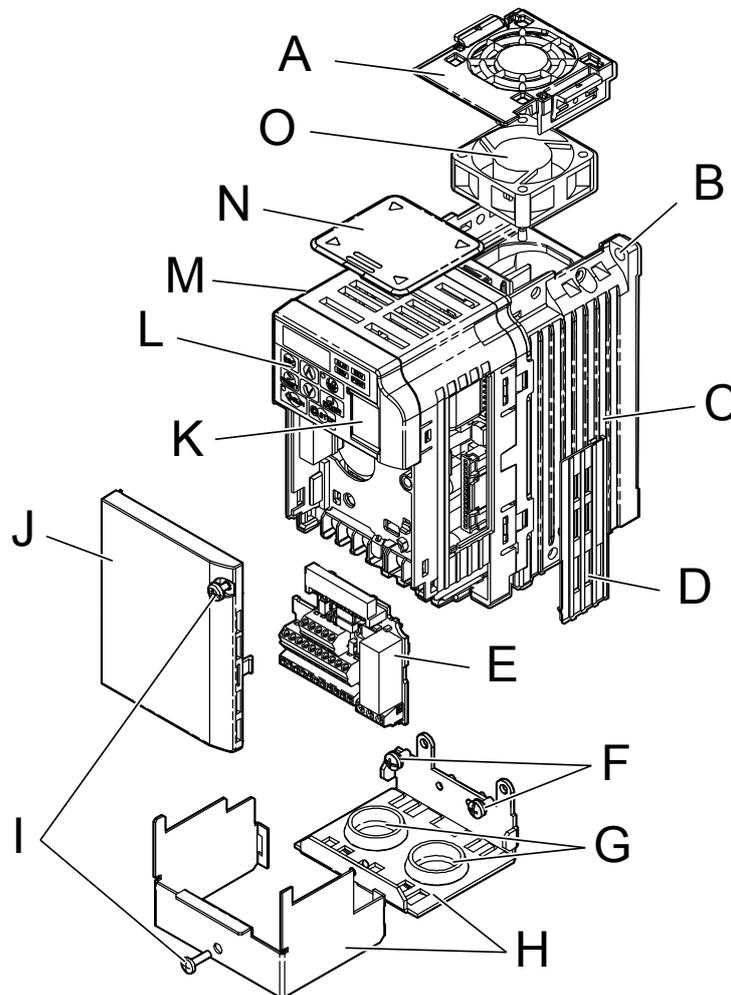


- | | |
|---|---|
| A – Lüfterabdeckung | H – Schraube in Frontabdeckung |
| B – Lüfter | I – Frontabdeckung |
| C – Montagebohrung | J – Klemmenabdeckung |
| D – Kühlkörper | K – Kommunikations-Port |
| E – Optionale Abdeckung für 24-V-Gleichstromversorgungsanschluss | L – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| F – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – Gehäuse |
| G – Untere Abdeckung | |

Abb. 1.4 Explosionsdarstellung der Komponenten IP00/Offene Bauweise Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0018A

◆ Gehäuse IP20/NEMA Typ 1

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0001F ~ 0003F
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0001F ~ 0006F



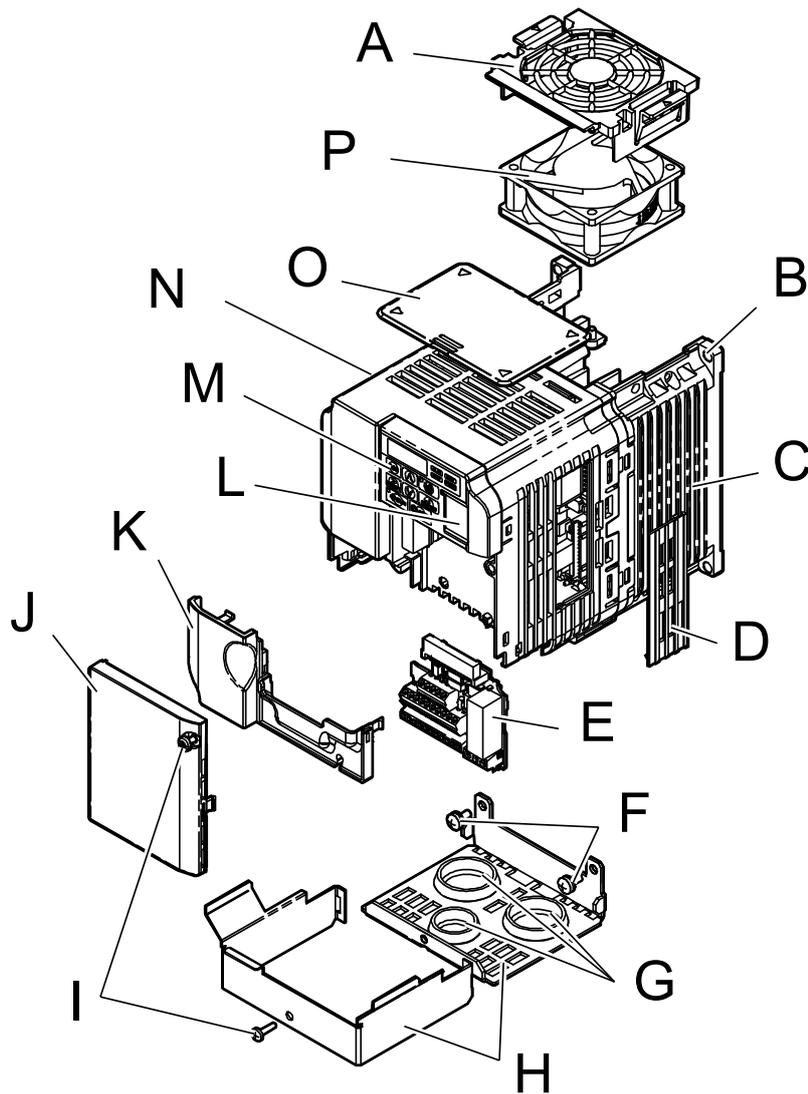
- | | |
|---|---|
| A – Lüfterabdeckung <1> | I – Schrauben in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | J – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | K – Kommunikations-Port |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss | L – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – Gehäuse |
| F – Schrauben in unterer Abdeckung | N – Obere Abdeckung |
| G – Gummidurchführung | O – Lüfter <1> |
| H – Untere Abdeckung | |

Abb. 1.5 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0006F

<1> Die Frequenzrichter CIMR-V□BA0001F ~ 0003F and CIMR-V□2A0001F ~ 0004F verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

1.4 Komponenten-Bezeichnungen

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0006F ~ 0018F
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0010F ~ 0020F
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0001F ~ 0011F

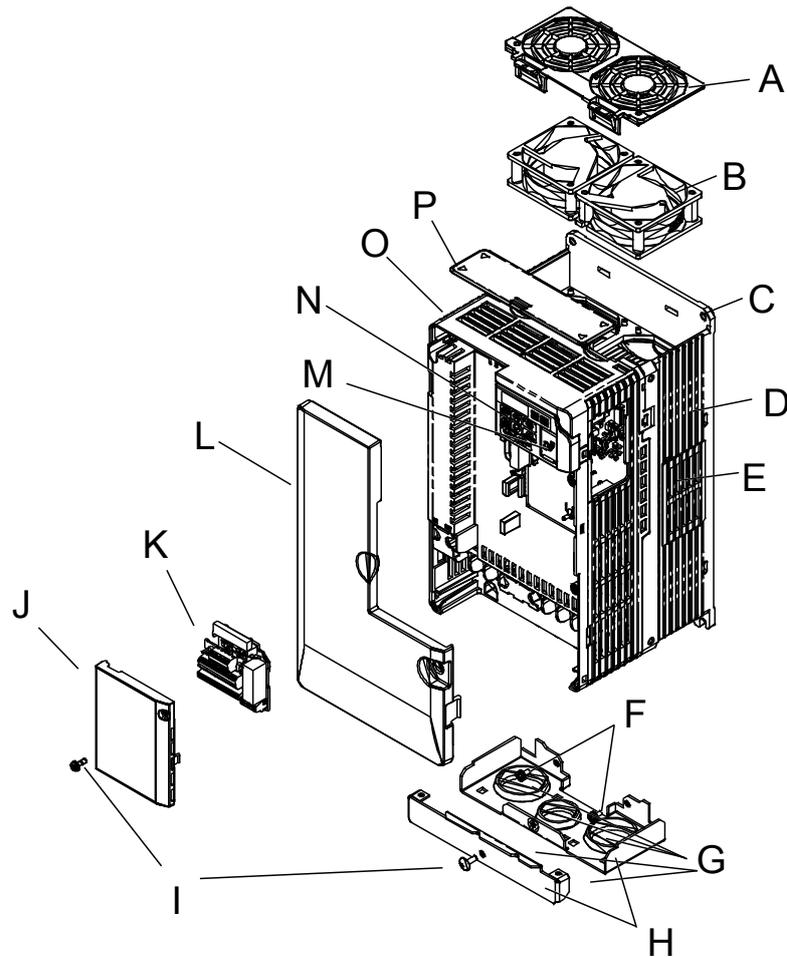


- | | |
|--|---|
| A – Lüfterabdeckung <1> | I – Schrauben in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | J – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | K – Klemmenabdeckung |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss | L – Kommunikations-Port |
| E – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| F – Schrauben in Abdeckung | N – Gehäuse |
| G – Gummimuffe | O – Obere Abdeckung |
| H – Untere Abdeckung | P – Lüfter <1> |

Abb. 1.6 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0012F

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0006B und CIMR-V□4A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung. Der Frequenzumrichter CIMR-V□BA0018B verfügt über zwei Lüfter.

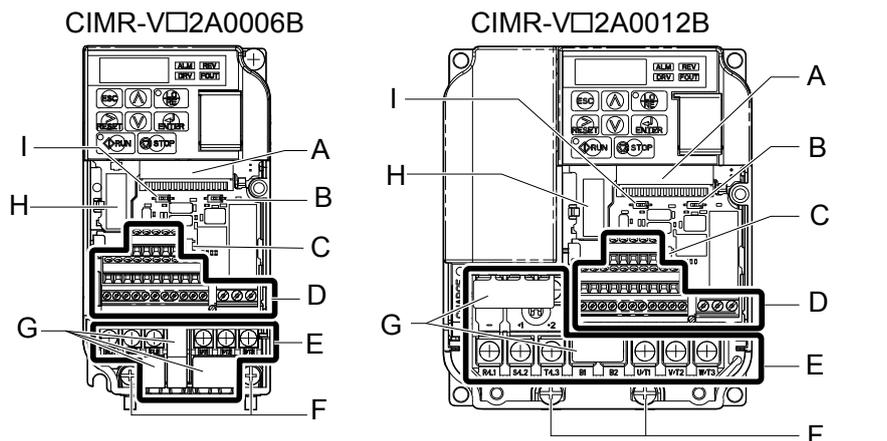
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0030F ~ 0069F
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A00018F ~ 0038F



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A – Lüfterabdeckung B – Lüfter C – Montagebohrung D – Gehäuse und Kühlkörper E – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss F – Schrauben in Abdeckung G – Gummimuffe H – Untere Abdeckung | <ul style="list-style-type: none"> I – Schrauben in Frontabdeckung J – Klemmenabdeckung K – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> L – Frontabdeckung M – Kommunikations-Port N – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> O – Gehäuse P – Obere Abdeckung |
|---|--|

Abb. 1.7 Explosionsdarstellung der Komponenten des IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A00618F

◆ Vorderansichten



- A – Steuerklemmen-Steckverbinder
- B – DIP-Schalter S1 *Siehe DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang auf Seite 64*
- C – DIP-Schalter S3 *Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 62*
- D – Anschlussklemmen-Baugruppe *Siehe Anschluss des Steuerkreises auf Seite 57*
- E – Leistungsklemme *Siehe Anschluss der Leistungsklemmen auf Seite 56*

- F – Erdungsklemme
- G – Klemmenabdeckung
- H – Steckverbinder für Optionskarte *Siehe Anschluss der Optionskarte auf Seite 327*
- I – DIP-Schalter S2 *Siehe MEMOBUS/Modbus-Abschluss auf Seite 65*

Abb. 1.8 Vorderansichten der Frequenzumrichter

Mechanische Installation

Dieser Abschnitt erläutert die korrekte Montage und Installation des Frequenzumrichters.

| | | |
|------------|--------------------------------------|-----------|
| 2.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 32 |
| 2.2 | MECHANISCHE INSTALLATION..... | 34 |

2.1 Sicherheitsmaßnahmen

WARNUNG

Brandgefahr

Sorgen Sie für ausreichende Kühlung beim Einbau des Frequenzumrichters in einem geschlossenen Gehäuse oder einem Schrank.

Die Nichtbeachtung könnte zu Überhitzung und Brand führen.

Wenn mehrere Frequenzumrichter in ein und dieselbe Schalttafel eingebaut werden, muss eine geeignete Kühlung vorgesehen werden, damit die in das Gehäuse einströmende Luft nicht wärmer als 40 °C ist.

VORSICHT

Quetschgefahr

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichterschaltkreise durch elektrostatische Entladung kommen.

Wartungsarbeiten an Lüftern von Frequenzumrichtern, die übereinander innerhalb eines Gehäuses eingebaut sind, können schwierig sein.

Es muss ein geeigneter Abstand oberhalb des Frequenzumrichters sichergestellt werden, um ggf. einen Austausch der Lüfter vornehmen zu können.

Der Betrieb des Motors im niedrigen Drehzahlbereich verringert die Kühlwirkung, erhöht die Motortemperatur und kann zu Beschädigungen des Motors durch Überhitzung führen.

Das Motordrehmoment muss im niedrigen Drehzahlbereich verringert werden, wenn der Motor mit einem Standardlüfter gekühlt wird. Wenn ein Drehmoment von 100 % ständig bei niedriger Drehzahl benötigt wird, sollte ein spezieller Antrieb oder ein Motor für Umrichterbetrieb verwendet werden. Wählen Sie den passenden Motor mit dem erforderlichen Lastdrehmoment und Betriebsdrehzahlbereich.

Der Motor darf nicht über die maximale Nenndrehzahl hinaus betrieben werden.

Die Nichtbeachtung kann zu Lagerschäden oder anderen mechanischen Motorschäden führen.

Der Drehzahlbereich für Dauerbetrieb ist je nach Schmiermethode und Motorhersteller unterschiedlich.

Wenn der Motor mit einer höheren Drehzahl als der Nenndrehzahl betrieben werden soll, ist der Hersteller zu konsultieren.

Der Dauerbetrieb eines ölgeschmierten Motors in einem niedrigen Drehzahlbereich kann zum Brand führen.

HINWEIS

Wenn die Eingangsspannung 480 V oder höher ist oder die Leitungslänge größer ist als 100 m, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor eingesetzt werden.

Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Schäden an der Motorwicklung führen.

Die Motorvibrationen könnten sich beim Betrieb einer Maschine mit variabler Drehzahl erhöhen, wenn diese Maschine vorher mit konstanter Drehzahl gefahren wurde.

Auf dem Motorfundament sind schwingungsdämpfende Gummiunterlagen anzubringen, oder die Funktion zur Ausblendung von Resonanzfrequenz ist zu verwenden, um ein Schwingen der Maschine mit der Eigenfrequenz zu verhindern.

Der Nenneingangsstrom für Tauchmotoren ist höher als der Nenneingangsstrom von Standardmotoren.

Es ist ein Frequenzumrichter mit einem geeigneten Nennausgangsstrom zu wählen. Wenn zwischen Motor und Frequenzumrichter ein großer Abstand vorhanden ist, muss die verwendete Verbindungsleitung einen ausreichenden Querschnitt haben, so dass sich das Drehmoment des Motors nicht verringert.

Bei Verwendung ein explosionsgeschützten Motors muss dieser zusammen mit dem Frequenzumrichter einem Ex-Test unterzogen werden.

Dies gilt auch, wenn ein vorhandener Ex-geschützter Motor mit dem Frequenzumrichter eingesetzt werden soll. Da der Frequenzumrichter selbst nicht Ex-geschützt ist, muss dieser immer an einem sicheren Ort aufgestellt werden.

Der Frequenzumrichter darf nicht für einen einphasigen Motor verwendet werden.

Den Motor gegen einen dreiphasigen Motor austauschen.

Wenn in der Kraftübertragung ein ölgeschmiertes Getriebe oder Reduziergetriebe verwendet wird, wird die Ölschmierung beeinträchtigt, wenn der Motor nur in dem niedrigen Drehzahlbereich arbeitet.

Die Kraftübertragung wird Geräusche verursachen und Probleme mit der Lebensdauer und Haltbarkeit aufweisen, wenn der Motor mit einer höheren Drehzahl als der Nenndrehzahl betrieben wird.

2.2 Mechanische Installation

Dieser Abschnitt beschreibt Spezifikationen, Verfahren und Umweltvorschriften für die einwandfreie mechanische Installation des Frequenzumrichters.

◆ Installationsumgebung

Um eine Verlängerung der Lebensdauer mit optimaler Leistung des Frequenzumrichters zu erreichen, muss dieser in der richtigen Umgebung installiert werden. In der folgenden Tabelle wird die geeignete Umgebung für den Frequenzumrichter beschrieben.

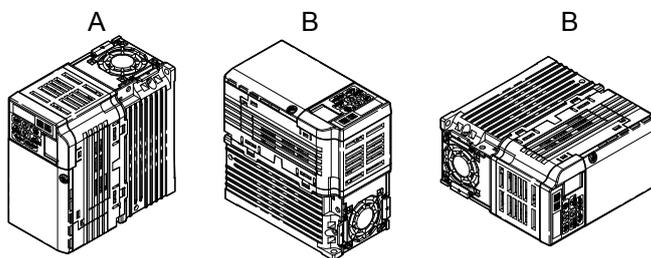
Tabelle 2.1 Installationsumgebung

| Umgebung | Bedingungen |
|-----------------------------|---|
| Installationsbereich | In geschlossenen Räumen |
| Umgebungstemperatur | -10 °C bis +40 °C (IP20/NEMA 1) -10 °C to +50 °C (IP20/offene Bauweise) Der Frequenzumrichter arbeitet zuverlässiger in Umgebungen ohne starke Temperaturschwankungen. Installieren Sie bei Einbau in einen Schaltschrank einen Lüfter oder eine Klimaanlage in dem Bereich, um sicherzustellen, dass die Lufttemperatur im Schaltschrank die angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet. Sorgen Sie dafür, dass sich kein Eis auf dem Frequenzumrichter bilden kann. |
| Luftfeuchtigkeit | max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensatbildung |
| Lagertemperatur | -20 °C bis +60 °C |
| Umgebungsbereich | Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Bereich, der frei ist von: <ul style="list-style-type: none"> • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien (z. B. Holz) • schädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung |
| Aufstellhöhe | 1000 m oder weniger. Mit Derating 1%/100m bis 3000m. |
| Vibrationen | 10 bis 20 Hz bei 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz bei 5,9 m/s ² |
| Ausrichtung | Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen. |

HINWEIS: Vermeiden Sie, dass Fremdkörper, wie zum Beispiel Metallspäne oder Drahtabschnitte, während der Installations- und Bauarbeiten in den Frequenzumrichter gelangen. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen. Decken Sie während der Installation des Frequenzumrichters dessen Oberteil provisorisch ab. Nehmen Sie die provisorische Abdeckung vor der Inbetriebnahme ab, da die Abdeckung die Lüftung verringert und eine Überhitzung des Frequenzumrichters verursachen könnte.

◆ Ausrichtung und Abstände bei der Installation

Frequenzumrichter senkrecht installieren, siehe [Abb. 2.1](#), um eine ordnungsgemäße Kühlung zu gewährleisten.



A – Richtig

B – Falsch

Abb. 2.1 Richtige Ausrichtung bei der Installation

■ Installation eines einzelnen Frequenzumrichters

Abb. 2.2 erklärt die erforderlichen Abstände bei der Installation, um ausreichend Platz für die Kühlluft und die Verkabelung zu gewährleisten. Den Kühlkörper an einer geschlossenen Fläche anbringen, um eine Umlenkung der Kühlluft um den Kühlkörper zu vermeiden.

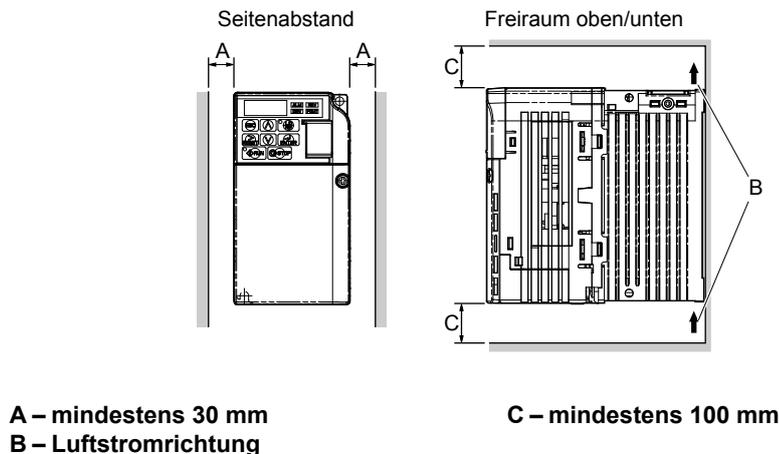


Abb. 2.2 Korrekte Einbauabstände

Beachte: Bei den Modellen IP20/NEMA Typ 1 und IP20/Modellen in offener Bauweise ist ober- und unterhalb des Frequenzumrichters jeweils der gleiche Freiraum erforderlich.

■ Installation mehrerer Frequenzumrichter

Beim Einbau mehrerer Frequenzumrichter in den gleichen Schaltschrank erfolgt die Montage der Frequenzumrichter gemäß **Abb. 2.2**. Bei der Montage von Frequenzumrichtern nebeneinander im Mindestabstand von 2 mm gemäß **Abb. 2.3** installieren, muss eine Leistungsherabsetzung in Betracht gezogen und Parameter L8-35 eingestellt werden. *Siehe Parameterliste auf Seite 341.*

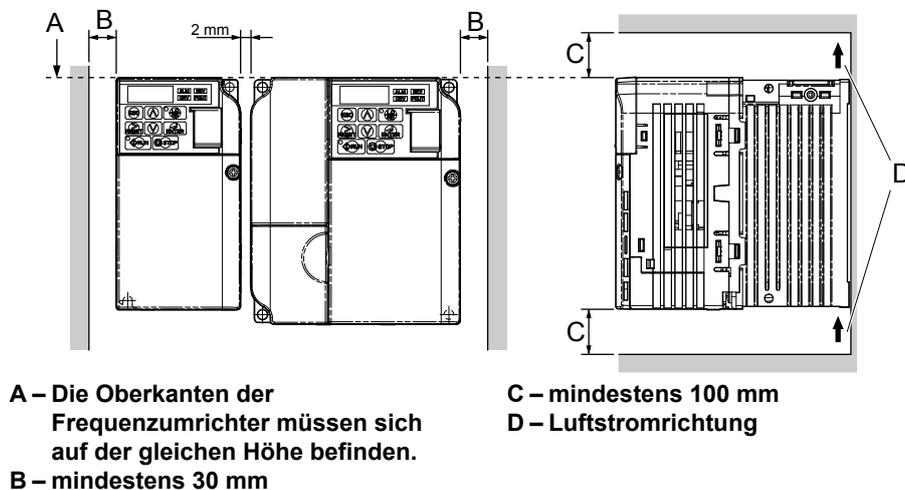


Abb. 2.3 Abstand zwischen Frequenzumrichtern (Seite-an-Seite-Montage)

Beachte: Bei der Montage von Frequenzumrichtern mit unterschiedlichen Höhen im gleichen Schaltschrank sollten sich die Oberkanten der Umrichter auf der gleichen Höhe befinden. Es muss Raum zwischen der Oberkante und der Unterkante von übereinander angebrachten Frequenzumrichtern gelassen werden, um den Austausch der Lüfter zu ermöglichen, wenn erforderlich. Mit dieser Methode ist es möglich, die Lüfter später auszutauschen.

HINWEIS: Werden Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse nebeneinander installiert, müssen die oberen Abdeckungen aller Frequenzumrichter wie in **Abb. 2.4** dargestellt entfernt werden.

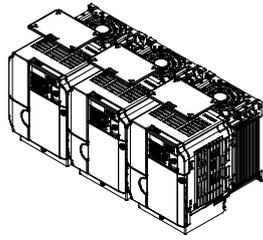


Abb. 2.4 IP20/NEMA 1, Seite-an-Seite-Montage im Gehäuse

◆ Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckungen

Siehe Elektrische Installation auf Seite 43 hinsichtlich Informationen zum Entfernen und Wiederanbringen der Schutzabdeckungen.

◆ Außen- und Montageabmessungen

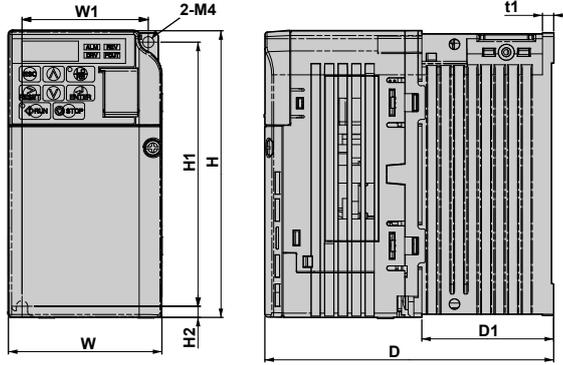
Tabelle 2.2 Umrichtermodelle und -typen

| Schutzausführung | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | | | Seite |
|---|--|--|---|-------|
| | Einphasig 200 V-Klasse | Dreiphasig 200 V-Klasse | Dreiphasig 400 V-Klasse | |
| IP20/Offene Bauweise Ohne EMV-Filter | B□0001B B□0002B B□0003B | 2□0001B 2□0002B 2□0004B 2□0006B | – | 37 |
| | B□0006B B□0010B B□0012B B□0018B | 2□0010B 2□0012B 2□0020B | 4□0001B 4□0002B 4□0004B 4□0005B 4□0007B 4□0009B 4□0011B | 38 |
| IP20/Offene Bauweise Mit EMV-Filter | B□0001E B□0002E B□0003E | – | – | 39 |
| | B□0006E B□0010E B□0012E | – | 4□0001E 4□0002E 4□0004E 4□0005E 4□0007E 4□0009E 4□0011E | 39 |
| IP20/NEMATyp 1 Ohne EMV-Filter | B□0001F B□0002F B□0003F | 2□0001F 2□0002F 2□0004F 2□0006F | – | 40 |
| | B□0006F B□0010F B□0012F B□0018F | 2□0010F 2□0012F 2□0020F | 4□0001F 4□0002F 4□0004F 4□0005F 4□0007F 4□0009F 4□0011F | 41 |
| | – | 2□0030F 2□0040F 2□0056F 2□0069F | 4□0018F 4□0023F 4□0031F 4□0038F | 41 |

Beachte: *Siehe Spezifikationen auf Seite 329* hinsichtlich Informationen über die vom Frequenzumrichter erzeugte Wärme und geeignete Kühlmethoden.

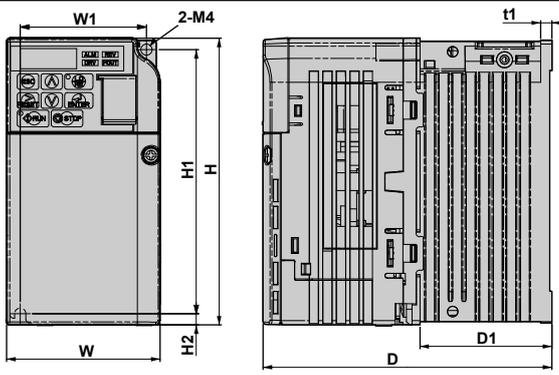
■ Frequenzumrichter in IP20/Offener Bauweise

Tabelle 2.3 IP20/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)



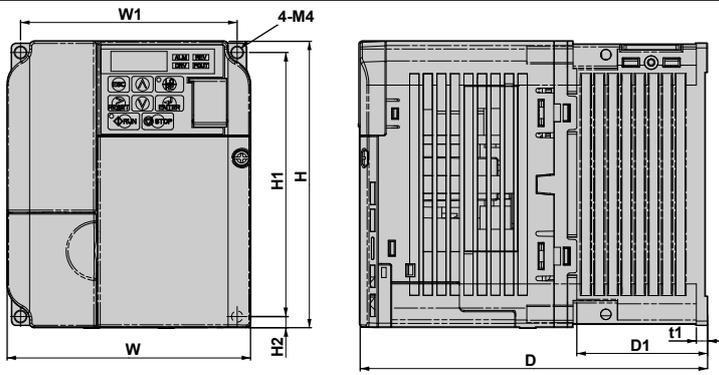
| Spannungsklasse | Frequenz- umrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | Gewicht [kg] |
|---------------------------|--|------------------|-----|----|-----|-----|----|----|------|-----------------|
| | | W1 | H1 | W | H | D | t1 | H2 | D1 | |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0001B | 56 | 118 | 68 | 128 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 0,6 |
| | BA0002B | 56 | 118 | 68 | 128 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 0,6 |
| | BA0003B | 56 | 118 | 68 | 128 | 118 | 5 | 5 | 38,5 | 1,0 |

2.2 Mechanische Installation



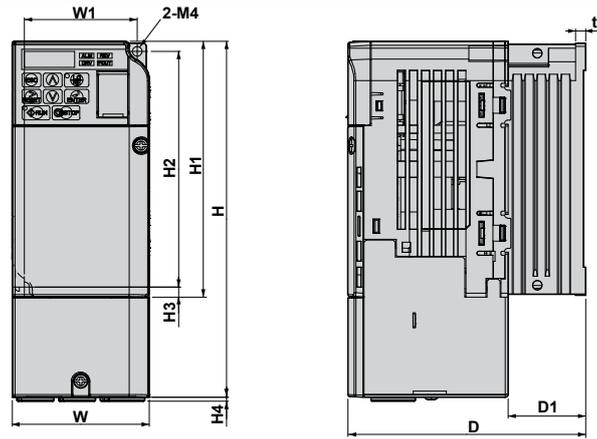
| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|-----|----|-----|-----|----|----|------|--------------|
| | | W1 | H1 | W | H | D | t1 | H2 | D1 | Gewicht [kg] |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0001B | 56 | 118 | 68 | 128 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 0,6 |
| | 2A0002B | 56 | 118 | 68 | 128 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 0,6 |
| | 2A0004B | 56 | 118 | 68 | 128 | 108 | 5 | 5 | 38,5 | 0,9 |
| | 2A0006B | 56 | 118 | 68 | 128 | 128 | 5 | 5 | 58,5 | 1,1 |

Tabelle 2.4 IP20/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)



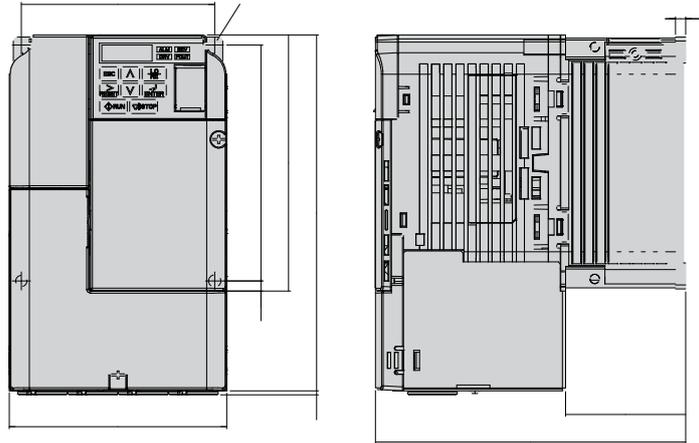
| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-------|----|----|----|--------------|
| | | W1 | H1 | W | H | D | t1 | H2 | D1 | Gewicht [kg] |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0006B | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | BA0010B | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 1,8 |
| | BA0012B | 128 | 118 | 140 | 128 | 163 | 5 | 5 | 65 | 2,4 |
| | BA0018B | 158 | 118 | 170 | 128 | 180 | 5 | 5 | 65 | 3,0 |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0010B | 96 | 118 | 108 | 128 | 129 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 2A0012B | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 2A0020B | 128 | 118 | 140 | 128 | 143 | 5 | 5 | 65 | 2,4 |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0001B | 96 | 118 | 108 | 128 | 81 | 5 | 5 | 10 | 1,0 |
| | 4A0002B | 96 | 118 | 108 | 128 | 99 | 5 | 5 | 28 | 1,2 |
| | 4A0004B | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 4A0005B | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 4A0007B | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 4A0009B | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 1,7 |
| | 4A0011B | 128 | 118 | 140 | 128 | 143 | 5 | 5 | 65 | 2,4 |

Tabelle 2.5 IP20/Offene Bauweise (mit EMV-Filter)



| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|------------------|----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|----|--------------|
| | | W | W1 | H | H1 | H2 | H3 | H4 | D | D1 | t1 | Gewicht [kg] |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0001E | 68 | 56 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 76 | 6,5 | 3 | 0,8 |
| | BA0002E | 68 | 56 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 76 | 6,5 | 3 | 0,8 |
| | BA0003E | 68 | 56 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 118 | 38,5 | 5 | 1,2 |

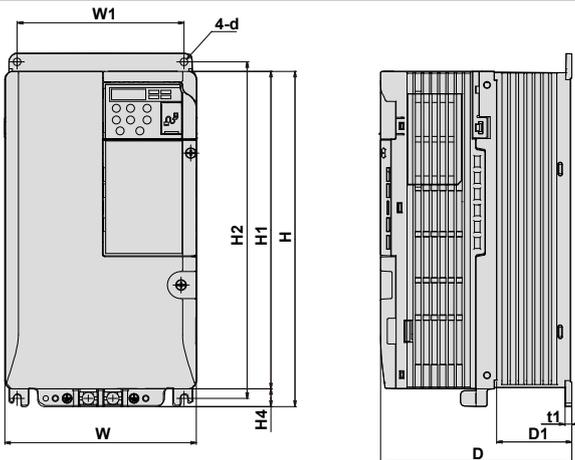
Tabelle 2.6 IP20/Offene Bauweise (mit EMV-Filter)



| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-------|------|----|--------------|
| | | W | W1 | H | H1 | H2 | H3 | H4 | D | D1 | t1 | Gewicht [kg] |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0006E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 137,5 | 59,6 | 5 | 2,0 |
| | BA0010E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 154 | 64,6 | 5 | 2,1 |
| | BA0012E | 140 | 128 | 183 | 128 | 118 | 5 | 2 | 163 | 66,6 | 5 | 2,8 |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0001E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 81 | 11,6 | 5 | 1,3 |
| | 4A0002E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 99 | 29,6 | 5 | 1,5 |
| | 4A0004E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 137,5 | 59,6 | 5 | 2,0 |
| | 4A0005E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 137,5 | 59,6 | 5 | 2,0 |
| | 4A0007E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 137,5 | 59,6 | 5 | 2,0 |
| | 4A0009E | 108 | 96 | 178 | 128 | 118 | 5 | 2 | 137,5 | 59,6 | 5 | 2,0 |
| | 4A0011E | 140 | 128 | 183 | 128 | 118 | 5 | 2 | 143 | 66,6 | 5 | 2,8 |

■ Frequenzumrichter in IP00/Offener Bauweise

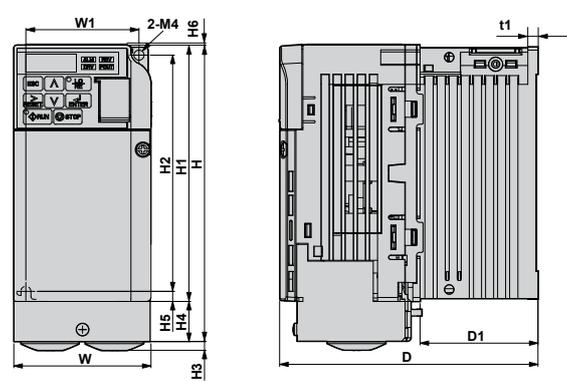
Tabelle 2.7 IP00/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)



| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------------|
| | | W1 | H2 | W | H | T | H1 | H4 | D1 | t1 | d | Gewicht [kg] |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0030A | 122 | 248 | 140 | 247 | 140 | 234 | 13 | 55 | 5 | M5 | 3,6 |
| | 2A0040A | 122 | 248 | 140 | 247 | 140 | 234 | 13 | 55 | 5 | M5 | 3,6 |
| | 2A0056A | 160 | 284 | 180 | 285 | 163 | 270 | 15 | 75 | 5 | M5 | 5,3 |
| | 2A0069A | 192 | 336 | 220 | 335 | 187 | 320 | 15 | 78 | 5 | M6 | 8,7 |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0018A | 122 | 248 | 140 | 247 | 140 | 234 | 13 | 55 | 5 | M5 | 3,6 |
| | 4A0023A | 122 | 248 | 140 | 247 | 140 | 234 | 13 | 55 | 5 | M5 | 3,6 |
| | 4A0031A | 160 | 284 | 180 | 285 | 143 | 270 | 15 | 55 | 5 | M5 | 5,0 |
| | 4A0038A | 160 | 284 | 180 | 285 | 163 | 270 | 15 | 75 | 5 | M5 | 5,3 |

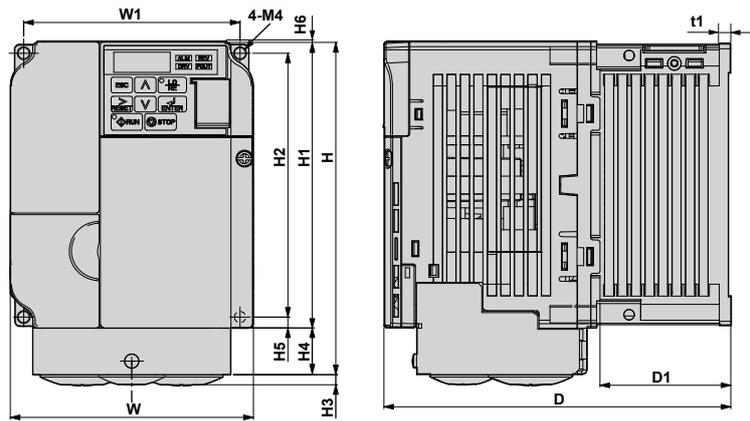
■ Frequenzumrichter in IP20 / NEMA Typ 1

Tabelle 2.8 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)



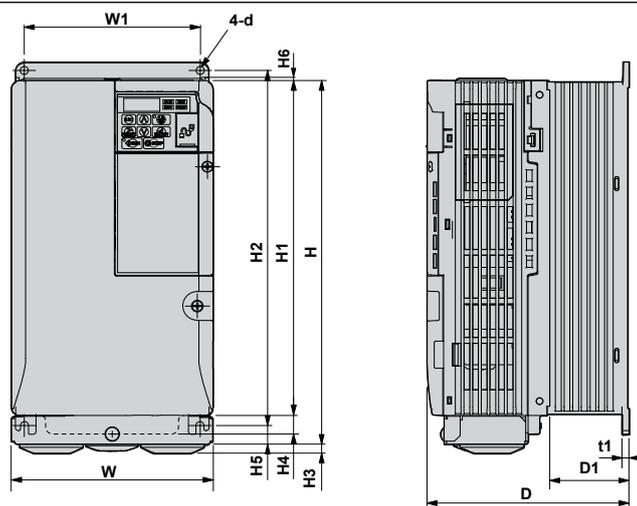
| Spannungsklasse | Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|-----|----|-----|-----|----|----|------|-------|----|----|-----|--------------|
| | | W1 | H1 | W | H2 | D | t1 | H5 | D1 | H | H4 | H3 | H6 | Gewicht [kg] |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0001F | 56 | 128 | 68 | 118 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 0,8 |
| | BA0002F | 56 | 128 | 68 | 118 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 0,8 |
| | BA0003F | 56 | 128 | 68 | 118 | 118 | 5 | 5 | 38,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,2 |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0001F | 56 | 128 | 68 | 118 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 0,8 |
| | 2A0002F | 56 | 128 | 68 | 118 | 76 | 3 | 5 | 6,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 0,8 |
| | 2A0004F | 56 | 128 | 68 | 118 | 108 | 5 | 5 | 38,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,1 |
| | 2A0006F | 56 | 128 | 68 | 118 | 128 | 5 | 5 | 58,5 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,3 |

Tabelle 2.9 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)



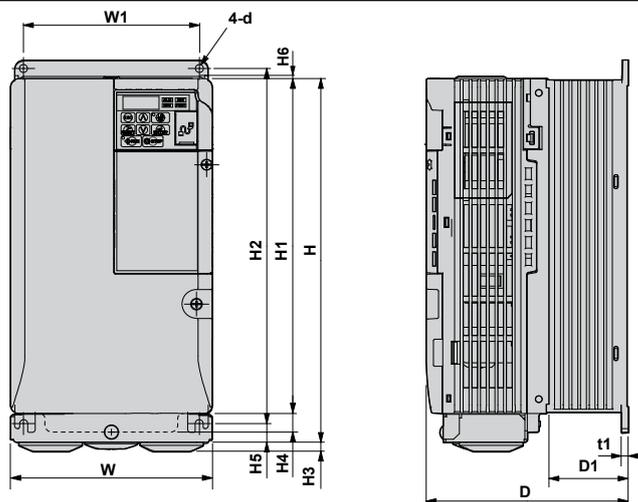
| Spannungs- klasse | Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | | | Gewicht [kg] |
|----------------------------|--|------------------|-----|-----|-----|-------|----|----|----|-------|----|-----|-----|-----------------|
| | | W1 | H2 | W | H1 | D | t1 | H5 | D1 | H | H4 | H3 | H6 | |
| Einphasig 200 V-Klasse | BA0006F | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | BA0010F | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 2,0 |
| | BA0012F | 128 | 118 | 140 | 128 | 163 | 5 | 5 | 65 | 153 | 20 | 4,8 | 5 | 2,6 |
| | BA0018F | 158 | 118 | 170 | 128 | 180 | 5 | 5 | 65 | 171 | 38 | 4,8 | 5 | 3,3 |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0010F | 96 | 118 | 108 | 128 | 129 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 2A0012F | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 2A0020F | 128 | 118 | 140 | 128 | 143 | 5 | 5 | 65 | 153 | 20 | 4,8 | 5 | 2,6 |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0001F | 96 | 118 | 108 | 128 | 81 | 5 | 5 | 10 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,2 |
| | 4A0002F | 96 | 118 | 108 | 128 | 99 | 5 | 5 | 28 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,4 |
| | 4A0004F | 96 | 118 | 108 | 128 | 137,5 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 4A0005F | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 4A0007F | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 4A0009F | 96 | 118 | 108 | 128 | 154 | 5 | 5 | 58 | 149,5 | 20 | 4 | 1,5 | 1,9 |
| | 4A0011F | 128 | 118 | 140 | 128 | 143 | 5 | 5 | 65 | 153 | 20 | 4,8 | 5 | 2,6 |

Tabelle 2.10 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)



| Spannungs- klasse | Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | | | Gewicht [kg] | |
|----------------------------|--|------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|-----------------|-----|
| | | W1 | H2 | W | H1 | D | t1 | H5 | D1 | H | H4 | H3 | H6 | | d |
| Dreiphasig 200 V-Klasse | 2A0030F | 122 | 248 | 140 | 234 | 140 | 5 | 13 | 55 | 254 | 13 | 6 | 1,5 | M5 | 3,8 |
| | 2A0040F | 122 | 248 | 140 | 234 | 140 | 5 | 13 | 55 | 254 | 13 | 6 | 1,5 | M5 | 3,8 |
| | 2A0056F | 160 | 284 | 180 | 270 | 163 | 5 | 13 | 75 | 290 | 15 | 6 | 1,5 | M5 | 5,5 |
| | 2A0069F | 192 | 336 | 220 | 320 | 187 | 5 | 22 | 78 | 350 | 15 | 7 | 1,5 | M6 | 9,2 |

2.2 Mechanische Installation



| Spannungs- klasse | Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□ | Abmessungen [mm] | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----------------|
| | | W1 | H2 | W | H1 | D | t1 | H5 | D1 | H | H4 | H3 | H6 | d | Gewicht [kg] |
| Dreiphasig 400 V-Klasse | 4A0018F | 122 | 248 | 140 | 234 | 140 | 5 | 13 | 55 | 254 | 13 | 6 | 1,5 | M5 | 3,8 |
| | 4A0023F | 122 | 248 | 140 | 234 | 140 | 5 | 13 | 55 | 254 | 13 | 6 | 1,5 | M5 | 3,8 |
| | 4A0031F | 160 | 284 | 180 | 270 | 143 | 5 | 13 | 55 | 290 | 15 | 6 | 1,5 | M5 | 5,2 |
| | 4A0038F | 160 | 284 | 180 | 270 | 163 | 5 | 13 | 75 | 290 | 13 | 6 | 1,5 | M5 | 5,5 |

Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält die Maßnahmen für die Verkabelung der Steuerkreisklemmen, des Motor und der Stromversorgung.

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 3.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 44 |
| 3.2 | STANDARD-ANSCHLUSSDIAGRAMM..... | 46 |
| 3.3 | ANSCHLUSSDIAGRAMM FÜR DEN LEISTUNGSTEIL..... | 49 |
| 3.4 | ANSCHLUSSKLEMMEN-KONFIGURATION..... | 50 |
| 3.5 | SCHUTZABDECKUNGEN..... | 51 |
| 3.6 | VERKABELUNG DES LEISTUNGSTEILS..... | 53 |
| 3.7 | ANSCHLUSS DES STEUERKREISES..... | 57 |
| 3.8 | E/A-ANSCHLÜSSE..... | 62 |
| 3.9 | HAUPT-FREQUENZSOLLWERT | 64 |
| 3.10 | MEMOBUS/MODBUS-ABSCHLUSS..... | 65 |
| 3.11 | BREMSWIDERSTAND..... | 66 |
| 3.12 | ANSCHLUSS-CHECKLISTE..... | 68 |

3.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden, und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen, und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

Der Anschluss des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte erfolgt gemäß **Abb. 3.1**. Der Frequenzumrichter kann auch über das digitale Bedienteil betrieben werden, ohne dass digitale E/A-Leitungen angeschlossen werden. Dieser Abschnitt behandelt nicht die Bedienung des Frequenzumrichters; **Siehe Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb auf Seite 71** bezüglich Anweisungen für die Bedienung des Frequenzumrichters.

HINWEIS: Ein ungeeigneter Kurzschlusschutz der angeschlossenen Stromkreise kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen. Installieren Sie nach den geltenden Vorschriften einen angemessenen Kurzschlusschutz für die angeschlossenen Stromkreise. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 30.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.

HINWEIS: Wenn die Eingangsspannung 480 V oder höher oder die Leitungslänge größer als 100 m ist, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor eingesetzt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zur Beschädigung der Motorisolation führen.

HINWEIS: Das Bezugspotential für die analogen Ein- und Ausgänge (Anschlussklemme AC) darf nicht mit dem Frequenzumrichtergehäuse verbunden werden. Eine ungeeignete Erdung des Frequenzumrichters kann zu Fehlfunktionen des Steuerkreises führen.

HINWEIS: Die Mindestlast für den Multifunktionsrelaisausgang MA-MB-MC beträgt 10 mA. Wenn ein Schaltkreis weniger als 10 mA erfordert, ist er an einen Optokopplerausgang (P1, P2, PC) anzuschließen. Eine unsachgemäße Verwendung von Peripheriegeräten kann zu Beschädigungen des Optokopplerausgangs des Frequenzumrichters führen.

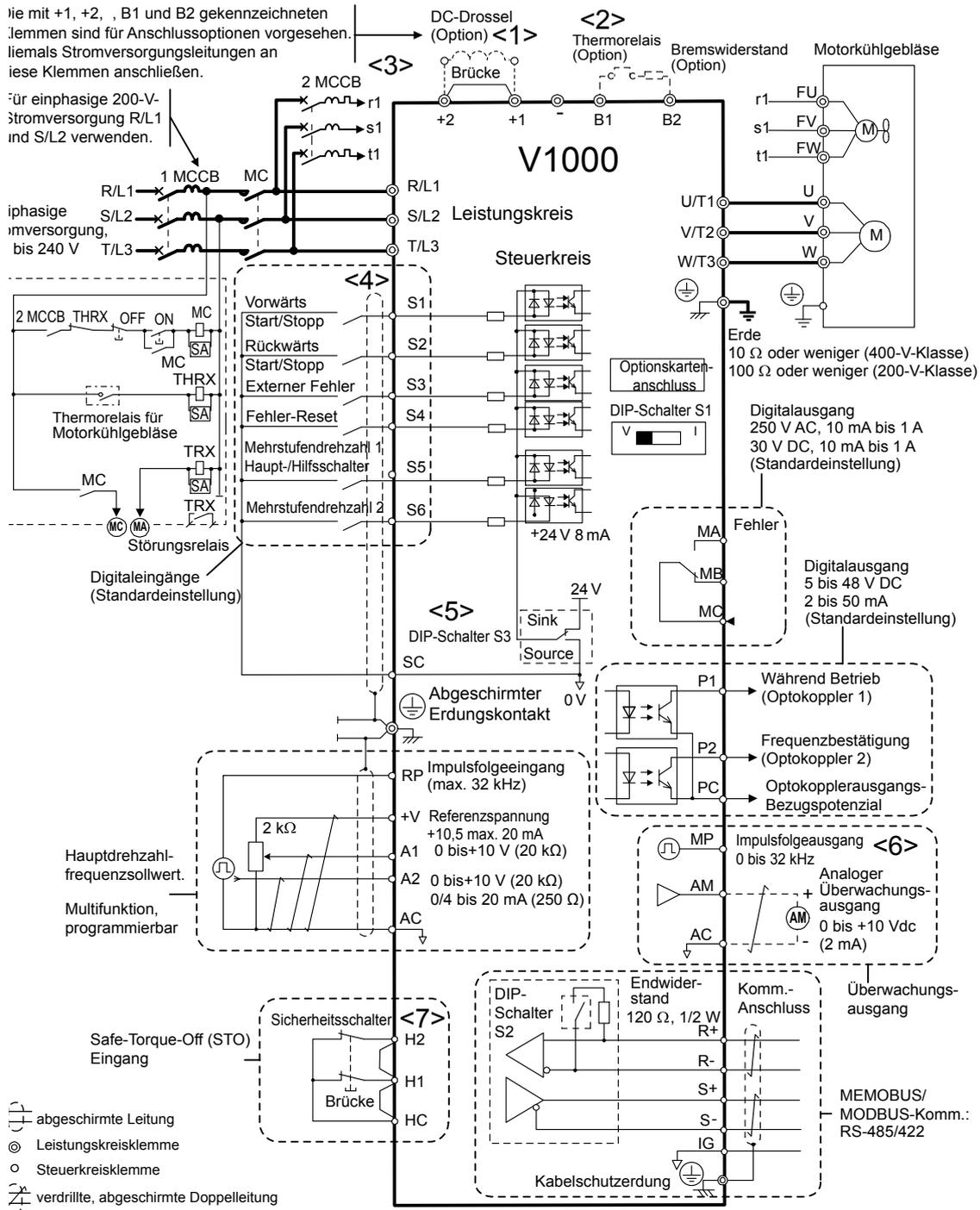


Abb. 3.1 Standard-Anschlussdiagramm für den Frequenzrichter

- <1> Bei der Installation einer optionalen Zwischenkreisdrossel die Brücke entfernen.
- <2> Das MC an der Eingangsseite des Leistungsteils sollte öffnen, wenn das Thermorelais ausgelöst wird.
- <3> Eigengekühlte Motoren erfordern keine getrennte Lüftermotorverkabelung.
- <4> Angeschlossen unter Verwendung des Sequenzeingangssignals (S1 bis S6) vom NPN-Transistor; Einstellung: Sink-Modus (0 V com).
- <5> Nur eine interne +24 V Versorgungsspannung im Sink-Betrieb verwenden; der Source-Betrieb erfordert eine externe Stromversorgung [Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 62](#).
- <6> Die Überwachungsausgänge dienen zum Anschluss von Geräten wie zum Beispiel analoge Frequenzmesser, Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter; sie sind nicht für Rückführungssignale vorgesehen.
- <7> Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen HC, H1 und H2 bei Verwendung des Sicherheitseingangs. [Siehe Anschlussverfahren auf Seite 60](#) für nähere Informationen zum Entfernen der Drahtbrücke. Die Leitung für den Safe-Torque-Off (STO) Eingang sollte nicht länger als 30 m sein.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Verkabelung für den Steuerkreis darf erst geschlossen werden, wenn der Parameter für die Multifunktionseingangsklemme korrekt eingestellt ist (S5 für 3-Draht-Ansteuerung; H1-05 = "0"). Eine nicht korrekte Ablaufsteuerung des Run/Stop-Kreises kann zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod durch bewegliche Teile führen.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verkabelt sind und sich in einem korrekten Zustand befinden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben. Bei Programmierung für eine 3-Draht-Ansteuerung bewirkt ein kurzzeitiges Schließen an Klemme S1 den Anlauf des Frequenzumrichters.

WARNUNG! Bei Verwendung einer 3-Draht-Ansteuerung ist die 3-Draht-Ansteuerung am Frequenzumrichter einzustellen, bevor die Steuerklemmen angeschlossen werden und es ist sicherzustellen, dass Parameter B1-17 auf 0 eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert beim Hochfahren keinen Laufbefehl [Einstellung]). Wenn der Frequenzumrichter für 3-Draht-Ansteuerung verschaltet wurde, aber auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt wird (Einstellung), und wenn der Parameter b1-17 auf 1 eingestellt ist (Frequenzumrichter akzeptiert beim Hochfahren einen Start-Befehl), läuft der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts und kann Verletzungen verursachen.

WARNUNG! Bei Ausführung der Anwendungsparameter-Voreinstellungen (oder wenn A1-06 auf einen anderen Wert als 0 eingestellt wird) ändern sich die E/A-Klemmenfunktionen des Frequenzumrichters. Dies kann zu unerwarteten Bewegungen und möglicherweise zu Sachschäden oder Verletzungen führen.

Abb. 3.2 zeigt ein Beispiel für 3-Draht-Ansteuerung.

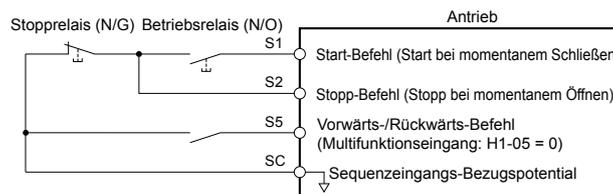


Abb. 3.2 3-Draht-Ansteuerung

3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Die Diagramme in diesem Abschnitt zeigen die Anschlüsse für den Leistungsteil. Die Anschlüsse können je nach Typenleistung des Frequenzumrichters unterschiedlich sein. Die Gleichstromspeisung des Leistungsteils versorgt den Steuerkreis.

HINWEIS: Die Minus-Zwischenkreisklemme "-" darf nicht als Erdungsklemme verwendet werden. An dieser Klemme liegt ein hohes Gleichspannungspotential an. Unsachgemäßes Anschließen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

◆ Einphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□BA0001 ~ 0018)

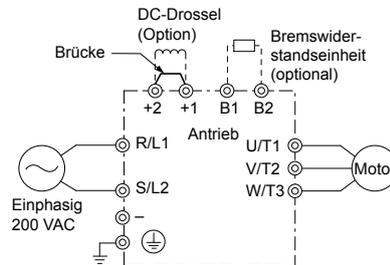


Abb. 3.3 Anschluss von einphasigen Leistungsklemmen

HINWEIS: T/L3 Klemme nicht anschließen, wenn eine Einphasen-Stromeinspeisung verwendet wird. Eine nicht korrekte Beschaltung kann Beschädigungen des Frequenzumrichters zur Folge haben.

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□2A0001 ~ 0069); Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-V□4A0001 ~ 0038)

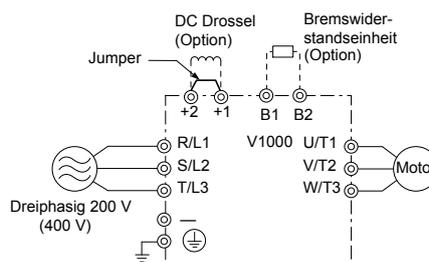


Abb. 3.4 Anschluss von dreiphasigen Leistungsklemmen

3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration

Die Abbildungen in diesem Abschnitt veranschaulichen die Leistungsklemmen-Konfigurationen für die verschiedenen Frequenzrichtergrößen.

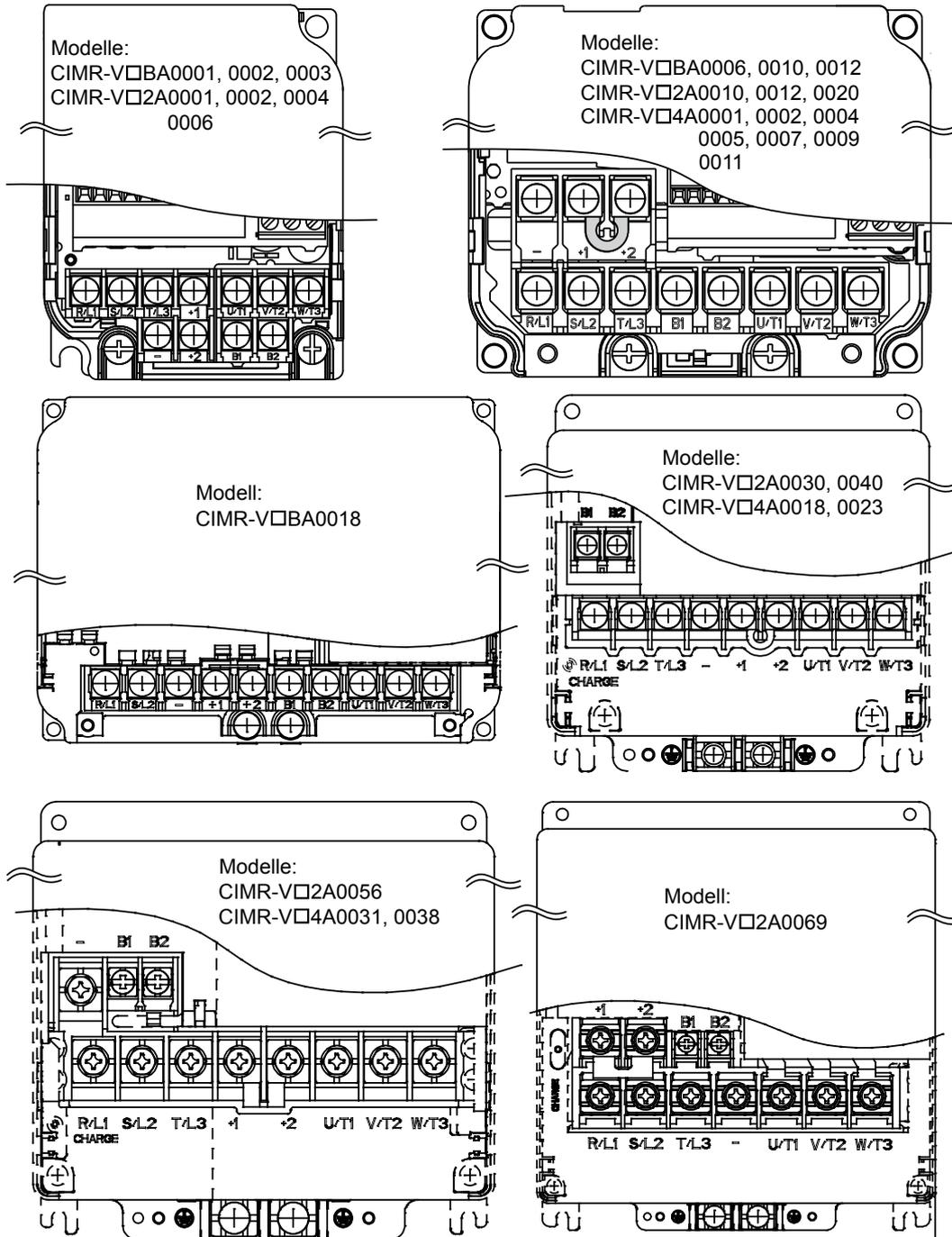


Abb. 3.5 Leistungsklemmen-Konfigurationen

3.5 Schutzabdeckungen

Befolgen Sie die nachfolgenden Maßnahmen zum Abnehmen der Schutzabdeckungen vor der Verkabelung des Frequenzumrichters und zum Wiederanbringen der Abdeckungen nach Beendigung der Verkabelung.

◆ IP20/Offene Bauweise - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen

■ Abnehmen der Schutzabdeckungen

1. Zum Abnehmen lösen Sie die Schraube, mit der die vordere Abdeckung befestigt ist.

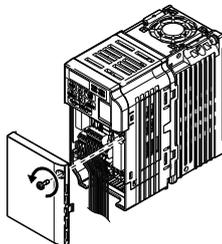


Abb. 3.6 Abnehmen der vorderen Abdeckung an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

2. Drücken Sie auf die Laschen auf jeder Seite der Klemmenabdeckung. Ziehen Sie die Klemmenabdeckung vom Frequenzumrichter ab, während Sie weiterhin Druck auf die Laschen ausüben, um die Abdeckung frei zu bekommen.

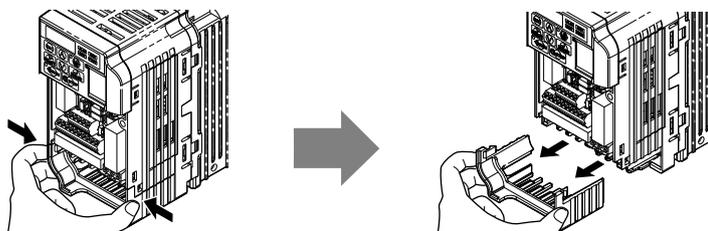


Abb. 3.7 Abnehmen der Klemmenabdeckung an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Verkabelung ordnungsgemäß durch und verlegen Sie die Leistungskabel getrennt von den Steuerkabeln. Bringen Sie nach erfolgter Verkabelung alle Schutzabdeckungen wieder an. Üben Sie nur geringen Druck aus, um die Abdeckung wieder einzurasten.

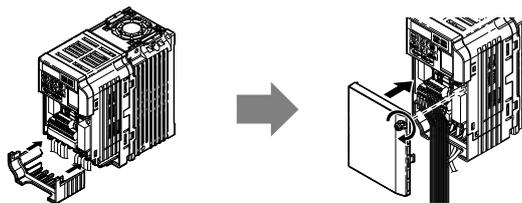


Abb. 3.8 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

◆ IP20/NEMA Typ 1, Abnehmen und Anbringen der Abdeckung

■ Abnehmen der Schutzabdeckungen an einem Umrichter IP20/NEMA Typ 1

1. Lösen Sie die Schraube an der vorderen Abdeckung und entfernen Sie die Frontabdeckung.

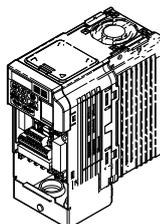


Abb. 3.9 Abnehmen der Frontabdeckung bei einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3.5 Schutzabdeckungen

2. Lösen Sie die Schraube an der Klemmenabdeckung (**Abb. 3.10, B**), um die Klemmenabdeckung zu entfernen und die Kabelrohr-Halterung freizulegen (**Abb. 3.10, A**).

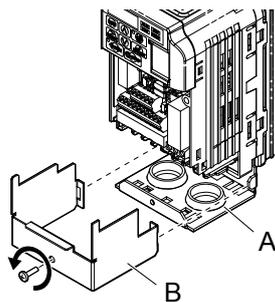


Abb. 3.10 Abnehmen der Frontabdeckung bei einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3. Lösen Sie zwei Schrauben an der Kabelrohr-Halterung (**Abb. 3.11, A**), um diese zu entfernen.

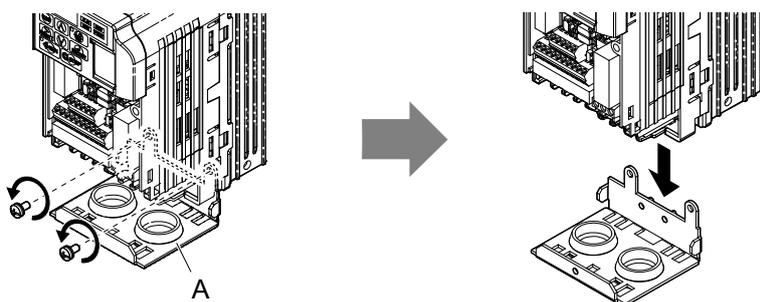
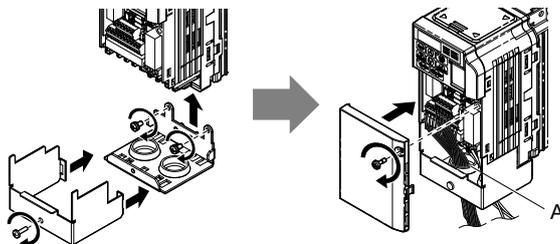


Abb. 3.11 Entfernen der Kabelrohr-Halterung an einem Frequenzumrichter IP20/NEMATyp 1

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Stromversorgungs- und Steuersignalleitungen durch die Ausgangslöcher an der Unterseite der Kabelrohr-Halterung des Frequenzumrichters. Verlegen Sie die Stromversorgungskabel und die Steuersignalleitungen in verschiedenen Kabelrohren. Stellen Sie nach Einbau des Frequenzumrichters und dem Anschluss anderer Geräte sorgfältig alle Leitungsverbindungen her. Bringen Sie nach erfolgter Verkabelung alle Schutzabdeckungen wieder an.



A –Führen Sie die Stromversorgungsleitungen und die Steuersignalleitungen durch verschiedene Ausgangslöcher an der Unterseite des Frequenzumrichters.

Abb. 3.12 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen und der Kabelrohr-Halterung an einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Spezifikationen und erforderlichen Maßnahmen für die sichere und ordnungsgemäße Verkabelung des Frequenzumrichter-Leistungsteils.

HINWEIS: Verbindungskabel dürfen am Frequenzumrichter nicht angelötet werden. Gelötete Leitungsanschlüsse können sich mit der Zeit lockern. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Funktionsfehlern des Frequenzumrichters führen, wenn sich Anschlüsse an den Klemmen lösen.

◆ Funktionen der Leistungs-Anschlussklemmen

Tabelle 3.1 Funktionen der Leistungsteil-Klemmen

| Klemme | Typ | Funktion | Referenz |
|------------------|------------------------------------|--|----------|
| R/L1 | Netzanschlussklemme | Zum Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzspannung. Frequenzumrichter mit 200 V Einphasen-Eingangsspannung verwenden nur die Klemmen R/L1 und S/L2 (T/L3 darf nicht verwendet werden). | 49 |
| S/L2 | | | |
| T/L3 | | | |
| U/T1 | Motorklemmen | Zum Anschluss des Motors. | 55 |
| V/T2 | | | |
| W/T3 | | | |
| B1 | Bremswiderstand | Ermöglicht den Anschluss eines optionalen Bremswiderstands oder der optionalen Bremswiderstandseinheit. | 66 |
| B2 | | | |
| +1 | Anschluss für Zwischenkreisdrossel | Diese Klemmen sind in der Lieferversion kurzgeschlossen. Die Brücke zwischen +1 und +2 wird entfernt, wenn eine Zwischenkreisdrossel an diese Klemmen angeschlossen wird. | 321 |
| +2 | | | |
| +1 | Gleichstromspeisung | Zum Anschließen einer Gleichstromversorgung. | – |
| – | | | |
| ⊕ (2 Klemmen) | Erde | Erdungsklemme Für 200-V-Klasse: 100 Ω oder weniger Für 400-V-Klasse: 10 Ω oder weniger | 55 |

◆ Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment

Wählen Sie die geeigneten Leiter und Quetschverbindungen aus: [Tabelle 3.2](#) bis [Tabelle 3.4](#).

- Beachte:**
- Empfehlungen für Leiterquerschnitte auf der Basis des Frequenzumrichter-Dauernennstroms unter Verwendung von Leitungen mit Vinylmantel für 75 °C / 600 V AC unter Annahme einer Raumtemperatur unter 30 °C und einer Leitungslänge von unter 100 m.
 - Klemmen +1, +2, - B1 und B2 dienen zum Anschluss optionaler Einrichtungen, z. B. Drosselspule oder Bremswiderstand. Es dürfen keine anderen, nicht spezifizierten Einrichtungen an diese Klemmen angeschlossen werden.

- Bei der Auswahl der Leitungsquerschnitte muss der Spannungsabfall berücksichtigt werden. Erhöhen Sie den Leitungsquerschnitt, wenn der Spannungsabfall mehr als 2 % der Motornennspannung beträgt. Es ist sicherzustellen, dass der Leitungsquerschnitt für die Anschlussklemmen-Baugruppe geeignet ist. Verwenden Sie die folgende Formel, um die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen:
- Spannungsabfall in der Leitung (V) = $\sqrt{3}$ x Leitungswiderstand (Ω/km) x Leitungslänge (m) x Stromstärke [A] x 10⁻³
- Siehe die Anleitung TOBPC72060000 bezüglich der Leiterquerschnitte für die Bremsenheit oder den Bremswiderstand.
- [Siehe Einhaltung der UL-Standards auf Seite 447](#) für Angaben zur UL-Konformität.

■ Einphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.2 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

| Modell CIMR-V□BA | Klemme | Schraubengröße | Anzugsdrehmoment [Nm] (lb.in.) | Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) |
|----------------------|--|----------------|--------------------------------|--|--|
| 0001 0002 0003 | R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M3,5 | 0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9) | 0,75 bis 2,5 (18 bis 14) | 2,5 (14) |
| 0006 | R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 2,5 (14) |
| 0010 | R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6,0 (14 bis 10) | 4 (12) |
| | -, +1, +2, B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6,0 (14 bis 10) | 6 (10) |
| 0012 | R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

| Modell CIMR-V□BA | Klemme | Schrauben- größe | Anzugs- drehmoment [Nm] (lb.in.) | Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) |
|---------------------|--|---------------------|--|--|--|
| 0018 | R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 4 bis 10 (12 bis 8) | 10 (8) |

■ Dreiphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.3 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

| Modell CIMR-V□2A | Klemme | Schrauben- größe | Anzugs- drehmoment [Nm] (lb.in.) | Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) |
|------------------------------|--|---------------------|--|--|--|
| 0001 0002 0004 0006 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M3,5 | 0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9) | 0,75 bis 2,5 (18 bis 14) | 2,5 (14) |
| 0010 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 2,5 (14) |
| | ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 4 (12) |
| 0012 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 4 (12) |
| 0020 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |
| 0030 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| | B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |
| | ⊕ | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| 0040 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 16 (6) |
| | B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |
| | ⊕ | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| 0056 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M6 | 4 bis 6 (35,4 bis 53,1) | 16 bis 25 (6 bis 4) | 25 (4) |
| | B1, B2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 10 (10 bis 8) | 10 (8) |
| | ⊕ | M6 | 4 bis 6 (35,4 bis 53,1) | 16 bis 25 (6 bis 4) | 25 (4) |
| 0069 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M8 | 9 bis 11 (79,7 bis 11,0) | 10 bis 35 (8 bis 2) | 35 (2) |
| | B1, B2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 10 bis 16 (8 bis 6) | 16 (6) |
| | ⊕ | M6 | 4 bis 6 (35,4 bis 53,1) | 10 bis 25 (8 bis 4) | 25 (4) |

■ Dreiphasig 400 V-Klasse

Tabelle 3.4 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

| Modell CIMR-V□4A | Klemme | Schrauben- größe | Anzugsdrehmom- ent [Nm] (lb.in.) | Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) |
|--------------------------------------|--|---------------------|--|--|--|
| 0001 0002 0004 0005 0007 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6,0 (14 bis 10) | 2,5 (14) |
| 0009 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 2,5 (14) |
| | ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 4 (12) |

| Modell CIMR-V□4A | Klemme | Schrauben- größe | Anzugsdrehmom- ent [Nm] (lb.in.) | Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) |
|---------------------|---|---------------------|--|--|--|
| 0011 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 2,5 (14) |
| | ⊕ | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 4 (12) |
| 0018 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |
| | ⊕ | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 6 (10) |
| 0023 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| | B1, B2 | M4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) | 2,5 bis 6 (14 bis 10) | 6 (10) |
| | ⊕ | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 6 (10) |
| 0031 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| | B1, B2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 10 (10 bis 8) | 10 (8) |
| | ⊕ | M6 | 4 bis 6 (35,4 bis 53,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| 0038 | R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |
| | B1, B2 | M5 | 2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) | 6 bis 10 (10 bis 8) | 10 (8) |
| | ⊕ | M6 | 4 bis 6 (35,4 bis 53,1) | 6 bis 16 (10 bis 6) | 10 (8) |

◆ Verkabelung von Netzanschlussklemmen und Motor

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Schritte, Vorsichtsmaßnahmen und Prüfpunkte für die Verkabelung der Netzanschlussklemmen und Motorklemmen.

HINWEIS: Beim Anschluss des Motors an die Frequenzrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 muss die Phasenfolge für Frequenzrichter und Motor übereinstimmen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften für eine ordnungsgemäße Verkabelung kann dazu führen, dass der Motor rückwärts läuft, wenn die Phasenfolge umgekehrt ist.

HINWEIS: Es dürfen keine Motorkondensatoren oder LC/RC-Filter an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Anwendung von Filtern kann Schäden am Frequenzrichter zur Folge haben.

HINWEIS: Legen Sie an die Motorklemmen des Frequenzrichters keine Netzspannung an. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer infolge eines Schadens am Frequenzrichter durch den Anschluss der Spannungsversorgung an die Ausgangsklemmen zur Folge haben.

■ Leitungslänge zwischen Frequenzrichter und Motor

Wenn die Leitungslänge zwischen Frequenzrichter und Motor zu lang ist (besonders bei niedriger Ausgangsfrequenz), ist zu beachten, dass der Spannungsabfall auf der Leitung das Motordrehmoment herabsetzen kann. Der Ausgangsstrom des Frequenzrichters erhöht sich mit zunehmendem Leckstrom der Leitung. Eine Erhöhung des Leckstroms kann eine Überstromsituation auslösen und die Genauigkeit der Stromerkennung beeinträchtigen.

Stellen Sie die Frequenzrichter-Taktfrequenz gemäß der folgenden Tabelle ein. Wenn bedingt durch die Systemkonfiguration die Leitungslänge zum Motor mehr als 100 m beträgt, müssen die Erdströme verringert werden.

Siehe C6-02: Auswahl der Taktfrequenz auf Seite 150

Siehe **Tabelle 3.5** zur Einstellung einer geeigneten Taktfrequenz.

Tabelle 3.5 Leitungslänge zwischen Frequenzrichter und Motor

| Leitungslänge | 50 m oder weniger | 100 m oder weniger | Mehr als 100 m |
|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Taktfrequenz | 15 kHz oder weniger | 5 kHz oder weniger | 2 kHz oder weniger |

Beachte: Beim Einstellen der Taktfrequenz ist die Leitungslänge als die Gesamtlänge der Verkabelung zu allen angeschlossenen Motoren berechnet werden, wenn mehrere Motoren über einen einzelnen Frequenzrichter betrieben werden.

■ Erdungsanschluss

Befolgen Sie die Sicherheitsmaßnahmen bei der Erdung für einen oder mehrere Frequenzrichter.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Verwenden Sie stets einen Erdungsleiter, der den technischen Normen für Elektrogeräte entspricht, und halten Sie die Länge des Erdungsleiters so kurz wie möglich. Eine unsachgemäße Erdung der Geräte kann zu gefährlichen elektrischen Potentialen an den Gerätegehäusen führen, die schwere Verletzungen und sogar den Tod verursachen können.

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters geerdet werden. (200 V-Klasse: Erdung mit 100 Ω oder weniger, 400 V-Klasse: Erdung mit 10 Ω oder weniger). Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des ungeerdeten Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS: Die Erdungsleitungen dürfen nicht mit anderen Geräten, wie zum Beispiel Schweißmaschinen oder anderen elektrischen Anlagen mit hoher Stromaufnahme, gemeinsam benutzt werden. Eine unsachgemäße Erdung kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters und der Anlage, bedingt durch elektrische Störungen, führen.

HINWEIS: Beim Einsatz von mehr als einem Frequenzumrichter müssen die Frequenzumrichter gemäß den Anweisungen geerdet werden. Eine unsachgemäße Erdung kann zum unerwünschten Verhalten des Frequenzumrichters oder der Anlage führen.

Siehe **Abb. 3.13** bei Verwendung mehrerer Frequenzumrichter. Erdungskabel dürfen nicht als Schleife verlegt werden.

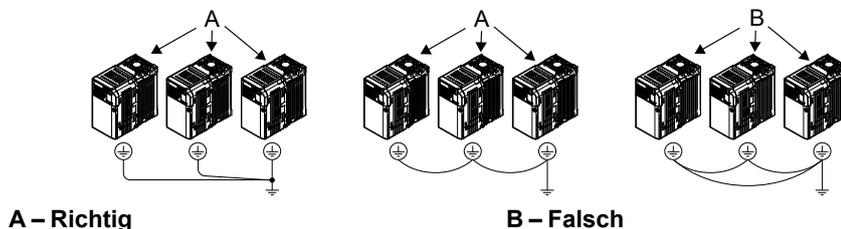
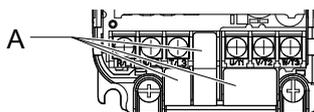


Abb. 3.13 Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter

■ Anschluss der Leistungsklemmen

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Die Stromversorgung der Frequenzumrichter muss abgeschaltet werden, bevor der Anschluss der Leistungsklemmen vorgenommen wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Beachte: Eine Abdeckung, die vor dem Versand über den Zwischenkreis- und Bremskreisklemmen angebracht wird, trägt zur Vermeidung fehlerhafter Anschlüsse bei. Diese Abdeckungen sind nach Bedarf mit einer Spitzzange wegzuschneiden.



A – Schutzabdeckung zur Vermeidung fehlerhafter Anschlüsse

Beachte: Die Schraube der Erdungsklemme am IP20/NEMA Typ 1 dient zum Befestigen der Schutzabdeckung.

Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Siehe Abschnitt **3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil** auf Seite **49** bezüglich der Anschlüsse für den Leistungsteil des Frequenzumrichters.

WARNUNG! Brandgefahr. Die Anschlussklemmen für Bremswiderstände sind B1 und B2. Bremswiderstände dürfen an keine anderen Klemmen angeschlossen werden. Ein unsachgemäßer Anschluss könnte zu einer Überhitzung des Bremswiderstands führen und schwere Verletzungen und sogar tödliche Unfälle durch Brand verursachen. Die Nichtbeachtung kann zu einer Beschädigung des Bremskreises oder des Frequenzumrichters führen.

3.7 Anschluss des Steuerkreises

HINWEIS: Verbindungskabel dürfen am Frequenzumrichter nicht angelötet werden. Gelötete Leitungsanschlüsse können sich mit der Zeit lockern. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Funktionsfehlern des Frequenzumrichters führen, wenn sich Anschlüsse an den Klemmen lösen.

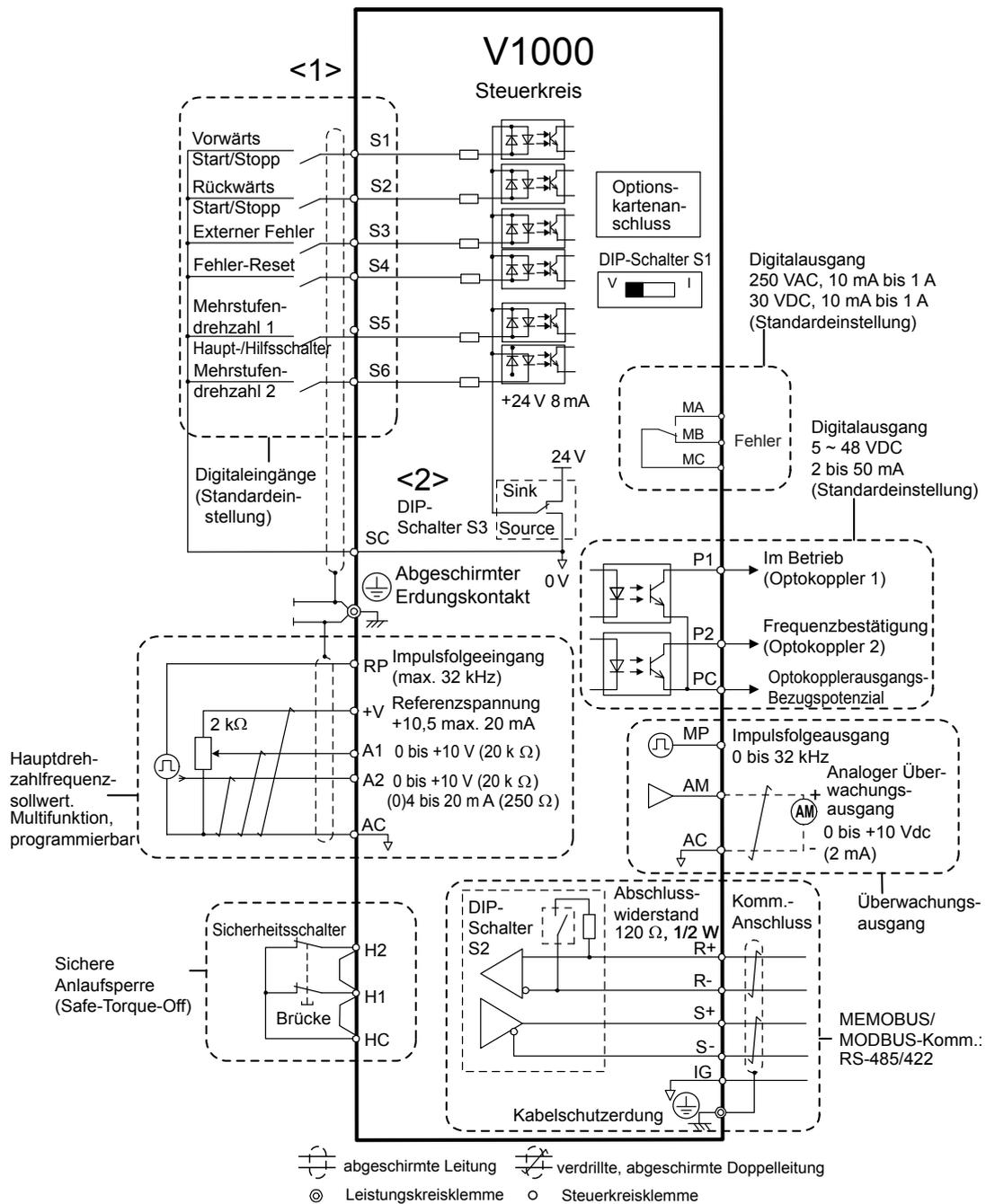


Abb. 3.14 Anschlussdiagramm für den Steuerkreis

<1> Anschluss mit Steuereingangssignal (S1 bis S6) vom NPN-Transistor; Einstellung: Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V)

<2> Nur interne + 24 V-Spannungsversorgung im Sink-Betrieb verwenden; der Source-Betrieb erfordert eine externe Stromversorgung [Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 62](#).

◆ Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste

Die Frequenzumrichter-Parameter bestimmen die Funktionszuordnung zu den digitalen Multifunktionseingängen (S1 bis S6), digitalen Multifunktionsausgängen (MA, MB), Multifunktions-Impulseingängen und -ausgängen (RP, MP) sowie Multifunktions-Optokopplerausgängen (P1, P2). Die Angabe der Einstellung erfolgt direkt neben den einzelnen Klemmen in [Abb. 3.14](#).

3.7 Anschluss des Steuerkreises

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Nach der Verkabelung müssen immer die Funktion und die Anschlüsse der Steuerkreise überprüft werden. Der Betrieb eines Frequenzumrichters mit nicht überprüften Steuerkreisen kann zu schweren Verletzungen und sogar zu tödlichen Unfällen führen.

WARNUNG! Kontrollieren Sie die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Ansteuerung vor Beginn eines Probelaufs. Das Setzen des Parameters A1-06 kann die ab Werk voreingestellte E/A-Klemmenfunktion automatisch ändern. **Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.** Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ Eingangsklemmen

Tabelle 3.6 Steuerkreis-Eingangsklemmen

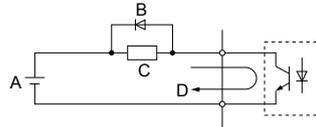
| Typ | Nr. | Klemmenbezeichnung (Funktion) | Funktion (Signalpegel) Einstellung |
|--------------------------------------|-----|---|--|
| Digitale Multifunktions- eingänge | S1 | Multifunktionseingang 1 (geschlossen: Vorwärtslauf, geöffnet: Stopp) | Optokoppler 24 V DC, 8 mA Anmerkung: Frequenzumrichter voreingestellt für Sink-Betrieb. Für Source-Betrieb den DIP Schalter S3 für externe Stromversorgung 24 V DC ($\pm 10\%$) einstellen. Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 62. |
| | S2 | Multifunktionseingang 2 (geschlossen: Rückwärtslauf, geöffnet: Stopp) | |
| | S3 | Multifunktionseingang 3 (Externer Fehler (Schließer)) | |
| | S4 | Multifunktionseingang 4 (Störung zurücksetzen) | |
| | S5 | Multifunktionseingang 5 (mehrstufiger Drehzahl Sollwert 1) | |
| | S6 | Multifunktionseingang 6 (mehrstufiger Drehzahl Sollwert 2) | |
| | SC | Masse für Multifunktionseingänge (Steuerungsmasse) | Ansteuerungsmasse |
| Safe-Torque-Off (STO)- Eingang | HC | Stromversorgung für Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge | +24 V DC (max. 10 mA zulässig) |
| | H1 | Safe-Torque-Off (STO)-Eingang 1 | Einer oder beide geöffnet: Ausgang deaktiviert (verwenden Sie immer beide Eingänge) Geschlossen: Normaler Betrieb Anmerkung: Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen HC, H1 und H2, wenn Sie den Safe-Torque-Off (STO)-Eingang verwenden. Die Leitung sollte nicht länger als 30 m sein. |
| | H2 | Safe-Torque-Off (STO)-Eingang 2 | |
| Haupt- Frequenzsollwert-Eingang | RP | Multifunktions-Impulsfolgeeingang (Frequenzsollwert) | Anwortfrequenz: 0,5 bis 32 kHz (Arbeitszyklus: 30 bis 70 %) (High-Spannung: 3,5 bis 13,2 V DC) (Low-Spannung: 0,0 bis 0,8 V DC) (Eingangsimpedanz: 3 k Ω) |
| | +V | Analoge Eingangsspannung | +10,5 VDC (zulässiger Strom max. 20 mA) |
| | A1 | Multifunktions-Analogeingang 1 (Frequenzsollwert) | Eingangsspannung 0 bis +10 V DC (20 k Ω) Auflösung 1/1000 |
| | A2 | Multifunktions-Analogeingang 2 (Frequenzsollwert) | Eingangsspannung oder Eingangsstrom (gewählt über DIP Schalter S1 und H3-01) 0 bis +10 V DC (20 k Ω), Auflösung: 1/1000 4 bis 20 mA (250 Ω) oder 0 bis 20 mA (250 Ω), Auflösung: 1/500 |
| | AC | Frequenzsollwert-Masse | 0 V DC |

■ Ausgangsklemmen

Tabelle 3.7 Steuerkreis-Ausgangsklemmen

| Typ | Nr. | Klemmenbezeichnung (Funktion) | Funktion (Signalpegel) Einstellung |
|---------------------------------------|-----|--|--|
| Multifunktions- Digitalausgang | MA | Schließer (Fehler) | Digitalausgang 30 V DC, 10 mA bis 1 A; 250 V AC, 10 mA bis 1 A Mindestlast: 5 V DC, 10 mA (Sollwert) |
| | MB | Öffner-Ausgang (Störung) | |
| | MC | Masse für Digitalausgänge | |
| Multifunktions- Optokopplerausgang | P1 | Optokopplerausgang 1 (bei Betrieb) | Optokopplerausgang 48 V DC, 0 bis 50 mA |
| | P2 | Optokopplerausgang 2 (Frequenzübereinstimmung) | |
| | PC | Optokopplerausgang-Masse | |
| Überwachungsausgang | MP | Impulsfolgeausgang (Ausgangsfrequenz) | max. 32 kHz |
| | AM | Analoger Überwachungsausgang | 0 bis 10 VDC (max. 2 mA) Auflösung: 1/1000 |
| | AC | Überwachungsausgang-Masse | 0 V |

Schließen Sie bei Ansteuerung einer Blindlast wie einer Relaispule eine Entstördiode entsprechend **Abb. 3.15** an. Stellen Sie sicher, dass die Nennspannung der Diode über der des Stromkreises liegt.



A – Externe Spannungsversorgung, max. 48 V
 B – Entstördiode
 C – Spule
 D – max. 50 mA

Abb. 3.15 Anschluss einer Entstördiode

■ Klemmen für serielle Schnittstelle

Tabelle 3.8 Steuerkreisklemmen: Serielle Schnittstelle

| Typ | Nr. | Signalbezeichnung | Funktion (Signalpegel) | |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|--|
| MEMOBUS/Modbus-Kommunikation | R+ | Kommunikationseingang (+) | MEMOBUS/Modbus-Kommunikation: Schließen Sie den Frequenzumrichter über eine RS-485- oder RS-422-Leitung an. | RS-485/422 MEMOBUS/ Modbus- Übertragungsproto- koll 115,2 KBit/s (max.) |
| | R- | Kommunikationseingang (-) | | |
| | S+ | Kommunikationsausgang (+) | | |
| | S- | Kommunikationsausgang (-) | | |
| | IG | Schirmerde | 0 V | |

◆ Klemmenkonfiguration

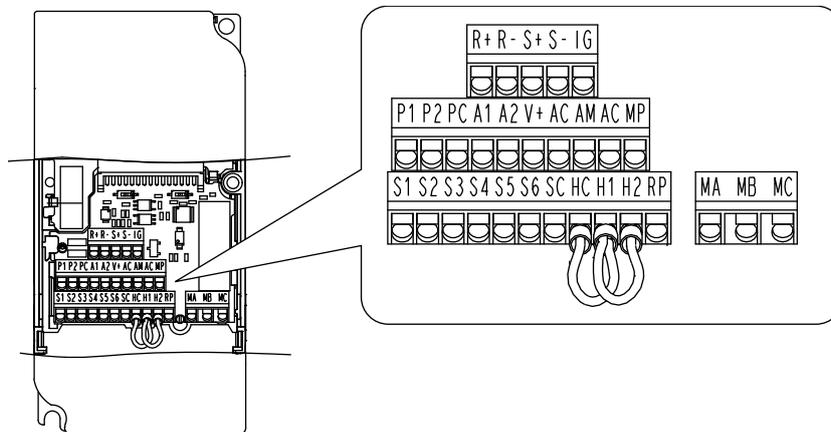


Abb. 3.16 Abnehmbarer Steuerklemmenblock

■ Drahtstärke

Wählen Sie die geeigneten Leiter und Quetschverbindungen gemäß [Tabelle 3.9](#) aus. Bringen Sie an den Signalkabeln Aderendhülsen an, um die Verkabelung einfacher und zuverlässiger zu machen.

Tabelle 3.9 Spezifikationen für Leitungsquerschnitte (für alle Modelle gleich)

| Klemme | Blankdrahtklemme | | Hülsenklemme | | |
|---|---|--|--|--|--------------------------|
| | Möglicher Leitungsquerschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) | Möglicher Leitungsquerschnitt [mm ²] (AWG) | Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG) | Leitungstyp |
| S1-S6, SC, RP, +V, A1, A2, AC, HC, H1, H2, P1, P2, PC, MP, AM, AC, S+, S-, R+, R-, IG, MA, MB, MC | Litzendraht: 0,2 bis 1,0 (24 bis 16) Massivdraht: 0,2 bis 1,5 (24 bis 16) | 0,75 (18) | 0,25 bis 0,5 (24 bis 20) | 0,5 (20) | Geschirmte Leitung, usw. |

■ Anschlüsse mit Aderendhülsen

Bringen Sie an den Signalkabeln Aderendhülsen an, um die Verkabelung einfacher und zuverlässiger zu machen. Verwenden Sie CRIMPFOX ZA-3, ein Quetschwerkzeug von PHOENIX CONTACT.

3.7 Anschluss des Steuerkreises

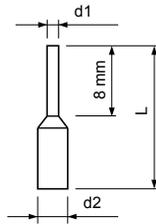


Abb. 3.17 Abmessungen der Aderendhülsen

Tabelle 3.10 Arten und Größen von Aderendhülsen

| Querschnitt [mm ²] (AWG) | Typ | L [mm] | d1 [mm] | d2 [mm] | Hersteller |
|---|-------------------------------|--------|---------|---------|-----------------|
| 0.25 (24) | AI 0.25-6YE | 12.5 | 0,8 | 1,8 | PHOENIX CONTACT |
| 0.34 (22) | AI 0.34-8TQ | 10.5 | 0,8 | 1,8 | |
| 0,5 (20) | AI 0,5-8WH oder AI 0.5-8OG | 14 | 1,1 | 2,5 | |

◆ Anschlussverfahren

Dieser Abschnitt beschreibt die ordnungsgemäßen Vorgehensweisen und Vorbereitungen für die Verkabelung der Steuerklemmen.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS: Verlegen Sie die Leitungen der Steuerkreise getrennt von den Leitungen des Leistungsteils (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2) und anderen Leistungskabeln. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können eine Fehlerfunktion des Frequenzumrichters verursachen, bedingt durch elektrische Störungen.

HINWEIS: Trennen Sie die Verkabelung für die digitalen Ausgabeklemmen MA, MB und MC von der Verkabelung für andere Steuerkreisleitungen. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

HINWEIS: Verwenden Sie eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Standard) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Die unsachgemäße Anwendung von Peripheriegeräten kann zu einer Beeinträchtigung der Frequenzumrichterfunktion führen, bedingt durch eine nicht einwandfreie Stromspeisung.

HINWEIS: Isolieren Sie die Abschirmungen mit Isolierband oder Schrumpfschläuchen, um den Kontakt mit anderen Signalleitungen oder Anlagen zu vermeiden. Eine unsachgemäße Verkabelung kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage führen, bedingt durch Kurzschluss.

HINWEIS: Die Abschirmung der geschirmten Leitungen muss an die entsprechende Erdungsklemme angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Erdung kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

Behandeln Sie die Enden der Steuerkreisleitungen gemäß [Abb. 3.18](#) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Verwenden Sie Hülsen oder Massivdrähte; die Abisolierlänge für Massivdrähte beträgt 8 mm.

HINWEIS: Die Schrauben dürfen nicht fester als mit dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment angezogen werden. Nichtbeachtung kann zu Beschädigung der Anschlussklemmen führen.

HINWEIS: Verwenden Sie geschirmte paarweise verdrehte Leitungen wie angegeben, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage verursachen, bedingt durch elektrische Störungen.

Die Steuerleitungen wie in der folgenden Abbildung gezeigt anschließen:

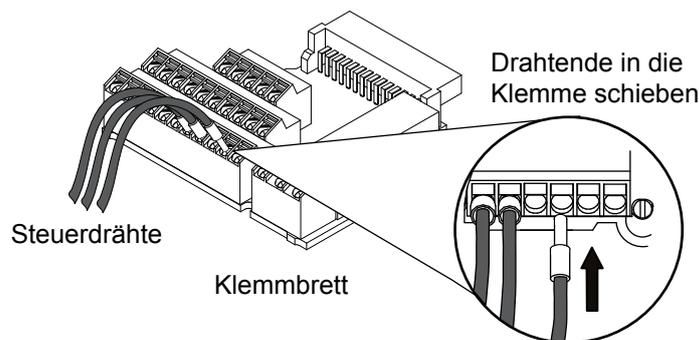


Abb. 3.18 Anschluss der Leitungen an die Steuerklemmen

Zum Trennen der Steuerleitungen von den Klemmen beachten Sie bitte die in der nachfolgenden Abbildung beschriebene Vorgehensweise. Halten Sie das Kabel mit einer Zange an der Stelle, an der es in die Klemme eingeführt wird, lösen Sie die Klemme mit einem Schlitzschraubendreher und ziehen Sie den Draht heraus. Bei festem Sitz, d. h. bei Verwendung von Aderendhülsen, drehen Sie den Draht um 45° und ziehen Sie ihn vorsichtig heraus. Entfernen Sie gemäß dieser Vorgehensweise die Drahtbrücke zwischen den Klemmen HC, H1 und H2, die im Lieferzustand montiert ist.

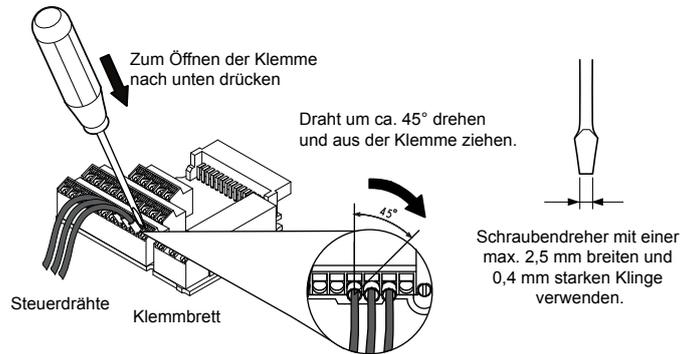
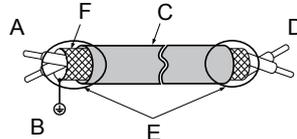


Abb. 3.19 Entfernen von Leitungen aus den Anschlussklemmen

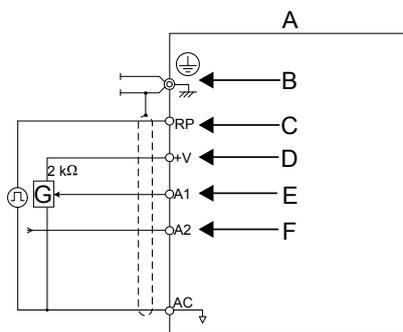


- | | |
|--|--|
| A – Frequenzrichter-Seit | D – Steuerungsseite |
| B – Abschirmung an die Erdungsanschlussklemme des Frequenzrichters anschließen. | E – Schirmhülle (mit Isolierband isolieren) |
| C – Isolierung | F – Abschirmung |

Abb. 3.20 Vorbereitung der Enden geschirmter Leitungen

Beim Einstellen der Frequenz durch einen Anlogsollwert von einem externen Potentiometer abgeschirmte paarweise verdrehte Leitungen verwenden und die Abschirmung der paarweise verdrehten Leitungen an die Erdungsklemme des Frequenzrichters anschließen.

HINWEIS: Die analogen Signalleitungen zwischen Frequenzumrichter und Bedienteil oder Peripherie sollten nicht länger als 50 m sein, wenn ein Analogsignal aus einer externen Quelle zur Vorgabe des Frequenzsollwertes verwendet wird. Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann zur Beeinträchtigung der Systemleistung führen.



- | | |
|--|--|
| A – Frequenzumrichter | E – (A1) Hauptdrehzahl-sollwert 0 bis +10 V DC (20 KΩ) |
| B – Erdungsklemme (Schirmanschluss) | F – (A2) Multifunktions-Analogeingang 0 bis +10 V DC (20 KΩ) oder 4 bis 20 mA (250 Ω) 0 bis 20 mA (250 Ω) |
| C – (RP) Impulsfolge (max. 32 kHz) | G – Potentiometer für Frequenzeinstellung |
| D – (+V) Referenzspannung max. +10,5 V DC | |

Abb. 3.21 Anschluss des Frequenzsollwertes an die Steuerkreisklemmen (externer Sollwert)

3.8 E/A-Anschlüsse

◆ Schalter für Sink/Source-Betrieb

Mit dem DIP-Schalter S3 an der Vorderseite des Frequenzumrichters wird die digitale Eingangsklemmen-Logik zwischen Sink- und Source-Betrieb umgeschaltet, Einstellung des Frequenzumrichters: Sink-Betrieb.

Tabelle 3.11 Einstellung für Sink/Source-Betrieb

| Einstellwert | Details |
|--------------|---|
| SINK | Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V): Einstellung |
| SOURCE | Source-Betrieb (Bezugspotential +24 V) |

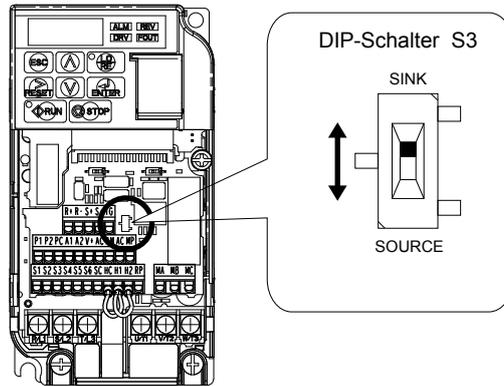


Abb. 3.22 DIP-Schalter S3

■ Transistoreingangssignal Verwendung von 0 V Bezugspotential/Sink-Betrieb

Bei der Steuerung der Digitaleingänge über NPN-Transistoren (Bezugspotential 0 V/Sink-Betrieb) den DIP-Schalter S3 auf SINK einstellen und die interne 24 V-Steuerspannung verwenden.

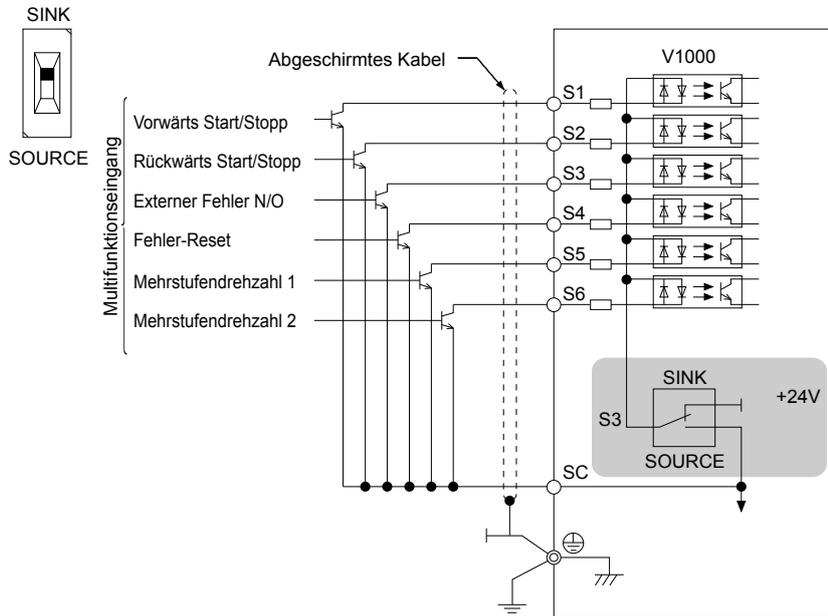


Abb. 3.23 Sink-Betrieb: Ansteuerung über NPN-Transistor (Bezugspotential 0 V)

■ Transistor-Eingangssignal mit Bezugspotential + 24 V/Source-Betrieb

Bei der Steuerung der Digitaleingänge über PNP-Transistoren (Bezugspotential +24 V/Source-Betrieb) den DIP-Schalter S3 auf SOURCE einstellen und eine externe 24 V Spannungsversorgung verwenden.

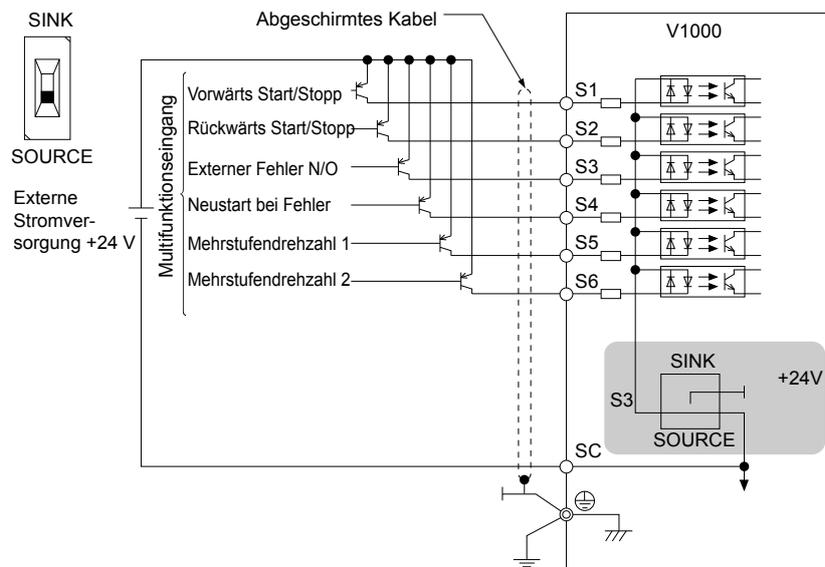


Abb. 3.24 Source-Betrieb: Ansteuerung über PNP-Transistor (Bezugspotential +24 V)

3.9 Haupt-Frequenzsollwert

◆ DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang

Der Hauptfrequenzsollwert kann entweder ein Spannungs- oder ein Stromeingangssignal sein. Für Spannungssignale können beide Analogeingänge (A1 und A2) verwendet werden, während für Stromsignale der Eingang A2 verwendet werden muss.

Bei Verwendung von Eingang A2 als Spannungseingang stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "V" (linke Position, Einstellung) und programmieren Sie den Parameter H3-09 auf "0" (0 bis + 10 V DC mit Untergrenze) oder "1" (0 bis + 10 V DC ohne Untergrenze).

Für die Verwendung eines Stromeingangssignals an Klemme A2 stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "I" und setzen Sie den Parameter H3-09 auf "2" oder "3" (4-20 mA oder 0-20 mA). Setzen Sie den Parameter H3-10 = "0" (Frequenzsollwert).

Beachte: Wenn beide Klemmen A1 und A2 für den Frequenzsollwert (H3-02 = 0 und H3-10 = 0) eingestellt sind, bildet die Summe der beiden Signale den Frequenzsollwert.

Tabelle 3.12 Konfigurationen des Frequenzsollwerts

| Spannungseingang | Stromeingang |
|-----------------------|-----------------------|
| <p>Antrieb</p> | <p>Antrieb</p> |

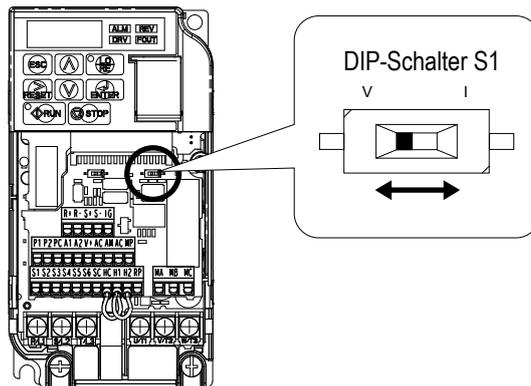


Abb. 3.25 DIP-Schalter S1

Tabelle 3.13 Einstellungen DIP-Schalter S1

| Einstellwert | Beschreibung |
|---------------------|--|
| V (linke Stellung) | Spannungseingang (0 bis 10 V) |
| I (rechte Stellung) | Stromeingang (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA) Standardeinstellung für A2 |

Tabelle 3.14 Parameter H3-09 Details

| Nr. | Parameterbezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Standardeinstellung |
|-------|--|--|-----------------|---------------------|
| H3-09 | Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Signalpegeleinstellung | Wählt den Signalpegel für Analogeingang A2. 0 bis +10 V, unipolarer Eingang (mit unterem Grenzwert) 1: 0 bis +10 V, bipolarer Eingang (ohne unteren Grenzwert) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA | 0 bis 3 | 2 |

3.10 MEMOBUS/Modbus-Abschluss

DIP-Schalter S2 kontrolliert den Abschlusswiderstand wie dargestellt. Für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ist die AUS-Stellung für diesen Schalter voreingestellt. Stellen Sie S2 auf EIN, wenn der Frequenzumrichter der letzte Umrichter in einer Folge von 1 bis 31 Slave-Umrichtern ist.

Tabelle 3.15 Einstellungen des DIP-Schalters S2

| Position S2 | Beschreibung |
|-------------|--|
| EIN | Interner Abschlusswiderstand EIN |
| AUS | Interner Abschlusswiderstand AUS (kein Abschlusswiderstand); Einstellung |

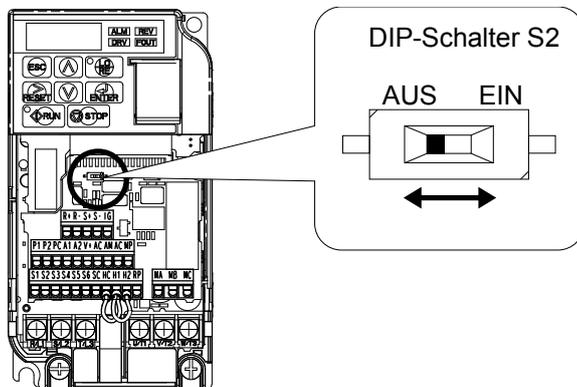


Abb. 3.26 DIP-Schalter S2

Beachte: Weitere Angaben zu MEMOBUS/Modbus finden Sie im Handbuch für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

3.11 Bremswiderstand

Dynamisches Bremsen (DB) bringt den Motor problemlos und schnell zum Stillstand, wenn Lasten mit hoher Massenträgheit gefahren werden. Da der Frequenzumrichter die Frequenz eines Motors mit einer gekoppelten hohen Trägheitsmasse verringert, tritt eine Regeneration ein. Dies kann eine Überspannungssituation verursachen, wenn die Regenerationsenergie in die Zwischenkreiskondensatoren zurückfließt. Ein Bremswiderstand verhindert diese Überspannungsfehler.

HINWEIS: Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen. Die Anleitung für den Bremswiderstand muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn an den Frequenzumrichter eine optionale Bremse angeschlossen wird.

Beachte: Der Bremskreis muss entsprechend dimensioniert werden, um die zum Abbremsen der Last in der gewünschten Zeit erforderliche Leistung aufnehmen zu können. Es ist sicherzustellen, dass der Bremskreis die Energie für die eingestellte Verzögerungszeit aufnehmen kann, bevor der Frequenzumrichter gestartet wird.

HINWEIS: Verwenden Sie ein thermisches Überlastrelais oder einen Übertemperaturkontakt, um bei einer Überhitzung des Bremswiderstandes den Eingangsstrom zum Frequenzumrichter zu unterbrechen. Im Falle einer möglichen thermischen Überlastung löst das Relais das Eingangsschütz aus und vermeidet so ein Abbrennen des Bremswiderstands.

◆ Installation

WARNUNG! Brandgefahr. Die Anschlussklemmen für Bremswiderstände sind B1 und B2. Bremswiderstände dürfen an keine anderen Anschlussklemmen angeschlossen werden. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben. Die Nichtbeachtung kann zu einer Beschädigung des Bremskreises oder des Frequenzumrichters führen.

HINWEIS: Die Bremswiderstände müssen an den Frequenzumrichter wie in den E/A-Anschlussbeispielen gezeigt angeschlossen werden. Unsachgemäßes Anschließen der Bremskreise kann Schäden am Frequenzumrichter und an der Anlage zur Folge haben.

■ Installationsverfahren

1. Schalten Sie die gesamte Spannungsversorgung des Frequenzumrichter aus und warten Sie mindestens fünf Minuten, bevor Sie Arbeiten an dem Frequenzumrichter und den sonstigen angeschlossenen Komponenten vornehmen.
2. Die vordere Abdeckung des Frequenzumrichters abnehmen.
3. Mit einem Voltmeter kontrollieren, dass an den Eingangsklemmen keine Spannung mehr anliegt und dass die Zwischenkreiskondensatoren keine Ladung mehr enthalten.

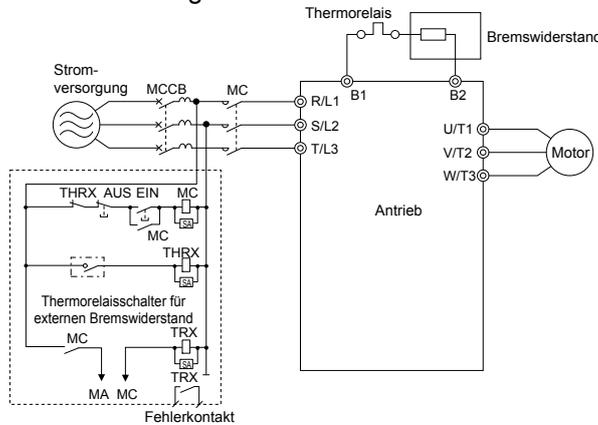


Abb. 3.27 Anschluss eines Bremswiderstands

4. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers, um die Widerstandseinheit an den Frequenzumrichter anzuschließen, hierbei den richtigen Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen Elektroverordnungen verwenden. Leistungskabel zu abgesetzt montierten Widerständen erzeugen starke elektrische Störungen; diese Signalleitungen müssen getrennt gruppiert werden.
5. Die Widerstandseinheit muss auf einer nicht brennbaren Fläche montiert werden. Es müssen seitlich und oben Mindestabstände gemäß den Anweisungen des Herstellers eingehalten werden.

WARNUNG! Brandgefahr. Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben. Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

6. Bringen Sie die Abdeckungen am Frequenzumrichter und an der Widerstandseinheit wieder an, wenn vorhanden.
7. Setzen Sie den Parameter L3-04 auf "0" oder "3", um den Kippschutz beim Abbremsen zu deaktivieren. Setzen Sie den Parameter L8-01 auf "1" um den Überhitzungsschutz zu aktivieren, wenn eine mit Kühlkörper montierte Bremswiderstandsoption verwendet wird. Setzen Sie L8-01 auf "0" für andere Arten von Bremswiderständen. Setzen Sie den Parameter L3-04 = "3", um die Tieflaufzeit so kurz wie möglich zu halten.

Tabelle 3.16 Einstellungen für Bremswiderstände

| Parameter | Einstellungen |
|--|---|
| L8-01: Auswahl interner dynamischer Überhitzungsschutz für Bremswiderstand | 0: Deaktiviert. Der Frequenzumrichter stellt keinen Überhitzungsschutz zur Verfügung. Ein Überhitzungsschutz ist auf andere Weise sicherzustellen. 1: Aktiviert Bremswiderstand ist gegen Überhitzung geschützt. |
| L3-04: Kippschutz beim Tieflauf Beachte: Wählen Sie 0 oder 3 | 0: Kippschutzfunktion ist deaktiviert. 3: Kippschutz mit Bremswiderstand deaktiviert Beachte: Diese Einstellung kann nicht bei OLV-Regelung für den PM-Motor verwendet werden. |

8. Betreiben Sie das System und überprüfen Sie, ob die erforderliche Verzögerungsrate oder das Anhalten während der dynamischen Bremsung erreicht wird.

3.12 Anschluss-Checkliste

| <input checked="" type="checkbox"/> | Nr. | Gerät | Seite |
|---|-----|--|-------|
| Frequenzumrichter, Peripherie, Optionskarten | | | |
| <input type="checkbox"/> | 1 | Frequenzumrichtermodell überprüfen, um den Erhalt des richtigen Modells sicherzustellen. | 21 |
| <input type="checkbox"/> | 2 | Überprüfung auf Vorhandensein der richtigen Bremswiderstände, Zwischenkreisdrosseln, EMV-Filter und anderer Optionen. | 66 |
| <input type="checkbox"/> | 3 | Überprüfen auf Vorhandensein des richtigen Optionskarten-Modells. | 327 |
| Installationsbereich und mechanischer Aufbau | | | |
| <input type="checkbox"/> | 4 | Sicherstellen, dass das Umfeld des Frequenzumrichters den Spezifikationen entspricht. | 34 |
| Versorgungsspannung, Ausgangsspannung | | | |
| <input type="checkbox"/> | 5 | Die Versorgungsspannung muss der Eingangsspannungsspezifikation des Frequenzumrichters entsprechen. | 162 |
| <input type="checkbox"/> | 6 | Die Betriebsspannung des Motors muss mit der Spezifikation für die Frequenzumrichter-Ausgangsspannung übereinstimmen. | 21 |
| Anschlüsse für den Leistungsteil | | | |
| <input type="checkbox"/> | 7 | Sicherstellen, dass die Schutzvorrichtung für die angeschlossenen Stromkreise den nationalen und lokalen Vorschriften entspricht. | 46 |
| <input type="checkbox"/> | 8 | Die Versorgungsspannung zu den Frequenzumrichter-Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 ordnungsgemäß anschließen. | 49 |
| <input type="checkbox"/> | 9 | Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß miteinander verbinden. Die Motorleitungen und die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen R/T1, V/T2 und W/T3 müssen aufeinander abgestimmt sein, um die gewünschte Phasenfolge zu erzielen. Bei nicht korrekter Phasenfolge bewirkt der Frequenzumrichter einen Lauf in die entgegengesetzte Richtung. | 55 |
| <input type="checkbox"/> | 10 | Für die Stromversorgung und die Motorleitungen sind für 600 V AC ausgelegte Leitungen mit Vinylmantel zu verwenden. | 53 |
| <input type="checkbox"/> | 11 | Verwenden Sie die richtigen Leitungsquerschnitte für den Leistungsteil. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 . | 53 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Wenn relativ lange Motorleitungen verwendet werden, ist die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $\text{Motornennspannung (V)} \times 0,02 \geq 3 \times \text{Spannungswiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Kabellänge (m)} \times \text{Motornennstrom (A)} \times 10^3$ </div> | 53 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Wenn die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 50 m ist, ist die Taktfrequenz (C6-02) entsprechend anzupassen. | 55 |
| <input type="checkbox"/> | 12 | Den Frequenzumrichter ordnungsgemäß erden. | 55 |
| <input type="checkbox"/> | 13 | Alle Klemmschrauben fest anziehen (Steuerkreisklemmen, Erdungsklemmen). Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 . | 53 |
| <input type="checkbox"/> | 14 | <p>Richten Sie Überlastschutzschaltkreise ein, wenn Sie mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betreiben.</p> <p style="text-align: center;">MC1 - MCn ... magnetic contactor OL 1 - OL n ... thermal relay</p> <p>Anmerkung: Schließen Sie MC1 bis MCn vor der Betriebsaufnahme des Frequenzumrichters.</p> | - |
| <input type="checkbox"/> | 15 | Bei Verwendung eines Bremswiderstandes oder einer dynamischen Bremswiderstandseinheit bauen Sie einen Magnetschutz ein. Bauen Sie den Widerstand korrekt ein und stellen Sie sicher, dass der Überlastschutz die Stromversorgung unterbricht. | 66 |
| <input type="checkbox"/> | 16 | Überprüfen, dass auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite KEINE Motorkondensatoren installiert sind. | - |
| Anschlüsse für den Steuerkreis | | | |
| <input type="checkbox"/> | 17 | Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen für alle Steuerkreisanschlüsse des Frequenzumrichters. | 57 |
| <input type="checkbox"/> | 18 | Die Abschirmung der geschirmten Leitungen ist mit der Klemme GND \oplus zu verbinden. | 60 |
| <input type="checkbox"/> | 19 | Bei 3-Draht-Ansteuerung müssen die Parameter für die Multifunktionseingangsklemmen S1 bis S5 richtig eingestellt werden und die Verkabelung der Steuerkreise muss korrekt durchgeführt werden. | 48 |
| <input type="checkbox"/> | 20 | Schließen Sie alle Optionskarten ordnungsgemäß an. | 327 |
| <input type="checkbox"/> | 21 | Überprüfen, dass keine sonstigen Anschlussfehler vorliegen. Anschlüsse nur mit einem Multimeter prüfen. | - |

| <input checked="" type="checkbox"/> | Nr. | Gerät | Seite |
|-------------------------------------|-----|---|-------|
| <input type="checkbox"/> | 22 | Die Klemmschrauben für den Steuerkreis des Frequenzumrichters müssen ordnungsgemäß angezogen sein. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 . | 53 |
| <input type="checkbox"/> | 23 | Sammeln Sie alle Kabelschnittenden ein. | - |
| <input type="checkbox"/> | 24 | Es muss sichergestellt werden, dass von den Anschlussleitungen keine Litzen abstehen. Diese könnten sonst Kurzschlüsse verursachen. | - |
| <input type="checkbox"/> | 25 | Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden. | - |
| <input type="checkbox"/> | 26 | Leitungen für Analogsignale sollten nicht länger als 50 m sein. | - |
| <input type="checkbox"/> | 27 | Die Leitung für den Anschluss der Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge sollte nicht länger als 30 m sein. | - |

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen des LED-Bedienteils und die Programmierung für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

| | | |
|-------------|--|------------|
| 4.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 72 |
| 4.2 | VERWENDUNG DES DIGITALEN LED-BEDIENTEILS..... | 74 |
| 4.3 | DIE STEUER- UND PROGRAMMIERBETRIEBSARTEN..... | 78 |
| 4.4 | ABLAUFDIAGRAMME FÜR DIE INBETRIEBNAHME..... | 84 |
| 4.5 | EINSCHALTEN DES FREQUENZUMRICHTERS..... | 89 |
| 4.6 | AUSWAHL DER ANWENDUNGEN..... | 90 |
| 4.7 | AUTOTUNING..... | 96 |
| 4.8 | PROBELAUF OHNE LAST..... | 102 |
| 4.9 | PROBELAUF MIT ANGESCHLOSSENER LAST..... | 103 |
| 4.10 | ÜBERPRÜFEN UND SPEICHERN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN | 104 |
| 4.11 | CHECKLISTE FÜR PROBELAUF | 106 |

4.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesem Abschnitt können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke, und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Spannung der Spannungsversorgung übereinstimmt, bevor Sie den Umrichter einschalten.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

4.2 Verwendung des digitalen LED-Bedienteils

Verwenden Sie das LED-Bedienteil für die Eingabe von Start- und Stopp-Befehlen, zur Anzeige von Daten, zur Bearbeitung von Parametern, sowie zur Anzeige von Störungs- und Alarminformationen.

◆ Drucktasten, Anzeigen und LEDs

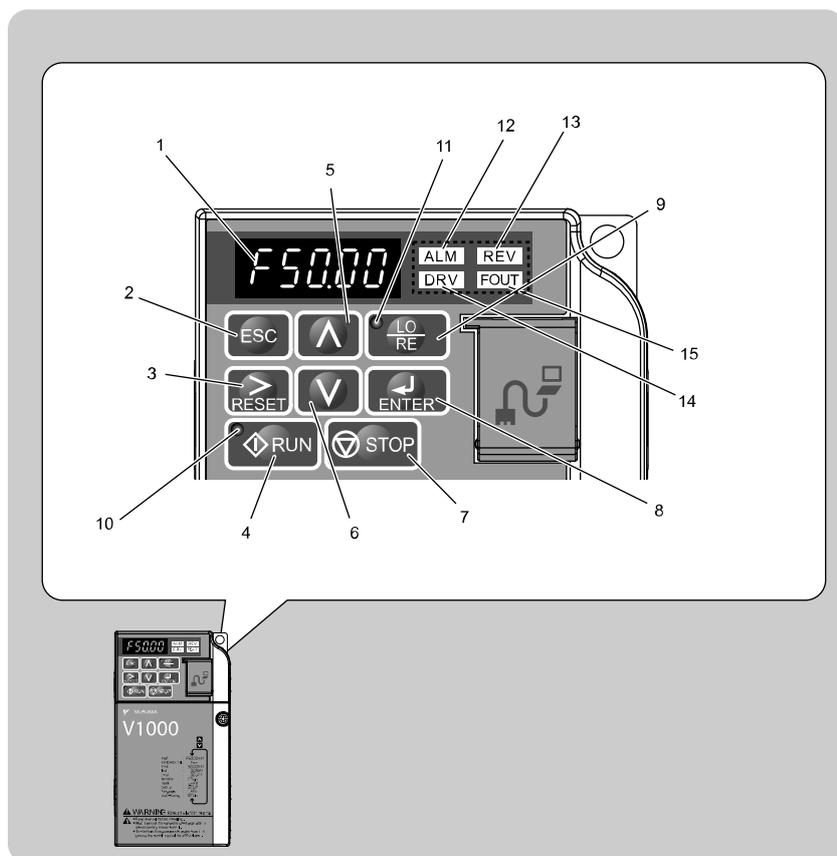


Tabelle 4.1 Drucktasten und Anzeigen am LED-Bedienteil

| Nr. | Anzeige | Bezeichnung | Funktion |
|-----|---------|----------------------------|--|
| 1 | | Datenanzeigefeld | Zeigt den Frequenzsollwert, die Parameternummer, usw. an. |
| 2 | | Taste ESC | Rückkehr zum vorherigen Menü. |
| 3 | | RESET-Taste | Bewegt den Cursor nach rechts. Rücksetzen des Frequenzumrichters zum Löschen einer Störung. |
| 4 | | RUN-Taste | Startet den Frequenzumrichter. |
| 5 | | Aufwärtspfeil-Taste | Scrollt nach oben zur Auswahl von Parameternummern, Einstellwerten, usw. |
| 6 | | Abwärtspfeil-Taste | Scrollt nach unten zur Auswahl von Parameternummern, Einstellwerten, usw. |
| 7 | | STOP-Taste | Stoppt den Frequenzumrichter. Anmerkung: Stopp-Vorrangschaltung. Ein Stopp ist durch Druck auf die STOP-Drucktaste möglich, auch wenn der Frequenzumrichter mit einem Signal von der Multifunktionseingangsklemme betrieben wird (REMOTE ist eingestellt) Um ein Anhalten durch Druck auf die STOP-Taste zu vermeiden, muss o2-02 (Funktionswahl für STOP-Taste) auf 0 (Deaktiviert) eingestellt werden. |
| 8 | | ENTER-Taste | Dient zur Auswahl aller Betriebsarten, Parameter, Einstellungen, usw. Wählt einen Menüpunkt, der anschließend in eine andere Bildschirmanzeige übernommen werden kann. |
| 9 | | LOCAL/REMOTE-Auswahl-taste | Schaltet die Umrichtersteuerung zwischen der Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) und über die Steuerklemmen (REMOTE) um. Anmerkung: LOCAL/REMOTE-Taste ist bei Stop im Frequenzumrichter-Betrieb aktiv. Falls es aufgrund einer fehlerhaften Bedienung vorkommen kann, dass das digitale Bedienteil von REMOTE auf LOCAL geschaltet wird, setzen Sie o2-01 (Funktionsauswahl für die LOCAL/REMOTE-Taste) auf "0" (deaktiviert), um die LOCAL/REMOTE-Taste zu deaktivieren. |

| Nr. | Anzeige | Bezeichnung | Funktion |
|-----|---------|---------------------------|---|
| 10 | | RUN-Anzeigelampe | Leuchtet, während der Frequenzumrichter den Motor ansteuert. |
| 11 | | LOCAL/REMOTE-Anzeigelampe | Leuchtet, wenn die Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) gewählt wurde. |
| 12 | | ALARM-LED-Anzeigelampe | <i>Siehe LED-Bildschirmanzeigen auf Seite 75.</i> |
| 13 | | REVERSE-LED-Anzeigelampe | |
| 14 | | DRIVE-LED-Anzeigelampe | |
| 15 | | FOUT-LED-Anzeigelampe | |

◆ Digitale Textanzeige

Der Text erscheint am wie unten gezeigt. Dieser Abschnitt erklärt die Bedeutung des Textes, wie er auf der Anzeige angezeigt wird.

| Leuchtet | Blinkt |
|----------|--------|
| | |

Tabelle 4.2 Digitale Textanzeige

| Text | LED | Text | LED | Text | LED | Text | LED |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|-------|
| 0 | 0 | 9 | 9 | I | i | R | r |
| 1 | 1 | A | A | J | j | S | s |
| 2 | 2 | B | b | K | k | T | t |
| 3 | 3 | C | c | L | l | U | u |
| 4 | 4 | T | t | M | m | V | v |
| 5 | 5 | E | E | N | n | B | b |
| 6 | 6 | F | F | O | o | X | keine |
| 7 | 7 | G | G | P | p | Y | y |
| 8 | 8 | H | H | Q | q | Z | keine |

<1> Zweistellige Anzeige.

◆ LED-Bildschirmanzeigen

| Anzeige | Leuchtet | Blinkt | Aus |
|------------------------------------|--|--|--|
| | Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder Fehler erkennt | <ul style="list-style-type: none"> Bei Auftreten eines Alarms oPE erkannt Bei Auftreten einer Störung oder eines Fehlers während des Autotuning | Normaler Zustand (weder Fehler noch Alarm) |
| | Motor dreht rückwärts | — | Motor dreht vorwärts |
| | Steuerbetrieb Autotuning | Bei Verwendung von DriveWorksEZ <1> | Programmierbetrieb |
| | Datenanzeigefeld zeigt die Ausgangsfrequenz an [Hz] | — | — |
| Wie in dieser Anleitung abgebildet | | | |

<1> Weitere Informationen finden Sie im DriveWorksEZ-Betriebshandbuch.

◆ LED-Anzeigen LOCAL/REMOTE LED und RUN

| LED | Leuchtet | Blinkt | Blinkt schnell <1> | Aus |
|---|---|--|---|--|
|  | Wenn der Start-Befehl über das LED-Bedienteil gewählt wurde (LOCAL) | — | — | Start-Befehl wurde von einer anderen Einrichtung als dem LED-Bedienteil gewählt (REMOTE) |
|  | Im Betrieb | <ul style="list-style-type: none"> • Beim Tieflauf bis zum Halt • Wenn ein Start-Befehl bei Frequenzsollwert 0 eingegeben wird | <ul style="list-style-type: none"> • Beim Tieflauf bei Schnell-Stopp. • Beim Tieflauf • Bei Halt durch Verriegelung. | Bei Stopp |
| Wie gezeigt |  |  |  |  |

<1> Siehe [Abb. 4.1](#) bezüglich des Unterschiedes zwischen "blinken" und "schnell blinken".

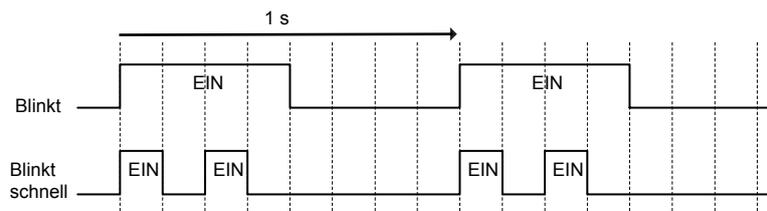


Abb. 4.1 RUN-LED Zustand und Bedeutung

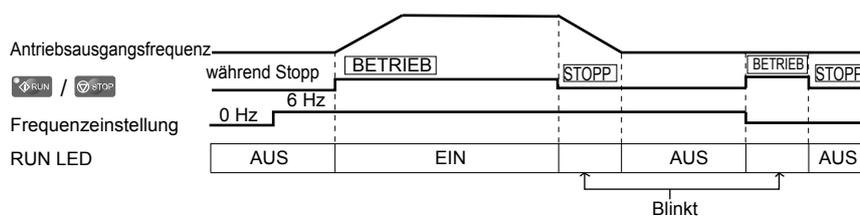


Abb. 4.2 RUN-LED und Steuerbetrieb

◆ Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil

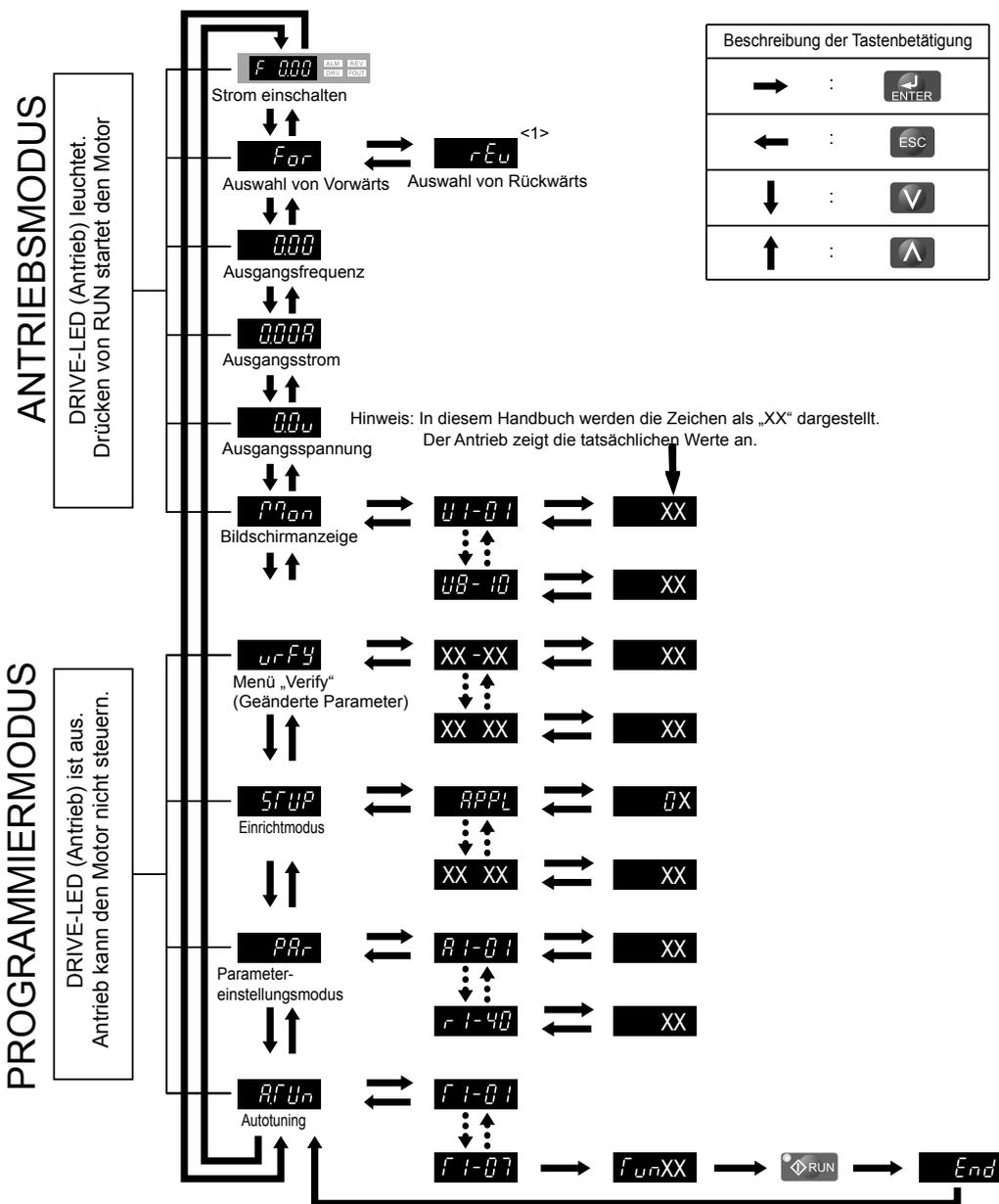


Abb. 4.3 Bildschirmaufbau für das digitale LED-Bedienteil

<1> Rückwärtslauf kann nur gewählt werden, wenn LOCAL eingestellt ist.

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

4.3 Die Steuer- und Programmierbetriebsarten

Die Steuerfunktionen sind getrennt in zwei Hauptgruppen, die über das digitale LED-Bedienteil zugänglich sind.

Steuerbetrieb: Der Steuerbetrieb ermöglicht den Motorbetrieb und die Parameterüberwachung. Die Parametereinstellungen können beim Zugriff auf die Funktionen im Steuerbetrieb (Motorbetrieb) nicht verändert werden (**Tabelle 4.3**).

Programmierbetrieb: Der Programmierbetrieb ermöglicht den Zugriff auf Einstellungen/Abgleich, Parameterüberprüfung und Autotuning. Während eine Funktion im Programmierbetrieb des digitalen LED-Bedienteils aktiv ist, können über den Frequenzumrichter keine Änderungen im Motorbetrieb vorgenommen werden.

Tabelle 4.3 veranschaulicht die verschiedenen Funktionen, die angezeigt werden, wenn die Aufwärtspfeil-Taste nach Einschalten des Frequenzumrichters betätigt wird.

Beachte: Wenn b1-08 (Auswahl Start-Befehl im Programmierbetrieb) auf 1 gesetzt (aktiviert) ist, kann der Frequenzumrichter arbeiten, auch wenn auf Programmierbetrieb umgeschaltet wurde. Bei Einstellung b1-08 auf 0 (deaktiviert) kann nicht auf Programmierbetrieb umgeschaltet werden, während der Frequenzumrichter arbeitet.

Tabelle 4.3 Zusammenfassung der Betriebsarten

| Betriebsarten-Gruppe | Beschreibung | Tastendruck | Anzeige am digitalen LED-Bedienteil |
|--|--|-------------|-------------------------------------|
| Funktionen im Steuerbetrieb (Motorbetrieb und -überwachung) | Frequenzsollwert-Anzeige in Hz. (Anfangszustand nach dem Einschalten) | | |
| | Vorwärts/Rückwärts (Forward/Reverse) | | |
| | Ausgangsfrequenz-Anzeige in Hz. | | |
| | Ausgangsstrom-Anzeige in A | | |
| | Spannungssollwert-Ausgabe | | |
| | Überwachungsanzeige (Monitor) | | |
| Funktionen im Programmierbetrieb (Parametereinstellungen) | Geänderte Parameter (Verify) | | |
| | Setup-Gruppen-Parameter (Setup) | | |
| | Alle Parameter (Parameter) | | |
| | Autotuning (Autotune) | | |

◆ Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb

Der Frequenzumrichter ist beim ersten Einschalten auf Steuerbetrieb eingestellt. Umschalten zwischen Anzeigebildschirmen unter Verwendung der Tasten und .

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| <p>Einschalten</p> | <p>Frequenzsollwert</p>  <p>Einstellung</p> | <p>Dieser Anzeigebildschirm ermöglicht dem Anwender die Überwachung und Einstellung des Frequenzsollwertes im laufenden Betrieb des Frequenzumrichters. Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78. Anmerkung: Der Anwender kann beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters durch Setzen des Parameters o1-02 die anzuzeigenden Positionen wählen.</p> |
| <p>Steuerbetrieb</p> | <p>Vorwärts/Rückwärts</p>  <p><i>F_{or}</i> <i>r_{Ev}</i></p> | <p><i>F_{or}</i>: Motor dreht vorwärts. <i>r_{Ev}</i>: Motor dreht rückwärts. Anmerkung: Für Anwendungen, die nicht rückwärts laufen dürfen (Lüfter, Pumpen, usw.) ist der Parameter b1-04 auf "1" einzustellen, um den Rückwärtslauf des Motors zu verhindern. Diese Bedienfolge schaltet den Frequenzumrichter ebenfalls auf LOCAL-Betrieb. Umschalten auf Rückwärtslauf: <i>r_{Ev}</i></p>  <p>Die LED leuchtet, wenn LOCAL ausgewählt ist</p> |
| | <p>Ausgangsfrequenz-Anzeige</p>  | <p>Überwacht den Frequenzausgang des Frequenzumrichters.</p> |
| | <p>Ausgangsstrom-Anzeige</p>  | <p>Überwacht den Stromausgang des Frequenzumrichters.</p> |
| <p>Steuerbetrieb</p> | <p>Ausgangsspannungs-Sollwert (Einstellung)</p>  | <p>Durch den Parameter o1-01 (Auswahl Anwender-Überwachung) blättern, bis der gewünschte Inhalt erscheint. Siehe Parameterliste auf Seite 341</p> |
| | <p>Überwachungsanzeige</p>  | <p>Überwachungsparameter (U-Parameter) werden angezeigt.</p> |
| <p>Programmierbetrieb</p> | <p>Geänderte Parameter</p>  | <p>Listet alle Parameter auf, die nach der Einstellung bearbeitet oder verändert wurden. Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Geänderte Parameter - Menü (Verify) auf Seite 82.</p> |
| | <p>Setup</p>  | <p>Eine ausgewählte Liste von Parametern zur Beschleunigung der Umrichter-Inbetriebnahme. Siehe Die Einstellgruppe im Programmierbetrieb auf Seite 80. Anmerkung: Die angezeigten Parameter hängen von der Einstellung von A1-06 (Anwendungsvoreinstellung) ab. Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.</p> |
| | <p>Parameter-Einstellungen</p>  | <p>Ermöglicht dem Anwender den Zugriff auf alle Parametereinstellungen, um diese zu bearbeiten. Siehe Parameterliste auf Seite 341.</p> |
| | <p>Autotuning</p>  | <p>Motorparameter werden berechnet und automatisch eingestellt. Siehe Autotuning auf Seite 96.</p> |
| <p>Steuerbetrieb</p> | <p>Frequenzsollwert</p>  | <p>Rückkehr zum Frequenzsollwert-Anzeigebildschirm.</p> |

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

4.3 Die Steuer- und Programmierbetriebsarten

■ Details zum Steuerbetrieb

Die folgenden Maßnahmen sind im Steuerbetrieb möglich:

- Starten und Stoppen des Frequenzumrichters.
- Überwachung des Betriebszustands des Frequenzumrichters (Frequenzsollwert, Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, usw.)
- Informationen zu einem Alarm ansehen.
- Anzeige einer Liste mit den aufgetretenen Alarmen.

Beachte: Wählen Sie "Steuerbetrieb" (Drive Mode) während des Betriebs. Im Stillstand (Stop) kann eine beliebige Betriebsart außer dem Steuerbetrieb gewählt werden (Programmierbetrieb, usw.). Der Frequenzumrichter kann jedoch in den anderen Betriebsarten nicht betrieben werden. Schalten Sie nach Abschluss der periodischen Kontrolle in den "Drive Mode" zurück.

Abb. 4.4 zeigt die Einstellung des Standard-Frequenzsollwertes von F 0.00 (0 Hz) auf F 6.00 (6 Hz) im Steuerbetrieb. Dieses Beispiel setzt voraus, dass der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt wurde.

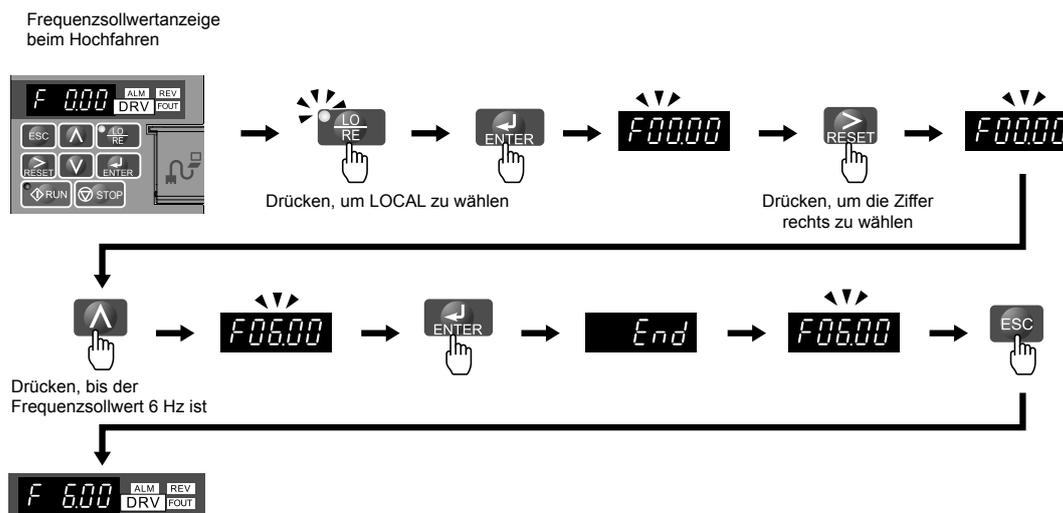


Abb. 4.4 Einstellung des Frequenzsollwertes im Steuerbetrieb

Beachte: Der Frequenzumrichter akzeptiert keinen Einstellwert für den Frequenzsollwert, außer wenn nach Eingabe des Frequenzsollwertes die ENTER-Taste betätigt wird. Dieses Feature vermeidet ein versehentliches Einstellen des Frequenzsollwertes. Durch die Einstellung o2-05 (Auswahl der Einstellmethode für den Frequenzsollwert auf 1 (aktiviert)) akzeptiert der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert beim Einstellen am digitalen Bedienteil.

■ Details zum Programmierbetrieb

Die folgenden Maßnahmen sind im Programmierbetrieb möglich:

- **Überprüfung der Funktion:** Überprüfung der Veränderungen der Parametereinstellungen gegenüber den ursprünglichen Standardwerten.
- **Einstellgruppe:** Zugang zu einer Liste von häufig verwendeten Parametern zur Vereinfachung der Einstellungen.
- **Parameter-Einstellbetrieb:** Aufrufen und Bearbeiten aller Parametereinstellungen.
- **Autotuning:** Automatische Berechnung und Einstellung der Motorparameter für Vektorregelung ohne Geber oder PM-Vektorregelung, um den Frequenzumrichter optimal an die Motoreigenschaften anzupassen.

Die Einstellgruppe im Programmierbetrieb

In der Einstellgruppe kann der Anwender auf die kleinstmögliche Gruppe von Parametern zugreifen, die für den Betrieb der Anwendung erforderlich sind.

Beachte: Auflistung der Parameter der Einstellgruppe siehe [Tabelle 4.4](#).

Beachte: Durch Drücken von **ENTER** bei **APPL** gelangen Sie zum Einstellbildschirm für die Anwendungsvoreinstellung. Wird der eingestellte Wert geändert, wird auch der Parameter auf den für jede Anwendung optimalen Wert geändert. Vor der Auslieferung wird er auf 0 (Universal) gesetzt. [Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90](#).

Abb. 4.5 zeigt die Tastenbetätigungen zum Aufrufen der Einstellgruppe.

In diesem Beispiel wird die Quelle des Frequenzsollwertes von den Steuerklemmen zum LED-Bedienteil geändert (d. h. b1-01 wird von 1 auf 0 geändert).

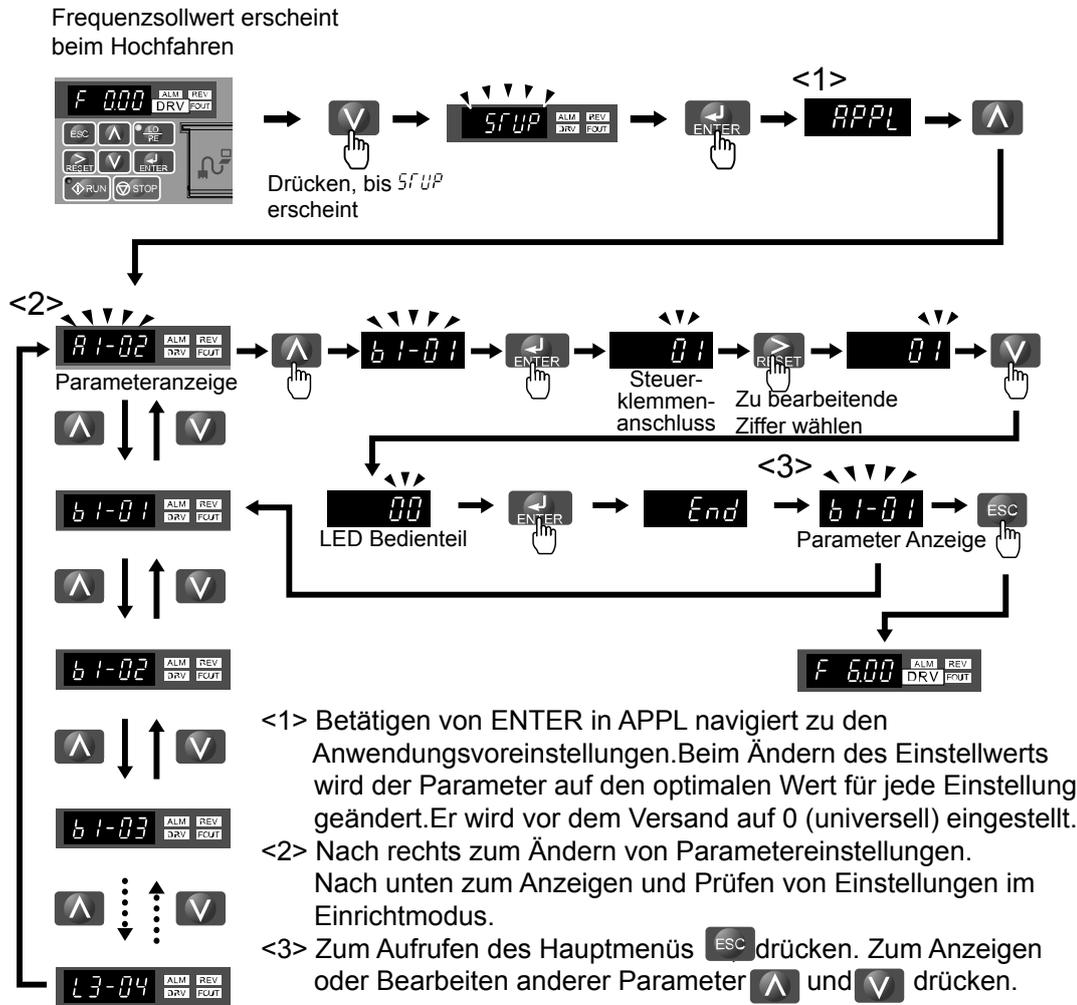


Abb. 4.5 Beispiel für die Einstellgruppe

◆ Ändern der Parametereinstellungen oder Werte

Dieses Beispiel erklärt das Ändern von C1-01 (Hochlaufzeit 1) von 10,0 Sekunden (Einstellung) auf 20,0 Sekunden.

| Schritt | Anzeige/Ergebnis |
|---|------------------|
| 1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | |
| 2. Taste ^ drücken, bis die "Setup Mode"-Darstellung angezeigt wird. | |
| 3. Taste ENTER drücken, um die Darstellung der Parametereinstellungen zu sehen. | |
| 4. Blättern Sie durch die Parameter, indem Sie die Taste ^ drücken, bis C1-01 angezeigt wird. | |
| 5. Taste ENTER drücken zum Aufrufen des momentanen Stromeinstellwertes (10,0). (Zahl ganz links blinkt) | |
| 6. Taste RESET drücken, bis die gewünschte Zahl ausgewählt ist. ("1" blinkt) | |
| 7. Taste ^ drücken und 0020.0 eingeben. | |
| 8. Taste ENTER drücken, woraufhin der Frequenzumrichter die Änderung bestätigt. | |
| 9. Die Anzeige wird automatisch auf die in Schritt 4 gezeigten Bildschirmdarstellung zurückgesetzt. | |
| 10. Taste ESC drücken, bis Sie sich wieder in der Anfangsanzeige befinden. | |

◆ Überprüfung der Parameteränderungen: Geänderte Parameter - Menü (Verify)

Das "Geänderte Parameter" - Menü (Verify) listet die Parameter auf, die im Programmierbetrieb oder durch Autotuning geändert wurden. Es hilft bei der Bestimmung, welche Einstellungen geändert wurden und ist besonders nützlich, wenn ein Frequenzumrichter ausgewechselt wird. Wenn keine Einstellungen geändert wurden, zeigt das "Geänderte Parameter" - Menü (Verify) *noné* an. Ansonsten ermöglicht es den Anwendern auch den Zugriff und die erneute Bearbeitung bereits geänderter Parameter.

Beachte: Das Geänderte Parameter - Menü zeigt keine Parameter der Gruppe A1 an (außer A1-02), auch wenn diese Parameter gegenüber der Einstellung verändert wurden.

Das folgende Beispiel ist eine Fortsetzung der Schritte von Seite 81. Hier wird Parameter C1-01 unter Verwendung des Geänderte Parameter - Menüs aufgerufen und wieder auf 20,0 s geändert.

Überprüfung der Liste der bearbeiteten Parameter:

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|---|------------------|
| 1. | Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | → | |
| 2. | Taste drücken, bis das "Geänderte Parameter" - Menü (Verify) angezeigt wird. | → | |
| 3. | Taste drücken, um die Liste der Parameter aufzurufen, die gegenüber ihrer ursprünglichen Einstellung geändert wurden. Mit durch die Parameter blättern. | → | |
| 4. | Taste drücken, bis C1-01 angezeigt wird. | → | |
| 5. | Taste drücken, um den Einstellwert aufzurufen. (Zahl ganz links blinkt) | → | |

◆ Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE

Die Eingabe des Startbefehls am LED-Bedienteil wird als lokale Bedienung (LOCAL) bezeichnet, während die Eingabe des Startbefehls von einer externen Einrichtung über die Steuerkreisklemmen oder die Netzwerk-Optionskarte als dezentrale Bedienung (REMOTE) bezeichnet wird.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOCAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass sich das gesamte Personal in sicherem Abstand von rotierenden Maschinenteilen und elektrischen Anschlüssen befindet, bevor die Umschaltung von LOCAL auf REMOTE erfolgt.

Es gibt zwei Arten der Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE.

- Beachte:**
1. Nach Auswahl LOCAL, leuchtet die LO/RE-Lampe weiter.
 2. Der Frequenzumrichter kann vom Anwender während des Betriebs nicht zwischen LOCAL und REMOTE umgeschaltet werden.

■ Verwendung der Taste LO/RE am LED-Bedienteil

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|---|---|------------------|
| 1. | Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | → | |
| 2. | Drücken Sie hierzu . Die LO/RE-Anzeigelampe leuchtet auf. Der Frequenzumrichter befindet sich jetzt in LOCAL. Um den Frequenzumrichter auf REMOTE zu stellen, betätigen Sie nochmals die Taste . | → | |

■ Verwendung der Eingangsklemmen S1 bis S6 zum Umschalten zwischen LO/RE

Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE unter Verwendung einer der digitalen Eingangsklemmen S1 bis S6 (stellen Sie den zur Klemme gehörenden Parameter H1-01 – H1-06 auf "1").

Stellen Sie die digitalen Eingangsklemmen wie im nachfolgenden Beispiel beschrieben ein.

- Beachte:**
1. Liste der Auswahlmöglichkeiten für Digitaleingänge: [Siehe Parameterliste auf Seite 341.](#)
 2. Das Setzen einer Multifunktionseingangsklemme auf den Wert 1 deaktiviert die Taste LO/RE am LED-Bedienteil.

◆ In der Einstellgruppe verfügbare Parameter

■ Einstellbetrieb (STUP)

Die für diesen Frequenzumrichter verwendeten Parameter sind in A und U klassifiziert. Um das Einstellen des Frequenzumrichters zu vereinfachen, werden häufig verwendete Parameter ausgewählt und in den Einstellbetrieb übernommen.

1. Zum Einstellen eines Parameters muss zuerst der Einstellbetrieb angezeigt werden. Die Aufwärts/Abwärts-Taste so lange betätigen, bis $STUP$ angezeigt wird.
2. Den Parameter wählen und die Einstellung ändern. **Table 4.4** listet die verfügbaren Parameter in der Einstellgruppe auf. Wenn der gewünschte Parameter im Einstellbetrieb nicht eingestellt werden kann, verwenden Sie den Parametereinstellbetrieb.

Beachte: Wird der Parameter A1-02 (Auswahl des Regelverfahrens) geändert, werden einige Parameterwerte ebenfalls automatisch geändert.

Beachte: Verwenden Sie das Menü "Par" im Programmierbetrieb, um Parameter aufzurufen, die in der Setup-Gruppe nicht aufgeführt sind.

Beachte: Die Anzeige der Parameter hängt von A1-06 ab. *Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.*

Table 4.4 Setup-Gruppen-Parameter

| Parameter | Bezeichnung | Parameter | Bezeichnung |
|-----------|--------------------------------|-----------|--|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | E1-01 | Eingangsspannungssollwert |
| b1-01 | Frequenzsollwert-Auswahl 1 | E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie |
| b1-02 | Auswahl START-Befehl 1 | E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz |
| b1-03 | Auswahl der Stoppmethode | E1-05 | Maximale Spannung |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | E1-06 | Basisfrequenz |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz |
| C6-01 | Wahl der Beanspruchung (ND/HD) | E1-13 | Basisspannung |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | E2-01 | Motornennstrom |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | E2-04 | Anzahl der Motorpole |
| d1-02 | Frequenzsollwert 2 | E2-11 | Motornennleistung |
| d1-03 | Frequenzsollwert 3 | H4-02 | Klemme AM Verstärkungseinstellung |
| d1-04 | Frequenzsollwert 4 | L1-01 | Auswahl Motorschutzfunktion |
| d1-17 | Tippbetrieb-Frequenzsollwert | L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf |

4.4 Ablaufdiagramme für die Inbetriebnahme

Die Ablaufdiagramme in diesem Abschnitt fassen die grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zusammen. Mit Hilfe der Ablaufdiagramme kann der Anwender das geeignetste Inbetriebnahmeverfahren für eine bestimmte Anwendung ermitteln. Die Ablaufdiagramme sollen als Kurzreferenz dienen, um den Anwender mit der Inbetriebnahme vertraut zu machen.

| Ablaufdiagramm: | Unterdiagramm | Zielsetzung | Seite |
|-----------------|---------------|--|--------------------|
| A | | Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung. | 85 |
| | A-1 | Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb. | 86 |
| | A-2 | Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV). | 87 |
| | A-3 | Betrieb mit Dauermagnetmotoren (PM). | 88 |
| | - | Einstellen des Frequenzumrichters mit anwendungsspezifischen Auswahllisten. <i>Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.</i> | - |

◆ **Ablaufdiagramm A: Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung**

Abb. 4.6, Ablaufdiagramm A, beschreibt den grundlegenden Ablauf der Inbetriebnahme für Frequenzumrichter und Motorsystem. Dieser Ablauf kann sich leicht verändern, abhängig von der Anwendung. Verwenden Sie Standard-Einstellparameter für einfache Anwendungen, die keine hohe Präzision erfordern.

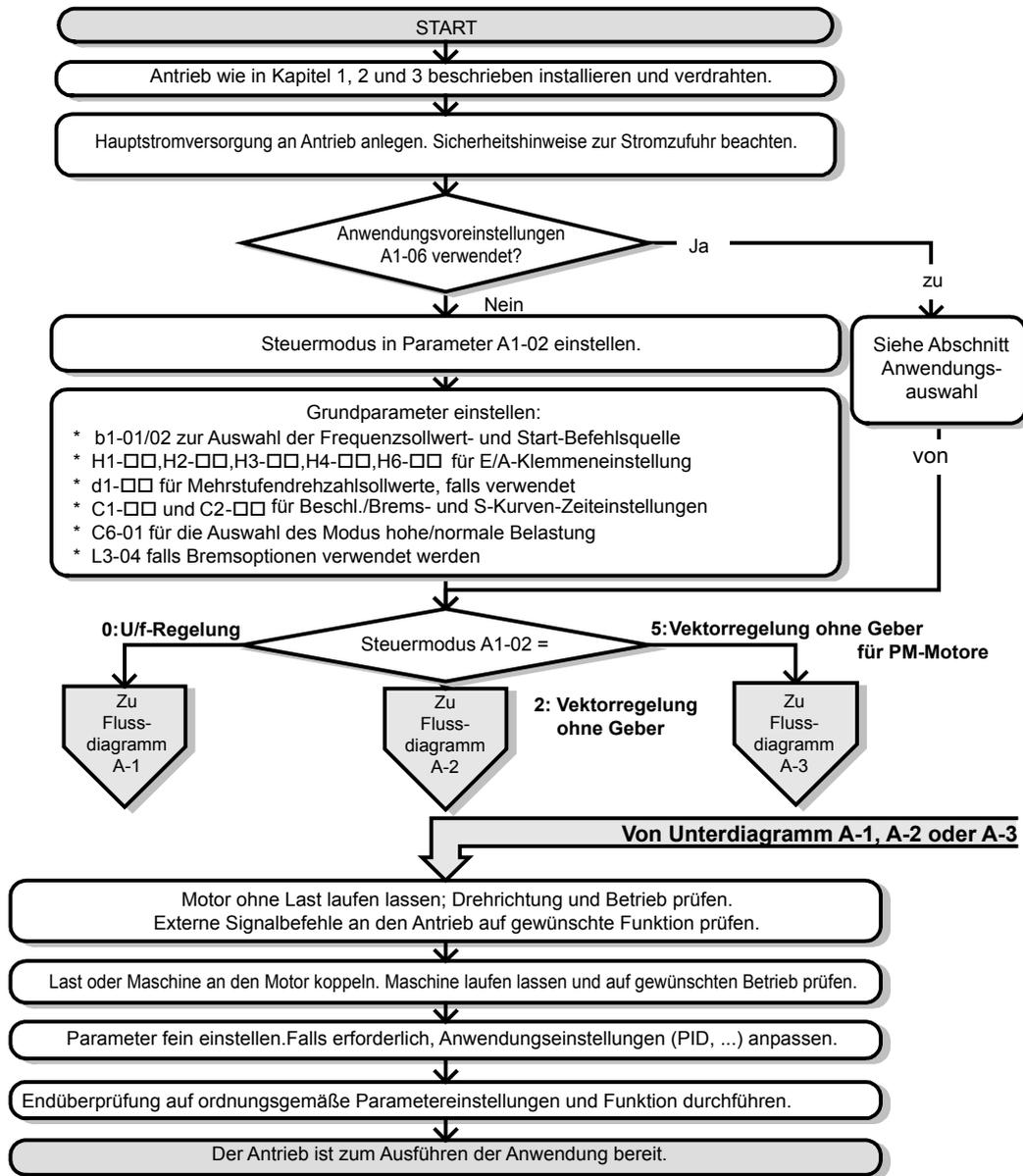


Abb. 4.6 Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung

◆ Unterdiagramm A1: Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb.

Abb. 4.7, Ablaufdiagramm A1, beschreibt ein einfaches Einrichten des Motors für die U/f-Regelung. Die U/f-Motorregelung kann für die meisten Basisanwendungen wie Lüfter und Pumpen verwendet werden. In diesem Verfahren werden die Anwendung der Energieeinsparfunktionen und die Drehzahlberechnung mit Fangfunktion beschrieben. Die U/f-Regelung kann in Fällen verwendet werden, in denen kein Autotuning durchgeführt werden kann.

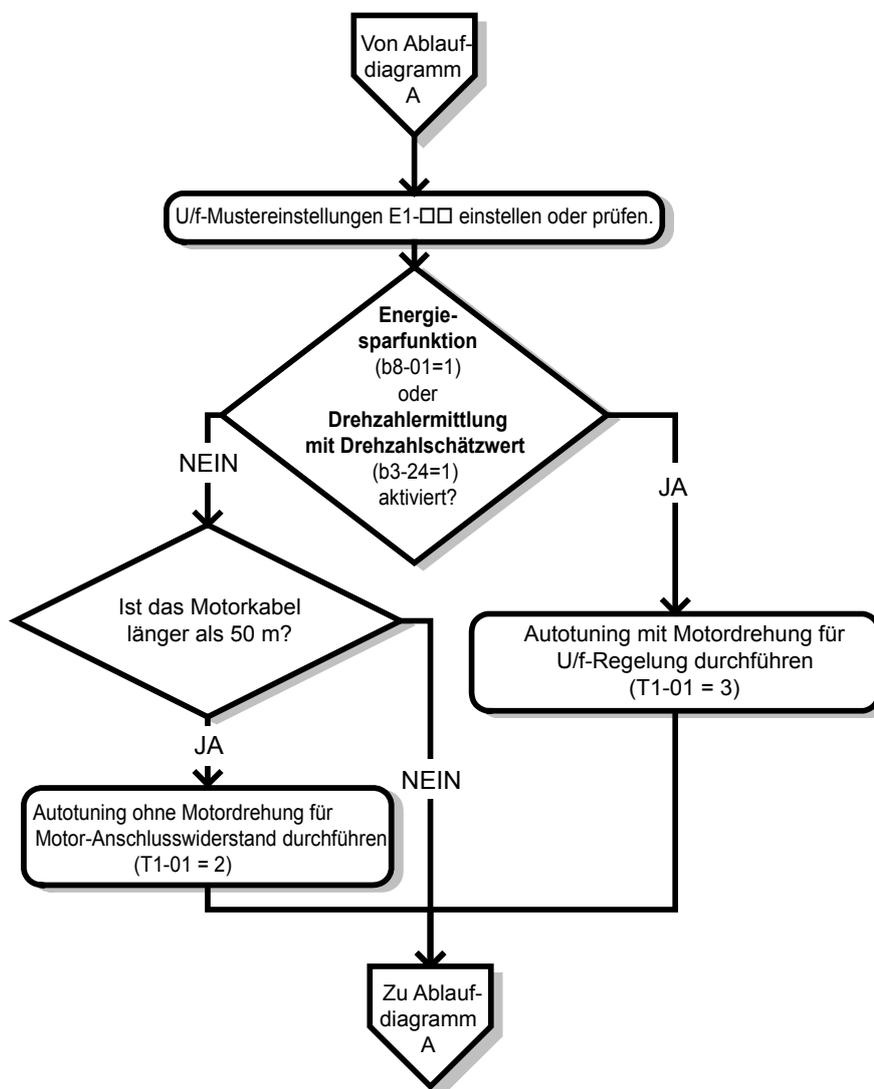


Abb. 4.7 Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb

◆ Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV)

Abb. 4.8, Ablaufdiagramm A2, beschreibt die Vektorregelung ohne Geber für den Hochleistungsbetrieb des Motors. Diese Regelung ist für Anwendungen bestimmt, bei denen ein hohes Anlaufmoment, Drehmomentbegrenzung und eine verbesserte Drehzahlregelung erforderlich sind.

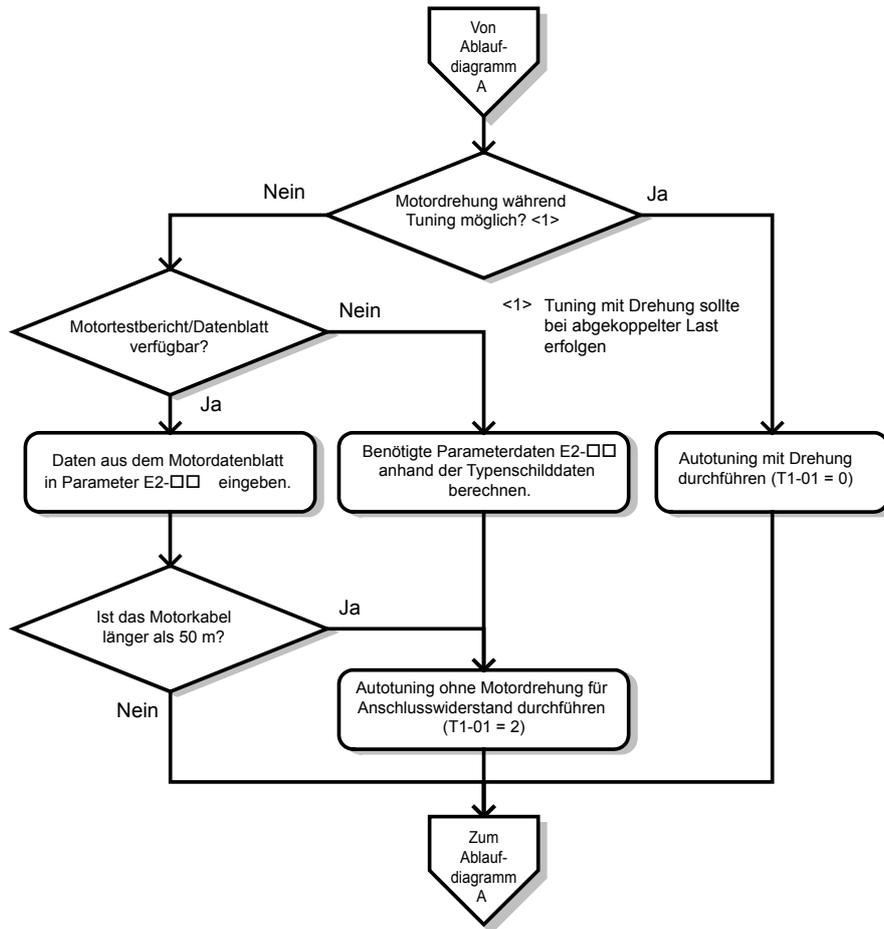


Abb. 4.8 Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber

◆ Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren

Abb. 4.9, Ablaufdiagramm A3, beschreibt das Tuning für Dauermagnetmotoren mit Vektorregelung ohne Geber. Dauermagnetmotoren können zur Energieeinsparung in Anwendungen mit verringertem oder variablem Drehmoment verwendet werden.

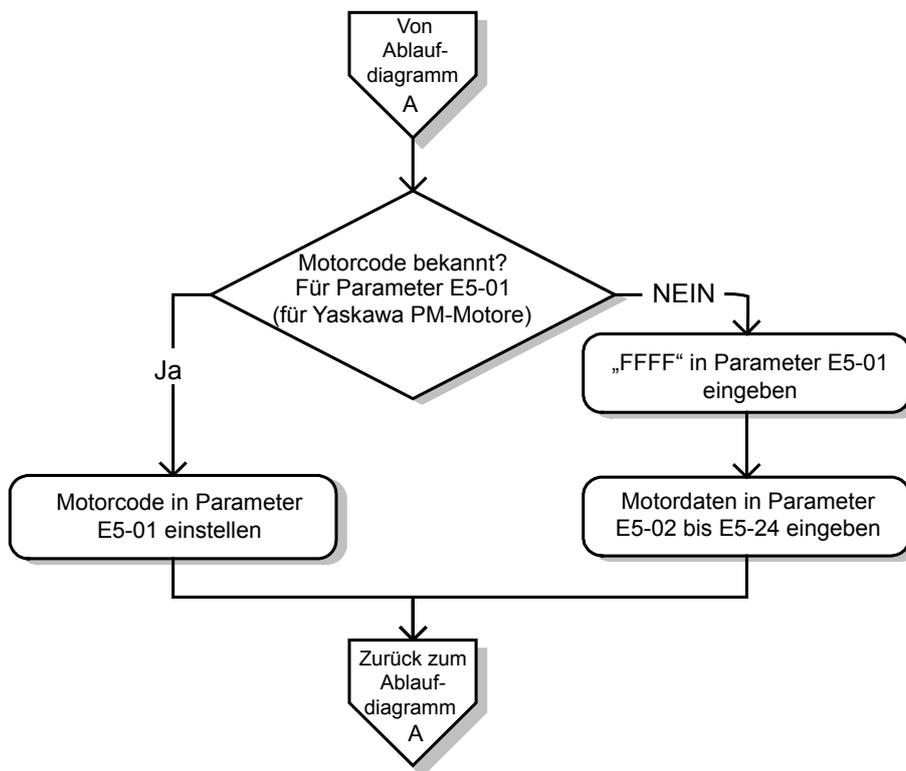


Abb. 4.9 Betrieb mit Dauermagnetmotoren

4.5 Einschalten des Frequenzumrichters

◆ Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes

■ Einschalten des Frequenzumrichters

Kontrollieren Sie die folgende Checkliste, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.

| Zu kontrollierende Position | Beschreibung |
|--|---|
| Versorgungsspannung | Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung korrekt ist: 200 V-Klasse: einphasig 200 bis 240 V AC 50/60 Hz 200 V-Klasse: dreiphasig 400 bis 240 V AC 50/60 Hz 400 V-Klasse: dreiphasig 380 bis 480 V AC 50/60 Hz |
| | Die Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 für die Stromversorgung ordnungsgemäß anschließen. (für einphasige Modelle der 200 V-Klasse Modelle nur R/L1 und S/L2 anschließen) |
| | Die einwandfreie Erdung von Frequenzumrichter und Motor überprüfen. |
| Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen und Motorklemmen | Die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 ordnungsgemäß mit den Motorklemmen U, V und W verbinden. |
| Steuerkreisklemmen | Anschlüsse an den Steuerkreisklemmen überprüfen. |
| Status der Steuerkreisklemmen | Bis auf Klemme S3 die Steuerkreiskontakte öffnen (aus). |
| Zustand der Last und der angeschlossenen Maschinen | Motor von der mechanischen Last trennen. |

■ Zustandsanzeige

Bei eingeschalteter Stromversorgung zum Frequenzumrichter erscheinen folgende Anzeigelampen am LED-Bedienteil:

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung |
|------------------|--|--|
| Normaler Betrieb |  | Im Datenanzeigebereich erscheint der Frequenzsollwert. [DRV] leuchtet. |
| Fehler |  Leistungsteil Niederspannung (ex) | Datenanzeige ändert sich je nach Art der Störung. <i>Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 259</i> hinsichtlich zusätzlicher Information und möglicher Lösungen. [ALM] und [DRV] leuchten. |

4.6 Auswahl der Anwendungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Durch die Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen werden die erforderlichen Parameter automatisch auf dazu passende Werte eingestellt und die Ein- und Ausgänge ausgewählt. Zusätzlich werden die Parameter, die am wahrscheinlichsten geändert werden müssen, der Liste der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Diese Parameter können im Setup-Modus aufgerufen werden und ermöglichen eine schnellere Einstellung, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Die folgenden Voreinstellungen können ausgewählt werden:

Beachte: Vor der Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung sollten die Umrichterparameter initialisiert, indem A1-03 auf "2220" oder "3330" gesetzt wird.

WARNUNG! Kontrollieren Sie die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Ansteuerung vor Beginn eines Probelaufs. Das Setzen des Parameters A1-06 kann die ab Werk voreingestellte E/A-Klemmenfunktion automatisch ändern. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|--|----------------------|
| A1-06 | Anwendungsparameter-Voreinstellungen | 0: deaktiviert 1: Wasserpumpe 2: Förderanlage 3: Abluftgebläse 4: HKL 5: Kompressor 6: Hebezug 7: Verfahren | 0 |

◆ Einstellung 1: Wasserpumpenanwendung

Tabelle 4.5 Parameter-Einstellungen für die Wasserpumpenanwendung

| Nr. | Bezeichnung | Standard-einstellung |
|-------|---|-------------------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 0: U/f-Regelung |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | 1: Rückwärtslauf gesperrt |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 1,0 s |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | 1,0 s |
| C6-01 | Beanspruchungseinstellung (HD/ND) | 1: Normale Beanspruchung (ND) |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | 0FH |
| E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 30,0 Hz |
| E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | 50,0 V |
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 1: Aktiviert |
| L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf | 1: Aktiviert |

Tabelle 4.6 Wasserpumpe: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|--------------------------|-------|---|
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz |
| b1-02 | Auswahl Start-Befehl | E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | E2-01 | Motornennstrom |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | H1-05 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5 |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | H1-06 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6 |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | L5-01 | Anzahl der automatischen Neustartversuche |

◆ Einstellung 2: Förderanlagen-Anwendung

Tabelle 4.7 Förderanlage: Parameter-Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|----------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 0: U/f-Regelung |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 3,0 s |

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|--|----------------------------|
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | 3,0 s |
| C6-01 | Beanspruchungseinstellung (HD/ND) | 0: Hohe Beanspruchung (HD) |
| L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf | 1: Aktiviert |

Tabelle 4.8 Förderanlage: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|-----------------------------|-------|--|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | C1-02 | Tieflaufzeit 1 |
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | E2-01 | Motornennstrom |
| b1-02 | Auswahl Start-Befehl | L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | – | – |

◆ Einstellung 3: Lüfteranwendung

Tabelle 4.9 Abluftgebläse: Parameter-Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|---|-------------------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 0: U/f-Regelung |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | 1: Rückwärtslauf gesperrt |
| C6-01 | Wahl der Beanspruchung (HD/ND) | 1: Normale Beanspruchung (ND) |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | 0FH |
| E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 30,0 Hz |
| E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | 50,0 V |
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 1: Aktiviert |
| L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf | 1: Aktiviert |

Tabelle 4.10 Abluftgebläse: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|---------------------------------|-------|---|
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz |
| b1-02 | Auswahl Start-Befehl | E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | E2-01 | Motornennstrom |
| b3-01 | Auswahl Fangfunktion beim Start | H1-05 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5 |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | H1-06 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6 |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | L5-01 | Anzahl der automatischen Neustartversuche |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | – | – |

◆ Einstellung 4: HKL-Lüfter-Anwendung

Tabelle 4.11 HKL-Lüfter: Parameter-Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|---|---|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 0: U/f-Regelung |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | 1: Rückwärtslauf gesperrt |
| C6-01 | Beanspruchungseinstellung (ND/HD) | 1: Normale Beanspruchung (ND) |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | 3: 8,0 kHz |
| H2-03 | Funktionsauswahl für die Klemmen P2 | 39: Wattstunden-Impuls Ausgang |
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 2: CPU-Spannungsversorgung aktiv – Der Frequenzumrichter startet neu, wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird, bevor die Steuerspannung ausgeschaltet wird. |
| L8-03 | Auswahl Temperatur-Voralarm | 4: Betrieb mit niedriger Drehzahl |
| L8-38 | Taktfrequenz-Reduzierung | 2: Aktiviert im gesamten Frequenzbereich. |

4.6 Auswahl der Anwendungen

Tabelle 4.12 HKL-Lüfter: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|------------------------------|-------|---|
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie |
| b1-02 | Auswahl Start-Befehl | E1-04 | Max. Ausgangsfrequenz |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | E2-01 | Motornennstrom |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | H3-11 | Klemme A2 Verstärkungseinstellung |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | H3-12 | Eingangsvorspannung Klemme A2 |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle |
| d2-01 | Obergrenze Frequenzsollwert | L8-03 | Auswahl Temperatur-Voralarm |
| d2-02 | Untergrenze Frequenzsollwert | o4-12 | Auswahl Anfangswert für kWh-Überwachung |

◆ Einstellung 5: Kompressoranwendung

Tabelle 4.13 Kompressor: Parameter-Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|---|----------------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 0: U/f-Regelung |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | 1: Rückwärtslauf gesperrt |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 5,0 s |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | 5,0 s |
| C6-01 | Beanspruchungseinstellung (HD/ND) | 0: Hohe Beanspruchung (HD) |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | 0FH |
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 1: Aktiviert |
| L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf | 1: Aktiviert |

Tabelle 4.14 Kompressor: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|--------------------------|-------|--|
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie |
| b1-02 | Auswahl Start-Befehl | E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | E2-01 | Motornennstrom |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | – | – |

◆ Einstellung 6: Hebezug-Anwendung

- Beachte:**
1. Lesen Sie die Anweisungen auf Seite 93, wenn Sie die Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung verwenden
 2. Führen Sie nach Auswahl der Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung ein Autotuning durch.

Tabelle 4.15 Hebezug: Parameter und Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|-------------------------------------|------------------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | 2: Vektorregelung ohne Geber |
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | 0: Bedienteil |
| b6-01 | Haltezeit-Sollwert beim Start | 3,0 Hz |
| b6-02 | Haltezeit beim Start | 0,3 s |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 3,0 s |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | 3,0 s |
| C6-01 | Beanspruchungseinstellung (ND/HD) | 0: Hohe Beanspruchung (HD) |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | 2: 5 kHz |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | 6,0 Hz |
| d1-02 | Frequenzsollwert 2 | 30,0 Hz |
| d1-03 | Frequenzsollwert 3 | 50,0 Hz |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | 0FH |
| H2-02 | Funktionsauswahl für die Klemmen P1 | 37: Während Frequenzausgabe |

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|---|--------------------------------------|
| H2-03 | Funktionsauswahl für die Klemmen P2 | 5: Frequenzerkennung 2 |
| L2-03 | Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall | 0,3 s |
| L3-04 | Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 0: Deaktiviert |
| L4-01 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung | 2,0 Hz |
| L4-02 | Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung | 0,0 Hz |
| L6-01 | Auswahl Drehmomenterkennung 1 | 8: UL3 bei Betrieb - Fehler |
| L6-02 | Drehmomenterkennungspegel 1 | 5% |
| L6-03 | Drehmomenterkennungszeit 1 | 0,5 s |
| L8-05 | Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust | 1: Aktiviert </> |
| L8-07 | Ausfall Ausgangsphase | 1: Aktiviert |
| L8-38 | Taktfrequenz-Reduzierung | 1: Aktiviert unter 6 Hz |
| L8-41 | Auswahl des Stromalarms | 1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben) |

<1> Deaktivieren Sie L8-05 für einphasige Modelle.

Tabelle 4.16 Hebezug: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|-------------------------------|-------|---|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | d1-02 | Frequenzsollwert 2 |
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | d1-03 | Frequenzsollwert 3 |
| b6-01 | Haltezeit-Sollwert beim Start | E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz |
| b6-02 | Haltezeit beim Start | H2-01 | Funktionswahl Klemme MA, MB und MC |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | L1-01 | Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen |
| C1-02 | Tiefenlaufzeit 1 | L4-01 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | L6-02 | Drehmomenterkennungspegel 1 |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | L6-03 | Drehmomenterkennungszeit 1 |

◆ Hinweise zur Bremsensteuerung bei Verwendung der Anwendungsparameter-Voreinstellung für Hebezug-Anwendungen

Verhindern einer versehentlichen Bremsenfreigabe durch Deaktivieren der Frequenzerkennung während Baseblockzustandes

Die Frequenzerkennung wird zur Steuerung der Bremse verwendet.

Obwohl der Frequenzumrichter-Ausgang ausgeschaltet wird, bleibt der Frequenzsollwert des Umrichters erhalten, wenn ein externer Baseblock-Befehl ausgegeben wird (H1-xx = 8/9) und der Start-Befehl aktiv bleibt. Deaktivieren Sie die Frequenzerkennung während des Baseblock, indem Sie den Parameter L4-07 auf "0" setzen und so verhindern, dass die Bremse während eines Baseblock-Zustands geöffnet bleibt.

Bremsensteuerung während aktiven Safe-Torque-Off (STO)

Während Safe-Torque-Off (STO) wird der Frequenzumrichter-Ausgang ausgeschaltet, und der Frequenzsollwert wird auf 0 zurückgesetzt. Die Bremse wird unabhängig davon, ob ein Start-Befehl ansteht, geschlossen. Der Start-Befehl muss aus- und eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter neu gestartet werden kann.

Die nachstehende Tabelle gibt an, wie der Frequenzumrichter bei Verwendung der Ausgangsklemmen P2-PC als Bremsensteuerungsausgang eingestellt werden soll.

| Funktion | Parameter | Standard-einstellung | U/f | OLV | OLV für PM-Motor |
|--|-----------|----------------------|-----|-----|------------------|
| Frequenzerkennung 2 Digitalausgang (Bremsensteuerung) | H2-03 | 5 | O | O | O |
| Frequenzerkennung während Baseblock | L4-07 | 0 | O | O | O |
| Frequenzerkennungspegel (Bremsenöffnungsfrequenz) | L4-01 | 1,0 bis 3,0 Hz </> | O | O | O |
| Frequenzerkennungsbandbreite (Bremsenschließbandbreite) | L4-02 | 0,0 bis 0,5 Hz </> | O | O | O |

4.6 Auswahl der Anwendungen

- <1> Dies ist die empfohlene Einstellung bei Verwendung einer Vektorregelung ohne Geber. Stellen Sie bei U/f-Regelung den Pegel auf die Motor-Nennschlupffrequenz plus 0,5 Hz ein. Bei einer zu niedrigen Einstellung dieses Werts wird nicht genügend Motordrehmoment erzeugt, was ein Durchrutschen der Last verursachen kann. Stellen Sie sicher, dass dieser Wert höher als die minimale Ausgangsfrequenz und höher als der Wert des Parameters L4-02 (siehe unten stehende Abbildung) ist. Bei einer zu hohen Einstellung kann es jedoch beim Start zu einem Ruck kommen.
- <2> Die Hysterese für Frequenzerkennung 2 kann durch Ändern der Frequenzerkennungsbandbreite (L4-02) zwischen 0,0 und 0,5 Hz eingestellt werden. Bei einem Durchrutschen der Last bei Stopp ist der Wert in Schritten von 0,1 Hz zu verändern, bis kein Lastschlupf mehr auftritt.

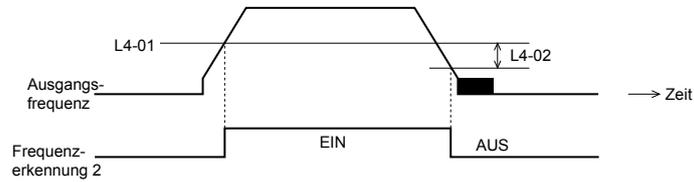


Abb. 4.10 Frequenzerkennung 2

Die Bremsensteuerung sollte wie folgt ausgelegt werden:

- Ein Schließer-Signal sollte für die Steuerung der Bremse verwendet werden, so dass diese sich beim Schließen der Klemme P2-PC löst.
- Die Bremse soll bei Ausgabe eines Störungssignals schließen.

Beachte: IDie nachfolgende Zeichnung zeigt ein Anschlussbeispiel für die Anwendungsparameter-Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung:

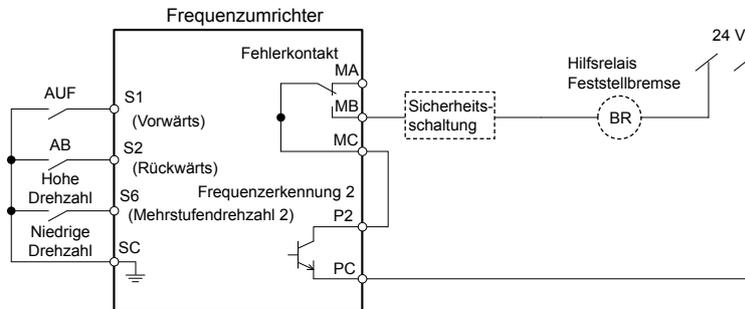


Abb. 4.11 Anschluss für Bremsensteuerung

- Beim Ändern der Drehzahl durch ein analoges Signal muss sichergestellt werden, dass die Frequenzsollwertquelle den Steuerkreisklemmen (b1-01 = 1) zugeordnet wird.
- Ein Ablauf für das Öffnen und Schließen der Haltebremse wird in dem folgenden Diagramm gezeigt.

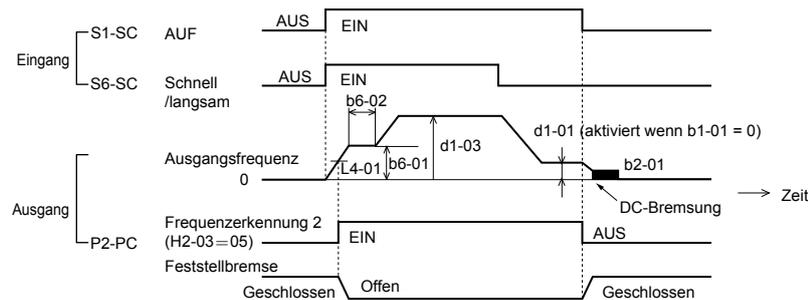


Abb. 4.12 Ablaufdiagramm für die Haltebremse

◆ Einstellung 7: Verfahrenanwendung

Tabelle 4.17 Verfahren: Parameter und Einstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|--------------------------|----------------------------|
| A1-02 | Regelungsbetriebsart | 0: U/f-Regelung |
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | 0: Bedienteil |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 3,0 s |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | 3,0 s |
| C6-01 | Beanspruchung (ND/HD) | 0: Hohe Beanspruchung (HD) |

| Nr. | Parameterbezeichnung | Standardeinstellung |
|-------|---|--------------------------------------|
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | 2: 5 kHz |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | 6,0 Hz |
| d1-02 | Frequenzsollwert 2 | 30,0 Hz |
| d1-03 | Frequenzsollwert 3 | 50,0 Hz |
| H1-05 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5 | 3: Mehrstufen-Drehzahl 1 |
| H1-06 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6 | 4: Mehrstufen-Drehzahl 2 |
| H2-02 | Funktionsauswahl für die Klemmen P1 | 37: Während Frequenzausgabe |
| L3-04 | Auswahl für Kippschutz beim Tieflauf | 0: Deaktiviert |
| L8-05 | Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust | 1: Aktiviert </> |
| L8-07 | Ausfall Ausgangsphase | 1: Auslösung bei Verlust einer Phase |
| L8-38 | Taktfrequenz-Reduzierung | 1: Aktiviert unter 6 Hz |
| L8-41 | Auswahl des Stromalarms | 1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben) |

<1> Deaktivieren Sie L8-05 für einphasige Modelle.

Tabelle 4.18 Verfahren: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

| Nr. | Parameterbezeichnung | Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|--------------------------|-------|---|
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert | d1-03 | Frequenzsollwert 3 |
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | E2-01 | Motormennstrom |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | H1-05 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5 |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | H1-06 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6 |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | H2-01 | Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC |
| d1-02 | Frequenzsollwert 2 | L1-01 | Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen |

4.7 Autotuning

◆ Arten des Autotuning

Es gibt drei verschiedene Autotuning-Betriebsarten. Wählen Sie die Autotuning-Art, die für die Anwendung am besten geeignet ist. *Siehe Vorgehensweise beim Autotuning auf Seite 97.*

| Typ | Standard-einstellung | Betriebsbedingungen und Vorteile | Regelungsbetriebsart |
|---|----------------------|--|---|
| Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung | T1-01 = 3 | <ul style="list-style-type: none"> Hierbei wird angenommen, dass der Motor während des Autotuning drehen kann Verbessert die Drehmomentkompensation, die Schlupfkompensation, die Energieeinsparung und die Fangfunktion Sollte durchgeführt werden, wenn die Drehzahlberechnung mit Fangfunktion oder die Energiesparfunktion in der U/f-Regelung verwendet wird | U/f-Regelung |
| Rotierendes Autotuning für OLV-Regelung | T1-01 = 0 | <ul style="list-style-type: none"> Hierbei wird angenommen, dass der Motor während des Autotuning drehen kann Erzielt leistungsfähige Motorregelung und sollte immer bei der Vektorregelung ohne Geber verwendet werden | Vektorregelung ohne Geber |
| Nicht-rotierendes Autotuning für Motoranschlusswiderstandsmessung (U/f und OLV-Regelung) | T1-01 = 2 | Anzuwenden, wenn: <ul style="list-style-type: none"> das Motorkabel länger als 50 m ist die Länge des Motorkabels nach einem zuvor durchgeführten Autotuning geändert worden ist die Leistung des Motors und des Frequenzumrichters unterschiedlich ist | U/f-Regelung, Vektorregelung ohne Geber |

Beachte: Das Autotuning kann nicht bei Dauermagnetmotoren (IPM, SPM etc.) durchgeführt werden.

◆ Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter

Die folgenden Punkte sind vor dem Autotuning des Frequenzumrichters zu prüfen.

■ Grundlegende Vorbereitungen für das Autotuning

- Durch das Autotuning werden die elektrischen Eigenschaften des Motors automatisch bestimmt. Dies unterscheidet sich grundlegend von anderen Arten des Autotuning, die in Servosystemen verwendet werden.
- Beim Autotuning muss der Anwender die Daten des Motor-Typenschildes eingeben. Vor dem Autotuning des Frequenzumrichters ist sicherzustellen, dass die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Daten zur Verfügung stehen.
- Stellen Sie für eine optimale Leistung sicher, dass die Eingangsspannung des Frequenzumrichters mindestens so hoch ist wie die Nennspannung des Motors.

Beachte: Um die Leistung zu verbessern, verwenden Sie einen Motor, dessen Nennspannung 20 V (40 V für 400 V-Klasse-Modelle) niedriger als die Eingangsspannung ist. Dies kann besonders wichtig sein, wenn der Motor über 90 % der Basisdrehzahl betrieben wird und ein sehr genaues Drehmoment erforderlich ist.

- Das Autotuning kann bei Dauermagnetmotoren nicht durchgeführt werden.
- Um das Autotuning abzubrechen, drücken Sie die Taste STOP am LED-Bedienteil.
- Zustand der digitalen Eingangs- und Ausgangsklemmen während des Autotuning:

Tabelle 4.19 Funktionsweise der Digitaleingänge und -ausgänge beim Autotuning

| Art des Autotuning | Digitaleingang | Digitalausgang |
|---|-----------------|---|
| Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung | Nicht verfügbar | Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb |
| Rotierendes Autotuning für OLV-Regelung | Nicht verfügbar | Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb |
| Nicht-rotierendes Autotuning für die Klemmenwiderstandsmessung | Nicht verfügbar | Beibehalten des Zustands bei Start des Autotuning |

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Lösen Sie während des nicht-rotierenden Autotuning nicht die mechanische Bremse. Ein versehentliches Lösen der Bremse kann zu Sachschäden oder Verletzungen führen. Stellen Sie sicher, dass der Stromkreis zum mechanischen Lösen der Bremse nicht durch die Multifunktions-Digitalausgänge des Frequenzumrichters gesteuert wird.

Beachte: Es wird empfohlen, das rotierende Autotuning mit Trennung von der Last durchzuführen. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Wird das rotierende Autotuning für einen mit einer Last gekoppelten Motor durchgeführt, sind die Motorkonstanten ungenau und es kann zu Funktionsstörungen im Motor kommen. Trennen oder entkoppeln Sie den Motor von der Last.

■ Hinweise zum rotierenden Autotuning

- Für optimale Leistung sollte das Autotuning bei Anwendungen, die hohe Leistung über einen großen Drehzahlbereich erfordern, nur durchgeführt werden, wenn der Motor nicht an eine Last gekoppelt ist.

- Ist es nicht möglich, den Motor von der Last zu trennen, sollte die Last weniger als 30 % der Nennlast betragen. Bei einem rotierenden Autotuning mit einer höheren Last werden inkorrekte Motorparameter eingestellt, und es kann zu Unregelmäßigkeiten bei der Motordrehung kommen.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse (sofern vorhanden) vollständig gelöst ist.
- Der Motor sollte sich durch angeschlossene Einrichtungen durchdrehen lassen.

■ Hinweise zum nicht-rotierenden Autotuning nur für Motoranschlusswiderstand

- Wird die Länge der Motorleitung nach Durchführung des Autotuning erheblich verändert, ist ein nicht-rotierendes Autotuning mit den neuen Leitungen durchzuführen.
- Führen Sie das Autotuning durch, wenn die Motorleitung bei U/f-Regelung länger als 50 m ist.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Wenn das nicht-rotierende Autotuning nur für Motoranschlusswiderstandsmessungen durchgeführt wird, dreht der Motor nicht, obwohl Spannung anliegt. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotuning. Andernfalls kann es zu Verletzungen durch Stromschlag kommen.

◆ Unterbrechung und Fehlercodes beim Autotuning

Sind die Tuning-Ergebnisse anormal oder wird die STOP-Taste vor Abschluss gedrückt, wird das Autotuning unterbrochen und ein Fehlercode am digitalen Bedienteil angezeigt.

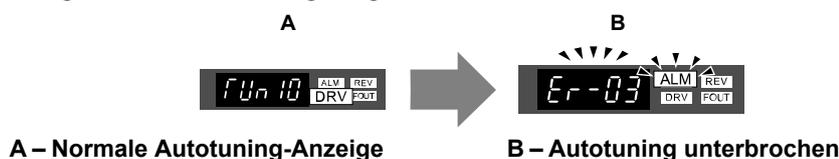


Abb. 4.13 Anzeige bei Autotuning-Unterbrechung

◆ Durchführung des Autotuning

■ Vorgehensweise beim Autotuning

Beim Autotuning sollte grundsätzlich wie nachfolgend beschrieben vorgegangen werden.

1. *Siehe Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter auf Seite 96.*
2. Ermitteln Sie, welche Art des Autotuning den Anwendungsanforderungen am besten entspricht *Abb. 4.14.*

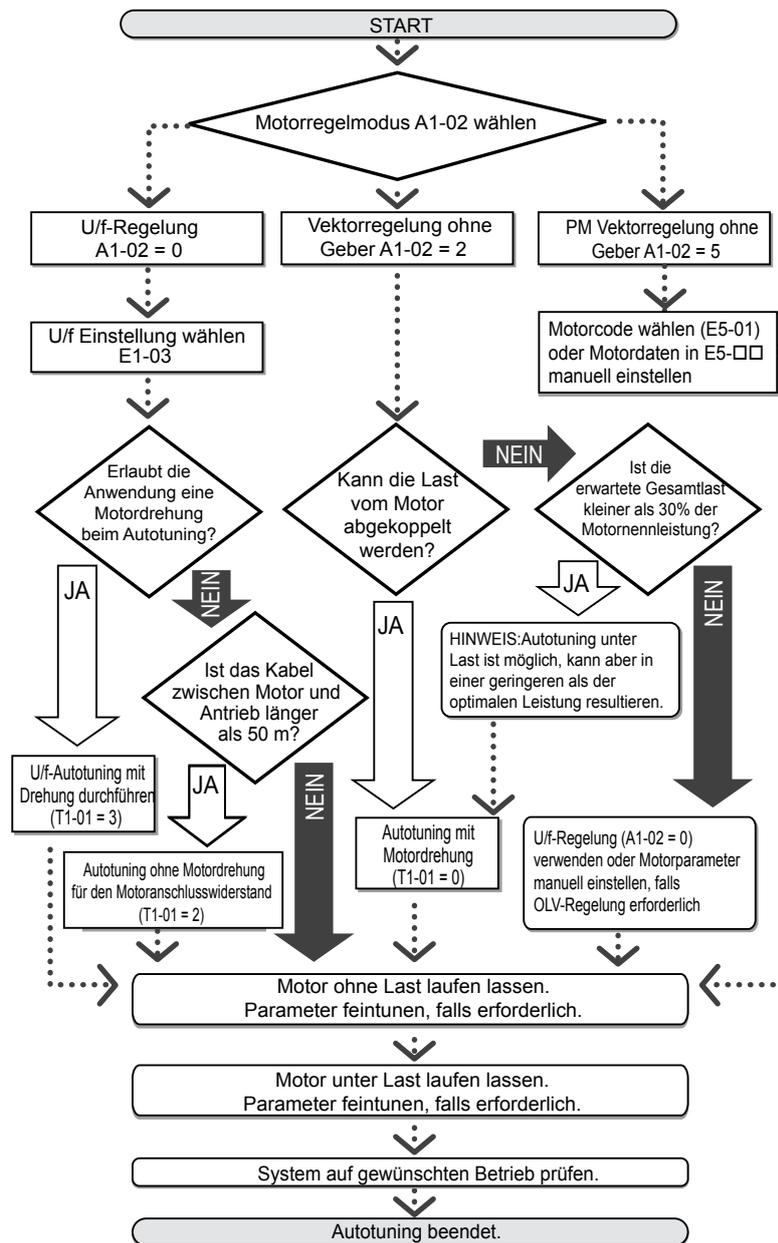


Abb. 4.14 Auswahl Autotuning

3. Geben Sie die Autotuning-Art für Parameter T1-01 ein.
4. Geben Sie die Angaben auf dem Motortypenschild ein.
5. Starten Sie das Autotuning, wenn der Frequenzumrichter eine entsprechende Aufforderung anzeigt.
6. Führen Sie nach erfolgreichem Abschluss des Autotuning einen Probelauf ohne Last durch und nehmen Sie die notwendigen Parameter-Anpassungen vor.
7. Führen Sie nach erfolgreichem Probelauf ohne Last einen Probelauf mit Last durch und nehmen Sie die notwendigen Parameter-Anpassungen vor.

◆ Beispiel für das Autotuning

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Durchführung eines rotierenden Autotuning für eine Vektorregelung ohne Geber ($A1-02 = 2$).

■ Einstellen der ausgewählten Autotuning-Art

| Schritt | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|------------------|
| 1. | Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | |
| 2. | Taste drücken, bis die Autotuning-Anzeige erscheint. | |
| 3. | Taste drücken, um die Parameter einzustellen. | |
| 4. | Taste drücken, um den Wert für T1-01 anzuzeigen. | |
| 5. | Taste drücken, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen. | |
| 6. | Taste drücken und rotierendes Autotuning auswählen (00). | |
| 7. | Taste drücken, um die Einstellung zu speichern. | |
| 8. | Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 3 dargestellten Anzeige. | |

■ Eingabe der Daten auf dem Motortypenschild

Geben Sie nach Auswahl des Autotuning die auf dem Motortypenschild angegebenen Daten ein.

Beachte: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 8 in "Einstellen der ausgewählten Autotuning-Art".

| Schritt | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|------------------|
| 1. | Taste drücken, um den Parameter für die Motorausgangsleistung T1-02 aufzurufen. | |
| 2. | Taste drücken, um die Einstellung anzuzeigen. | |
| 3. | Taste drücken, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen. | |
| 4. | Taste drücken und geben die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Motorleistung in kW ein. | |
| 5. | Taste drücken, um die Einstellung zu speichern. | |
| 6. | Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 1 dargestellten Anzeige. | |
| 7. | Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5, um die folgenden Parameter einzustellen: <ul style="list-style-type: none"> • T1-03, Motornennspannung • T1-04, Motornennstrom • T1-05, Motornennfrequenz • T1-06, Anzahl der Motorpole • T1-07, Motornendrehzahl | |

- Beachte:**
1. Weitere Einzelheiten zu jeder Einstellung [Siehe Eingabedaten für das Autotuning auf Seite 100](#).
 2. Stellen Sie beim nicht-rotierenden Autotuning nur für Motoranschlusswiderstandsmessung T1-02 und T1-04 ein.

■ Starten des Autotuning

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter und der Motor können während des Autotuning unerwartet anlaufen und somit tödliche oder schwere Verletzungen verursachen. Stellen Sie vor Beginn des Autotuning sicher, dass die Umgebung um den Antriebsmotor und die Last frei ist.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Auch im Stillstand liegt beim Autotuning am Motor eine hohe Spannung an, die tödliche oder schwere Verletzungen verursachen kann. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotunings.

HINWEIS: Das rotierende Autotuning wird nicht ordnungsgemäß durchgeführt, wenn an der Last eine Haltebremse anliegt. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Stellen Sie vor dem Autotuning sicher, dass der Motor frei drehen kann.

4.7 Autotuning

HINWEIS: Führen Sie niemals ein rotierendes Auto-Tuning für einen Motor durch, der mit einer Last gekoppelt ist. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Wird das rotierende Autotuning für einen mit einer Last gekoppelten Motor durchgeführt, sind die Motorparameter ungenau, und es kann zu Funktionsstörungen des Motors kommen. Trennen oder entkoppeln Sie den Motor von der Last.

Geben Sie die erforderlichen Angaben vom Motortypenschild ein. Taste  drücken, um die Autotuning-Startanzeige aufzurufen.

Beachte: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 7 in "Eingabe der Daten auf dem Motortypenschild".

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|---|---|
| 1. | Nach Einstellen von T1-07 wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, drücken Sie  und bestätigen Sie die Anzeige wie unten dargestellt: | → |  |
| 2. | Taste  drücken, um das Autotuning zu aktivieren.  blinkt. Anmerkung: Die erste Ziffer gibt den Motor an, für den das Autotuning durchgeführt wird (Motor 1 oder Motor 2). Die zweite Ziffer gibt die Art des durchgeführten Autotuning an. | → |  |
| 3. | Das Autotuning ist in ca. ein bis zwei Minuten beendet. | → |  |

◆ Eingabedaten für das Autotuning

Die T1-□□Parameter werden zum Einstellen der Autotuning-Eingabedaten verwendet.

Beachte: Führen Sie für Motoren, die im Feldschwächungsbereich betrieben werden, das Autotuning zunächst mit den Basisdaten durch, d. h. mit der Frequenz, bei welcher der Motor bei Nennspannung betrieben wird (Motornennfrequenz). Stellen Sie nach Abschluss des Autotuning den gewünschten Wert für die maximale Frequenz E1-04 ein.

■ T1-00: Auswahl Motor 1/Motor 2

Wählt den Motor für das Autotuning, wenn die Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2 aktiviert ist, d. h., ein Digitaleingang wird für Funktion H1-□□ = 16 gesetzt. Dieser Parameter wird nicht angezeigt, wenn die Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2 deaktiviert ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------|-----------------|----------------------|
| T1-00 | Auswahl Motor 1/2 | 1 oder 2 | 1 |

Einstellung 1: Motor 1

Beim Autotuning werden die Parameter E1-□□ und E2-□□ für Motor 1 automatisch eingestellt.

Einstellung 2: Motor 2

Beim Autotuning werden die Parameter E3-□□ und E4-□□ für Motor 2 automatisch eingestellt. Stellen Sie sicher, dass Motor 2 für das Autotuning an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.

■ T1-01: Auswahl der Autotuning-Art

Stellt die zu verwendende Autotuning-Art ein. [Siehe Arten des Autotuning auf Seite 96](#) für Einzelheiten zu den verschiedenen Autotuning-Arten.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| T1-01 | Auswahl der Autotuning-Art | 0, 2 (OLV) 2, 3 (U/f) | 0 (OLV) 2 (U/f) |

Einstellung 0: Rotierendes Autotuning für Vektorregelung ohne Geber

Einstellung 2: Nicht-rotierendes Autotuning für Motoranschlusswiderstandsmessung

Einstellung 3: Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung

■ T1-02: Motornennleistung

Dient zum Einstellen der Motornennleistung entsprechend dem Motortypenschild. Für eine optimale Leistung sollte die Motornennleistung 50 bis 100 % der Frequenzumrichter-Nennleistung betragen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| T1-02 | Motornennleistung | 0,00 bis 650,00 kW | Bestimmt durch o2-04 und C6-01 |

■ T1-03: Motornennspannung (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornennspannung entsprechend dem Motortypenschild. Wird der Motor oberhalb seiner Nennfrequenz betrieben, geben Sie hier die Spannung bei der Motornennfrequenz ein.

Geben Sie hier, sofern bekannt, die Motor-Leerlaufspannung ein, um die Tuning- und Regelgenauigkeit zu erhöhen. Die Motor-Leerlaufspannung ist die Spannung, die erforderlich ist, um den Motor mit Nenndrehzahl ohne Last zu betreiben. Siehe Motordatenblatt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-------------------|-----------------|----------------------|
| T1-03 </> | Motornennspannung | 0,0 bis 255,5 V | 200,0 V |

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

■ T1-04: Motornennstrom

Dient zum Einstellen des Motornennstroms entsprechend dem Motortypenschild. Für eine optimale Leistung im OLV-Betrieb sollte der Motornennstrom 50 bis 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms betragen. Geben Sie den Strom bei der Nennfrequenz des Motors ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------|---|--------------------------------|
| T1-04 | Motornennstrom | 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms | Bestimmt durch o2-04 und C6-01 |

■ T1-05: Motornennfrequenz (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornennfrequenz entsprechend dem Motortypenschild. Wird ein Motor mit einem erweiterten Drehzahlbereich eingesetzt oder wird der Motor im Feldschwächungsbereich betrieben, geben Sie hier die Motornennfrequenz ein.

Geben Sie hier, sofern bekannt, die Motor-Leerlaufspannung ein, um die Einstell- und Regelgenauigkeit zu erhöhen. Die Motor-Leerlaufspannung ist die Spannung, die erforderlich ist, um den Motor mit Nenndrehzahl ohne Last zu betreiben. Siehe Motordatenblatt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------|------------------|----------------------|
| T1-05 | Motornennfrequenz | 0,0 bis 400,0 Hz | 50,0 Hz |

■ T1-06: Anzahl der Motorpole (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Anzahl der Motorpole entsprechend dem Motortypenschild.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| T1-06 | Anzahl der Motorpole | 2 bis 48 | 4 |

■ T1-07: Motornennfrequenz (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornennfrequenz entsprechend dem Motortypenschild. Wird ein Motor mit einem erweiterten Drehzahlbereich eingesetzt oder wird der Motor im Feldschwächungsbereich betrieben, geben Sie hier die Drehzahl bei der Motornennfrequenz ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------|-------------------|----------------------|
| T1-07 | Motornennfrequenz | 0 bis 24000 U/min | 1450 U/min |

■ T1-11: Motor-Eisenverluste (T1-01 = 3)

Angaben über die Eisenverluste zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten. Nach einer Änderung von E2-10 und Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung wird der unter E2-10 eingestellte Wert als Voreinstellung in T1-11 angezeigt. Wird der Wert von T1-02 beim Autotuning nicht geändert, wählt der Frequenzumrichter einen Wert, der für die unter T1-02 eingegebene Motorleistung typisch ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------|-----------------|--------------------------------|
| T1-11 | Motor-Eisenverluste | 0 bis 65535 W | Bestimmt durch o2-04 und C6-01 |

4.8 Probelauf ohne Last

◆ Probelauf ohne Last

Dieser Abschnitt erklärt, wie der Frequenzumrichter mit dem Motor mit abgekoppelter Last während eines Probelaufs betrieben werden muss.

■ Vor dem Start des Motors

Überprüfung der folgenden Punkte vor dem Betrieb:

- Sicherstellen, dass der Bereich um den Motor sicher ist.
- Sicherstellen, dass der externe Not-Halt-Kreise einwandfrei arbeitet und dass weitere Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden.

■ Während des Betriebs

Überprüfung der folgenden Punkte während des Betriebs:

- Der Motor sollte sich mühelos drehen (d. h. ohne auffällige Geräusche oder Vibrationen).
- Der Motor sollte sich problemlos beschleunigen und verzögern lassen.

■ Anweisungen für Betrieb ohne Last

Das folgende Beispiel veranschaulicht einen Probelauf unter Verwendung des digitalen Bedienteils.

Beachte: Vor dem Starten des Motors den Frequenzsollwert d1-01 auf 6 Hz setzen.

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|---|---|------------------|
| 1. | Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | → | |
| 2. | Taste drücken, um LOCAL zu wählen. Die LO/RE LED leuchtet auf. | → | |
| 3. | Taste drücken, um den Start-Befehl zu geben. RUN leuchtet, und der Motor dreht mit 6 Hz. | → | |
| 4. | Sicherstellen, dass der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass keine Störungen und Alarme auftreten. | → | |
| 5. | Ist Schritt 4 fehlerfrei, ist Taste zu drücken, um den Frequenzsollwert zu erhöhen. Die Frequenz in Schritten von 10 Hz erhöhen, dabei reibungslosen Betrieb bei allen Drehzahlen überprüfen. Für jede Frequenz den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom (U1-03) über das LED-Bedienteil überwachen, um sicherzustellen, dass der Strom sicher unter dem Nennstrom für den Motor liegt. Beispiel: 6 Hz → 50 Hz. | | |
| 6. | Der Frequenzumrichter muss normal arbeiten. Taste drücken, um den Motor anzuhalten. RUN blinkt, bis der Motor vollständig zum Stillstand kommt. | → | |

4.9 Probelauf mit angeschlossener Last

◆ Probelauf unter Last

Nach Durchführung eines Probelaufs ohne Last schließen Sie den Motor an und betreiben Sie den Motor und die Last gleichzeitig.

■ Hinweise zur angeschlossenen Anlage

- Machen Sie den Bereich rund um den Motor frei.
- Der Motor muss problemlos vollständig anhalten.
- Schließen Sie die Anlage an.
- Alle Montageschrauben müssen einwandfrei angezogen werden. Überprüfen, dass der Motor und die angeschlossenen Ausrüstungen an Ort und Stelle gehalten werden.
- Bestätigen, dass der Schnellstopp-Kreis oder die mechanischen Sicherheitsvorrichtungen einwandfrei arbeiten.
- Seien Sie bereit, im Notfall die STOP-Taste zu betätigen.

■ Checkliste vor dem Betrieb

- Der Motor sollte sich in der richtigen Richtung drehen.
- Der Motor sollte sich problemlos beschleunigen und verzögern lassen.

■ Betrieb des Motors unter Lastbedingungen

Probelauf der Ausrüstung unter ähnlichen Bedingungen wie den Probelauf ohne Last durchführen, jedoch mit an den Motor angeschlossener Anlage.

- Parameter U1-03 überprüfen, um sicherzustellen, dass kein Überstrom vorhanden ist.
- Wenn die Anwendung einen Rückwärtslauf der Last zulässt, Motor-Laufrichtung und Frequenzsollwert ändern, dabei auf auffällige Motorschwankungen oder -vibrationen achten.
- Alle Probleme, die im Zusammenhang mit Drehzahlschwankungen, Schwingungen und sonstigen steuerungsbedingten Aspekten auftreten, müssen behoben werden.

4.10 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen

Überprüfen Sie die im Zusammenhang mit dem Autotuning vorgenommenen Änderungen an den Parametereinstellungen mit der Prüffunktion. *Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Geänderte Parameter - Menü (Verify) auf Seite 82.*

Speichern Sie die geprüften Parametereinstellungen. Ändern Sie die Zugriffsebene oder schützen Sie den Frequenzumrichter mit einem Passwort, um versehentliche Änderungen der Parametereinstellungen zu vermeiden.

◆ Sichern der Parameterwerte: o2-03

Mit dem folgenden Verfahren werden alle Parametereinstellungen im Frequenzumrichter gespeichert und können später jederzeit wieder aufgerufen werden. Setzen Sie o2-03 auf "1", um die Parameteränderungen zu speichern. Hierdurch werden alle Parametereinstellungen gespeichert und o2-03 anschließend wieder auf 0 gesetzt. Der Frequenzumrichter kann die gespeicherten Parametereinstellungen über eine "Anwender-Initialisierung" (A1-03 = 1110) wieder abrufen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Standardeinstellung |
|-------|---|---|-----------------|---------------------|
| o2-03 | Standardeinstellung für den Anwenderparameter | Ermöglicht das Speichern der Parametereinstellungen als Anwender-Initialisierungsauswahl. 0: Gespeichert/Nicht gesetzt 1: Anwendereinstellungen setzen – Die aktuellen Parametereinstellungen werden als Anwender-Standardeinstellung gespeichert. 2: Alle löschen - Löscht die aktuell gespeicherten Anwendereinstellungen. Nach dem Speichern der Anwendereinstellung werden die Optionen von 1110 (Initialisierung Anwenderparameter) in A1-03 (Anwendereinstellung) angezeigt. | 0 bis 2 | 0 |
| A1-03 | Parameter-Initialisierung | Wählt eine Methode zur Initialisierung der Parameter. 0: Keine Initialisierung 1110: Anwender-Initialisierung (Der Anwender muss zuerst die gewünschten Einstellungen über den Parameter o2-03 programmieren und speichern) 2220: 2-Draht-Initialisierung (Werkseinstellung) 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE4 Fehler rücksetzen | 0 bis 5550 | 0 |

◆ Parameterzugangsebene: A1-01

Einstellung der Zugriffsebene für "Nur Betrieb" (A1-01 = 0) ermöglicht dem Anwender den Zugriff nur auf die Parameter A1-□□ und U□-□□. Andere Parameter werden nicht angezeigt.

Das Einstellen der Zugangsebene für "Anwenderparameter" (A1-01 = 1) ermöglicht den Zugriff auf Parameter, die zuvor als Anwenderparameter gespeichert worden sind. Die ist hilfreich, wenn nur die für eine bestimmte Anwendung wichtigen Parameter angezeigt werden sollen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Beschreibung | Einstellbereich | Standardeinstellung |
|-----------------|--|---|-----------------|---------------------|
| A1-01 | Auswahl der Zugangsebene | Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb (A1-01, -04 und -06 können eingestellt und überwacht werden. U-Parameter können überwacht werden) 1: Anwenderparameter (nur die zuletzt geänderten Anwendungsparameter A2-01 bis -16 und A2-17 bis -32 können eingestellt und überwacht werden) 2: Erweiterte Zugriffsebene (Alle Parameter können eingestellt und überwacht werden) | 0 bis 2 | 2 |
| A2-01 bis A2-32 | Anwenderparameter 1 bis 32 | Vom Anwender ausgewählte Parameter werden im Anwender-Parameter-Menü gespeichert. Dies umfasst kürzlich eingesehene Parameter oder Parameter, die spezifisch für Schnellzugriff gewählt wurden. Wenn Parameter A2-33 auf 1 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter zwischen A2-17 und A2-32 aufgelistet. Die Parameter A2-01 bis A2-16 müssen per Hand vom Anwender gewählt werden. Wenn A2-33 auf 0 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter nicht in der Anwender-Parametergruppe gespeichert. Die gesamte Parametergruppe A2 steht nun für die manuelle Programmierung zur Verfügung. | b1-01 bis o2-08 | – |
| A2-33 | Automatische Auswahl der Anwenderparameter | 0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind reserviert für den Anwender, um eine Liste der Anwenderparameter zu erstellen. 1: Eine Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter speichern. Die zuletzt bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellzugriff gespeichert. Der zuletzt veränderte Parameter wird in A2-17 eingetragen. Der davor kürzlich veränderte Parameter wird in A2-18 eingetragen. | 0, 1 | 1 |

◆ **Passworteinstellungen: A1-04, A1-05**

Der Anwender kann ein Passwort für den Frequenzumrichter vorsehen, um den Zugriff zu begrenzen. Das Passwort wird über den Parameter A1-05 gewählt. Das gewählte Passwort muss in den Parameter A1-04 eingegeben werden, um den Parameterzugriff zu entriegeln (d.h. die Parametereinstellung A1-04 muss mit dem in A1-05 programmierten Wert übereinstimmen). Die folgenden Parameter können nur dann eingesehen oder bearbeitet werden, wenn der in A1-04 programmierte Wert genau mit dem in Parameter A1-05 programmierten Wert übereinstimmt: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33 .

Beachte: Der Parameter A1-05 kann nicht eingesehen werden. Zur Anzeige von A1-05, auf Parameter A1-04 zugreifen und gleichzeitig die Tasten  und  drücken.

◆ **Kopierfunktion (optional)**

Parametereinstellungen können in einen anderen Frequenzumrichter übernommen werden, um die Parameterwiederherstellung oder die Einstellung mehrerer Frequenzumrichter zu vereinfachen. Der Frequenzumrichter unterstützt die folgenden Optionen:

■ **USB/Kopiereinheit**

Die Kopiereinheit ist eine externe Option, die an den Frequenzumrichter angeschlossen wird, um Parametereinstellungen in einen anderen Frequenzumrichter zu kopieren. Sie umfasst einen USB-Adapter zum Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC.

■ **LCD-Bedienteil**

Das LCD-Bedienteil unterstützt das Kopieren, Importieren und Prüfen von Parametereinstellungen über die Parameter o3-01 und o3-02.

■ **Frequenzumrichter-Assistent**

Der Frequenzumrichter-Assistent ist ein PC-Softwaretool für Management, Überwachung und Diagnose von Parametern. Der Frequenzumrichter-Assistent kann Parametereinstellungen des Frequenzumrichters laden, speichern und kopieren. Details finden Sie unter Hilfe in der Software des Frequenzumrichter-Assistenten.

4.11 Checkliste für Probelauf

Lesen Sie die Checkliste vor der Durchführung eines Probelaufs durch. Überprüfen Sie alle zutreffenden Positionen.

| <input checked="" type="checkbox"/> | Nr. | Checkliste | Seite |
|-------------------------------------|-----|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | 1 | Lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie einen Probelauf vornehmen. | — |
| <input type="checkbox"/> | 2 | Schalten Sie die Stromversorgung ein. | 89 |
| <input type="checkbox"/> | 3 | Stellen Sie E1-01 auf die Spannung für die Stromspeisung ein. | 162 |

Überprüfen Sie die Positionen, die für den verwendeten Steuermodus zutreffen.

WARNUNG! Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verkabelt sind und sich in einem korrekten Zustand befinden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben. Bei Programmierung für eine 3-Draht-Ansteuerung bewirkt ein kurzzeitiges Schließen an Klemme S1 den Anlauf des Frequenzumrichters.

| <input checked="" type="checkbox"/> | Nr. | Checkliste | Seite |
|--|-----|--|-------|
| U/f-Regelung (A1-02 = 0) | | | |
| <input type="checkbox"/> | 4 | Wählen Sie die für die Anwendung und die Motoreigenschaften am besten geeignete U/f-Kennlinie aus. Beispiel: Wenn Sie einen Motor mit einer Nennfrequenz von 50,0 Hz verwenden, setzen Sie E1-03 auf "0". | — |
| <input type="checkbox"/> | 5 | Führen Sie das Autotuning für den Energiesparmodus durch, wenn Sie Energiesparfunktionen verwenden. | 96 |
| Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) | | | |
| <input type="checkbox"/> | 6 | Trennen Sie die Last vom Motor, wenn Sie ein rotierendes Autotuning durchführen. | 96 |
| <input type="checkbox"/> | 7 | Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. | 96 |
| <input type="checkbox"/> | 8 | Die folgenden beim Autotuning eingegebenen Daten müssen mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen: <ul style="list-style-type: none"> • Motornennleistung (kW) → T1-02 • Nennspannung (V) → T1-03 • Nennstrom [A] → T1-04 • Motornennfrequenz Hz) → T1-05 • Anzahl der Motorpole → T1-06 • Motorumdrehungen pro Minute (U/min) → T1-07 | 100 |
| PM Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 5) | | | |
| <input type="checkbox"/> | 9 | Stellen Sie für den Dauermagnet-Motor die Parameter E5-01 bis E5-24 ein | 88 |

Fahren Sie nach Prüfen der Punkte 4 bis 9 mit der folgenden Prüfliste fort.

| <input checked="" type="checkbox"/> | Nr. | Checkliste | Seite |
|-------------------------------------|-----|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | 10 | Die Anzeige DRV sollte nach Eingabe des Startbefehls leuchten. | — |
| <input type="checkbox"/> | 11 | Zur Eingabe eines Startbefehls und eines Frequenzsollwertes über das digitale LED-Bedienteil betätigen Sie  zum Stellen auf LOCAL. Die LOCAL/REMOTE Taste leuchtet, während LOCAL angezeigt wird. | 82 |
| <input type="checkbox"/> | 12 | Wenn der Motor sich während des Probelaufs in die entgegengesetzte Richtung dreht, vertauschen Sie zwei Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen (U/T1, V/T2, W/T3). | 89 |
| <input type="checkbox"/> | 13 | Wählen Sie die richtige Beanspruchung (C6-01) für die Anwendung. | — |
| <input type="checkbox"/> | 14 | Stellen Sie die korrekten Werte für den Motornennstrom (E2-01) und die Motorschutzauswahl (L1-01) ein, um den Thermoschutz für den Motor sicherzustellen. | — |
| <input type="checkbox"/> | 15 | Zur Eingabe des Startbefehls und des Frequenzsollwertes über die Steuerkreisklemmen stellen Sie den Frequenzumrichter auf REMOTE und kontrollieren Sie, dass die Anzeigelampe LOCAL/REMOTE aus ist. | 82 |
| <input type="checkbox"/> | 16 | Wenn der Frequenzsollwert über die Steuerkreisklemmen geliefert werden soll, wählen Sie den richtigen Eingangsspannungspegel (0 bis 10 V) bzw. den richtigen Eingangsstrompegel (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA). | 82 |
| <input type="checkbox"/> | 17 | Stellen Sie die korrekte Spannung an Klemme A1 ein. (0 bis 10 V). | 115 |
| <input type="checkbox"/> | 18 | Stellen Sie den korrekten Strom an A1 ein. (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA). | 115 |
| <input type="checkbox"/> | 19 | Wenn der Stromeingang verwendet wird, stellen Sie H3-09 auf "2" (4 bis 20 mA) oder "3" (0 bis 20 mA) und stellen Sie H3-10 auf "0". | — |
| <input type="checkbox"/> | 20 | Wenn der Stromeingang verwendet wird, schalten Sie den eingebauten DIP Schalter S1 am Frequenzumrichter von der V-Seite (AUS) auf die I-Seite (EIN). | — |

| ☑ | Nr. | Checkliste | Seite |
|---|-----|--|-------|
| ☐ | 21 | <p>Stellen Sie den minimalen und maximalen Frequenzsollwert auf die gewünschten Werte ein. Nehmen Sie die folgenden Abgleiche vor, wenn der Frequenzumrichter nicht wie erwartet arbeitet:</p> <p>Verstärkungsabgleich: Stellen Sie das maximale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsverstärkung (H3-03 für Eingang A1, H3-11 für Eingang A2) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten Wert erreicht.</p> <p>Vorspannungsabgleich: Stellen Sie das minimale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Vorspannungseinstellung (H3-04 für Eingang A1, H3-12 für Eingang A2) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten minimalen Wert erreicht.</p> | — |

Parameter-Details

| | | |
|------|---|-----|
| 5.1 | A: INITIALISIERUNG..... | 110 |
| 5.2 | B: ANWENDUNG..... | 115 |
| 5.3 | C: TUNING..... | 142 |
| 5.4 | D: SOLLWERTEEINSTELLUNGEN..... | 152 |
| 5.5 | E: MOTORPARAMETER..... | 162 |
| 5.6 | F: OPTIONENSEINSTELLUNGEN..... | 174 |
| 5.7 | H: KLEMMENFUNKTIONEN..... | 181 |
| 5.8 | L: SCHUTZFUNKTIONEN..... | 209 |
| 5.9 | N: SPEZIELLE EINSTELLUNGEN..... | 235 |
| 5.10 | O: EINSTELLUNGEN AM DIGITALEN BEDIENTEIL..... | 241 |
| 5.11 | U: ÜBERWACHUNGSPARAMETER..... | 247 |

5.1 A: Initialisierung

Die Initialisierungsgruppe enthält Parameter, die in Zusammenhang mit der Anfangseinstellung des Frequenzumrichters stehen. Diese Gruppe enthält Parameter für Anzeigesprache, Zugriffsebenen, Initialisierung und Passwort.

◆ A1: Initialisierung

■ A1-01: Parameter-Zugriffsebene

Erlaubt oder begrenzt den Zugriff auf die Frequenzumrichter-Parameter.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| A1-01 | Auswahl der Zugriffsebene | 0 bis 2 | 2 |

Einstellung 0: Nur Betrieb

Der Zugriff ist begrenzt auf Parameter A1-01, A1-04, A1-06 und alle U-Überwachungsparameter.

Einstellung 1: Anwenderparameter

Ein Zugriff ist nur auf eine bestimmte Parameterliste von A2-01 bis A2-32 möglich. Diese Anwenderparameter können im Setup-Modus des digitalen Bedienteils aufgerufen werden.

Einstellung 2: Erweiterte Zugriffsebene [A] und Zugriffsebene für Einstellungen (S)

Alle Parameter können eingesehen und bearbeitet werden.

Hinweise zum Parameterzugriff

- Handelt es sich bei den Umrichterparametern um über A1-04 und A1-05 passwortgeschützte Parameter, können die Parameter A1-00 bis A1-03, A1-06 sowie alle A2-Parameter nicht geändert werden.
- Wird ein für eine Programmsperre programmierter Digitaleingang (H1-□□ = 1B) aktiviert, können die Parameterwerte nicht geändert werden, auch wenn A1-01 auf 1 oder 2 gesetzt ist.
- Werden die Parameter über eine serielle Verbindung geändert, können die Parameter erst dann vom digitalen Bedienteil aus geändert werden, wenn ein Enter-Befehl von der seriellen Verbindung empfangen wird.

■ A1-02: Auswahl der Regelungsbetriebsart

Wählt die Regelungsbetriebsart für den Frequenzumrichter.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| A1-02 | Auswahl des Regelungsverfahrens | 0, 2, 5 | 0 |

Einstellung 0: U/f-Regelung

- Für Anwendungen mit Universalmotoren und mehreren Motoren.
- Anwendung bei unbekanntem Motorparametern und wenn das Autotuning nicht durchgeführt werden kann.

Einstellung 2: Vektorregelung ohne Geber

- Für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahl.
- Für Anwendungen, die eine präzise Drehzahlregelung, kurze Reaktionszeiten und hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen erfordern.

Einstellung 5: Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren

Für den Betrieb von SPM-, IPM- und verschiedenen Permanentmagnetmotoren. Nutzt die Energieeinsparfunktionen im Betrieb mit reduziertem Drehmoment.

■ A1-03: Initialisierung

Setzt die Parametereinstellungen auf die ursprünglichen Standardeinstellwerte zurück. Nach der Initialisierung wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| A1-03 | Parameter initialisieren | 0, 1110, 2220, 3330, 5550 | 0 |

Einstellung 0: Keine Initialisierung**Einstellung 1110: Initialisierung Anwenderparameter**

Die geänderten Umrichterparameter werden auf die als Anwenderparameter eingestellten Werte zurückgesetzt. Die AnwenderEinstellungen werden gespeichert, wenn der Parameter o2-03 auf "1: Voreinstellungen aktivieren" gesetzt ist.

Beachte: Eine Anwender-Initialisierung setzt alle Parameter auf die vom Anwender eingestellten Anwenderparameter zurück, die zuvor im Frequenzumrichter gespeichert wurden. Um die vom Anwender eingestellten Vorgabewerte zu löschen, setzen Sie den Parameter o2-03 auf "2".

Einstellung 2220: 2-Draht-Initialisierung

Setzt alle Parameter auf ihre ursprünglichen Werkseinstellungen zurück, wobei die Digitaleingänge S1 und S2 als Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf konfiguriert werden.

Einstellung 3330: 3-Draht-Initialisierung

Die Frequenzumrichter-Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, wobei die Digitaleingänge S1, S2 und S5 als Start, Stopp und. vorwärts/rückwärts konfiguriert werden.

Einstellung 5550: oPE04 Rücksetzen

Sind die Parameter eines bestimmten Frequenzumrichters geändert worden und wurde anschließend ein anderer Klemmenblock installiert, der in seinem eingebauten Speicher andere Einstellungen enthält, wird auf der Anzeige ein oPE04-Fehler angezeigt. Um die im Speicher des Klemmenblocks gespeicherten Parametereinstellungen zu verwenden, setzen Sie A1-02 auf "5550".

Hinweise zur Parameterinitialisierung

Die in **Table 5.1** gezeigten Parameter werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter durch das Setzen von A1-03 = 2220 oder 3330 initialisiert wird. Obwohl das Regelverfahren in A1-02 nicht zurückgesetzt wird, wenn A1-03 auf 2220 oder 3330 gesetzt wird, kann es sich bei Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung ändern.

Table 5.1 Parameter, die durch Initialisierung des Frequenzumrichters nicht verändert werden

| Nr. | Parameterbezeichnung |
|-------|---|
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens |
| C6-01 | Wahl der Beanspruchung |
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie |
| E5-01 | Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren) |
| E5-02 | Motornennleistung (für PM-Motoren) |
| E5-03 | Motornennstrom (für PM-Motoren) |
| E5-04 | Motorpole (für PM-Motoren) |
| E5-05 | Motorankerwiderstand (für PM-Motoren) |
| E5-06 | Motor d-Achsen-Induktivität (für PM-Motoren) |
| E5-07 | Motor q-Achsen-Induktivität (für PM-Motoren) |
| E5-09 | Motor Induktionsspannungskonstante 1 (für PM-Motoren) |
| E5-24 | Motor Induktionsspannungskonstante 2 (für PM-Motoren) |
| o2-04 | Frequenzumrichter/kVA-Auswahl |
| L8-35 | Auswahl Installation |

■ A1-04, A1-05: Passwort und Passworteinstellung

A1-04 dient zur Eingabe des Passwortes, wenn der Frequenzumrichter verriegelt ist. A1-05 ist ein verdeckter Parameter, der zum Einstellen des Passwortes verwendet wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| A1-04 | Passwort | 0 bis 9999 | 0 |
| A1-05 | Passwort-Einstellung | | |

Verwendung des Passwortes

Der Anwender kann den Frequenzumrichter mit einem Passwort versehen, um den Zugriff zu begrenzen. Das Passwort wird in A1-05 eingestellt und muss in A1-04 eingegeben werden, um den Parameterzugriff freizugeben. Bis zur Eingabe des korrekten Passwortes können die folgenden Parameter nicht eingesehen und nicht bearbeitet werden: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33.

Die folgenden Anweisungen zeigen, wie ein neues Passwort eingestellt wird. Hier wird das Passwort "1234" eingestellt. Es folgt eine Erklärung, wie das Passwort zum Entsperren der Parameter eingegeben wird.

5.1 A: Initialisierung

Tabelle 5.2 Passwort-Einstellung für die Parameterverriegelung

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|---|------------------|
| 1. | Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | → | |
| 2. | Blättern Sie zur Parameter-Setup-Anzeige und drücken Sie | → | |
| 3. | Blättern Sie nach rechts durch Drücken von | → | |
| 4. | Wählen Sie die blinkenden Ziffern durch Drücken von | → | |
| 5. | Wählen Sie A1-04 durch Drücken von | → | |
| 6. | Drücken Sie die Taste und halten Sie gleichzeitig die Taste gedrückt. A1-05 wird angezeigt. Anmerkung: A1-05 ist normalerweise verborgen, kann jedoch durch Befolgen der nachstehenden Anweisungen angezeigt werden. | → | "05" blinkt |
| 7. | Taste drücken. | → | |
| 8. | Verwenden Sie , und zur Passwordeingabe. | → | |
| 9. | Drücken Sie , um die Eingabe zu speichern. | → | |
| 10. | Es erscheint automatisch wieder die in Schritt 5 gezeigte Anzeige. | → | |

Tabelle 5.3 Überprüfung, ob A1-01 verriegelt ist (Fortsetzung nach Schritt 10 oben)

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|---|---|------------------|
| 1. | Drücken Sie zur Anzeige von A1-01. | → | "01" blinkt |
| 2. | Drücken Sie zur Anzeige des für A1-01 eingegebenen Wertes. | → | |
| 3. | Press und , um sicherzustellen, dass die Einstellwerte nicht geändert werden können. | | |
| 4. | Drücken Sie , um zur ersten Anzeige zurückzukehren. | → | |

Tabelle 5.4 Passwort-Eingabe zur Entriegelung der Parameter (Fortsetzung von Schritt 4 oben)

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|--|---|------------------|
| 1. | Drücken Sie , um die Parameter-Setup-Anzeige aufzurufen. | → | |
| 2. | Drücken Sie , um die blinkenden Ziffern entsprechend der Abbildung zu wählen. | → | |
| 3. | Drücken Sie , um zu A1-04 zu blättern. | → | |
| 4. | Geben Sie das Passwort "1234" ein. | → | |
| 5. | Drücken Sie , um das neue Passwort zu speichern. | → | |
| 6. | Der Frequenzumrichter kehrt zur Parameteranzeige zurück. | → | |
| 7. | Drücken Sie und blättern Sie bis zum Parameter A1-01. | → | |
| 8. | Drücken Sie , um den für A1-01 eingestellten Wert anzuzeigen. Blinkt zuerst die Ziffer "0", sind die Parametereinstellungen entsperrt. | → | |
| 9. | Verwenden Sie und , um den Wert zu ändern (falls gewünscht). | | |
| 10. | Drücken Sie , um die Einstellung zu speichern oder , um zur vorherigen Einstellung ohne Speichern zurückzukehren. | → | |

| Schritt | | | Anzeige/Ergebnis |
|---------|---|---|---|
| 11. | Es erscheint automatisch wieder die Parameteranzeige. | → |  |

Beachte: Nach Eingabe des richtigen Passworts können die Parametereinstellungen geändert werden. Eine Zweidraht- oder Dreidraht-Initialisierung setzt das Passwort auf "0000" zurück. Geben Sie nach Initialisierung des Frequenzumrichters das Passwort für den Parameter A1-05 erneut ein.

■ A1-06: Anwendungsparameter-Voreinstellungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Durch die Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen werden die erforderlichen Parameter automatisch auf zur Anwendung passende Standardwerte eingestellt und die Ein- und Ausgänge ausgewählt. Zusätzlich werden die Parameter, die am wahrscheinlichsten geändert werden müssen, der Liste der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Diese Parameter können im Setup-Modus aufgerufen werden und ermöglichen eine schnellere Einstellung, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90 für Details zu Parameter A1-06.

■ A1-07: Funktionsauswahl für DriveWorksEZ

DriveWorksEZ ist ein Softwarepaket, mit dem durch Verknüpfen und Konfigurieren grundlegender Software-Funktionsbausteine die Umrichterfunktionen angepasst oder zusätzliche SPS-Funktionen hinzugefügt werden können. Der Frequenzumrichter führt das vom Anwender erstellte Programm in Zyklen von 2 ms aus.

Der Parameter A1-07 dient zum Aktivieren oder Deaktivieren des DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter.

- Beachte:**
1. Hat die DriveWorksEZ-Software beliebigen Multifunktionsausgangsklemmen Funktionen zugewiesen, bleiben diese Funktionen auch nach Deaktivieren von DriveWorksEZ eingestellt.
 2. Für weitere Informationen zu DriveWorksEZ wenden Sie sich bitte an Ihre Yaskawa-Vertretung oder direkt an den Vertrieb von Yaskawa.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| A1-07 | Funktionsauswahl für DriveWorksEZ | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: DWEZ deaktiviert

Einstellung 1: DWEZ aktiviert

Einstellung 2: Digitaleingang

◆ A2: Anwenderparameter

■ A2-01 bis A2-32: Anwenderparameter

Der Anwender kann 32 Parameter auswählen und sie A2-01 bis A2-32 zuweisen. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff ohne Blättern im Parametermenü. Aus der Liste der Anwenderparameter können ebenfalls die zuletzt vorgenommenen Änderungen entnommen und diese Parameter in dieser Liste gespeichert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| A2-01 bis A2-32 | Anwenderparameter 1 bis 32 | b1-01 bis o2-08 | Abhängig von A1-06 |

Speichern der Anwenderparameter

Um die spezifischen Parameter A2-01 bis A2-32 zu speichern, setzen Sie zuerst die Zugriffsebene, um den Zugriff auf alle Parameter zu ermöglichen (A1-02 = 2). Weisen Sie anschließend die Parameternummer der Anwenderparameterliste zu, indem Sie sie in einen der A2-□□Parameter eingeben. Durch Setzen von A1-01 auf "1" kann die Zugriffsebene eingeschränkt werden, so dass der Anwender nur die als Anwenderparameter gespeicherten Parameter einstellen und referenzieren kann.

■ A2-33: Anwenderparameter automatische Wahl.

A2-33 bestimmt, ob die geänderten Parameter für einen schnellen und einfachen Zugriff unter den Anwenderparametern (A2-17 to A2-32) gespeichert werden oder nicht.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| A2-33 | Anwenderparameter automatische Wahl. | 0 oder 1 | Abhängig von A1-06 |

Einstellung 0: Kein Speichern der Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter.

Um die in der Anwenderparametergruppe aufgeführten Parameter manuell auszuwählen, setzen Sie A2-33 auf "0".

Einstellung 1: Speichern der Historie der kürzlich eingesehenen Parameter.

Durch Setzen von A2-33 auf 1 werden alle zuletzt geänderten Parameter automatisch unter A2-17 bis A2-32 gespeichert. Insgesamt werden 16 Parameter als zuletzt geänderte Parameter unter A2-17 gespeichert. Die Anwenderparameter können im Einstellmodus des digitalen Bedienteils aufgerufen werden.

5.2 b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren die Quelle des Frequenzsollwertes, den Startbefehl, die Gleichstrombremse, die Fangfunktion, verschiedene Timer-Funktionen, die PID-Regelung, die Haltefunktion, den Energiesparmodus und eine Reihe von anderen anwendungsspezifischen Einstellungen.

◆ b1: Betriebsmodus

■ b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1

Verwenden Sie Parameter b1-01 für die Wahl der Frequenzsollwert-Quelle 1 für den REMOTE-Betrieb.

- Beachte:**
1. Wenn ein Startbefehl in den Frequenzumrichter eingegeben wird, der eingegebene Frequenzsollwert jedoch 0 ist oder unter der minimalen Frequenz liegt, leuchtet die LED-Anzeige RUN am digitalen Bedienteil, und die STOP-Anzeige blinkt.
 2. Betätigen Sie die LO/RE Taste, um den Frequenzumrichter auf LOCAL zu stellen, und geben Sie den Frequenzsollwert am Bedientastenfeld ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b1-01 | Frequenzsollwert-Auswahl 1 | 0 bis 4 | 1 |

Einstellung 0: Tastenfeld am Bedienteil

Mit dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

- Umschaltung zwischen den Fixswertanwahlen in den d1-□□-Parametern.
- Eingabe des Frequenzsollwertes über das Tastenfeld.

Einstellung 1: Klemmen (Analoge Eingangsklemmen)

Bei Verwendung dieser Einstellung, kann ein analoger Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

- Klemme A1 mit einem 0 bis 10 V DC-Signal.
- Klemme A2 mit einem 0 bis 10 V DC- oder 20 mA-Signal.

Beachte: Klemme A2 unterstützt Spannungs- und Stromeingang. Die Art des Eingangssignals muss mit dem DIP-Schalter S1 und durch Setzen des Parameters H3-01 eingestellt werden. *Siehe H3-09: Klemme A2 Signalpegelauswahl auf Seite 203.*

Analoger Hauptfrequenzsollwerts:

Verwendung der Steuerleiterklemme A1 (0 bis 10 V DC-Spannungseingang):

Verwenden Sie einen Schaltkreis wie den in *Abb. 5.1* gezeigten oder eine externe Spannungsquelle 0 bis 10 V DC (z. B. SPS-Analogausgang) und stellen Sie die Auswahl des Eingangspegels für A1 in Parameter H3-02 ein. *Siehe H3-02: Klemme A1 Funktionsauswahl auf Seite 202.*

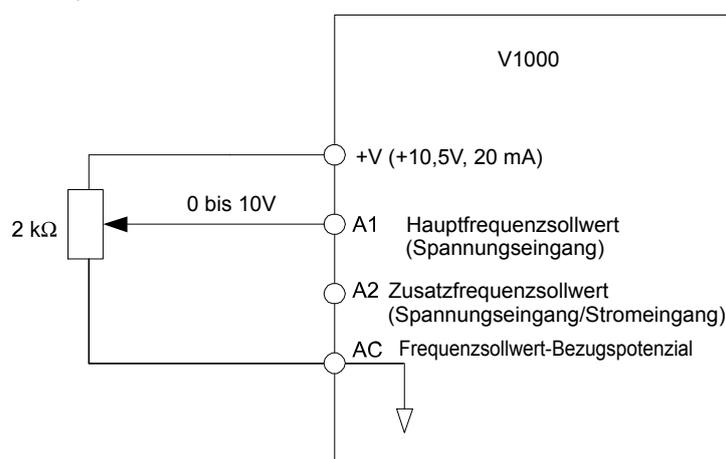


Abb. 5.1 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Spannungseingangssignal

- Verwendung der Steuerkreisklemme A2 (Spannungseingang 0 bis 10 V DC)

Verwenden Sie für Klemme A2 einen gleichartigen Anschluss wie für Klemme A1. Stellen Sie sicher, dass der Schalter S1 auf "V" eingestellt ist und stellen Sie für die Klemme A2 den geeigneten Signalpegel durch die Eingabe von 0 oder 1 in den Parameter H3-09 ein. Die Funktion der Klemme A2 muss auf Frequenz-Vorspannung durch Eingabe von 0 in den Parameter H3-10 eingestellt werden (*Siehe H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl auf Seite 204.*)

5.2 b: Anwendung

- Verwendung der Steuerkreisklemme A2 (Stromeingang 0/4 bis 20 mA)

Schließen Sie Eingang A2 an eine externe Stromquelle entsprechend **Abb. 5.2** an. Stellen Sie sicher, dass der Schalter S1 auf "V" eingestellt ist und stellen Sie für die Klemme A2 den geeigneten Signalpegel durch die Eingabe von 2 oder 1 in den Parameter H3-09 ein. Die Funktion der Klemme A2 muss auf Frequenz-Vorspannung durch Eingabe von 0 in den Parameter H3-10 eingestellt werden (**Siehe H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl auf Seite 204**).

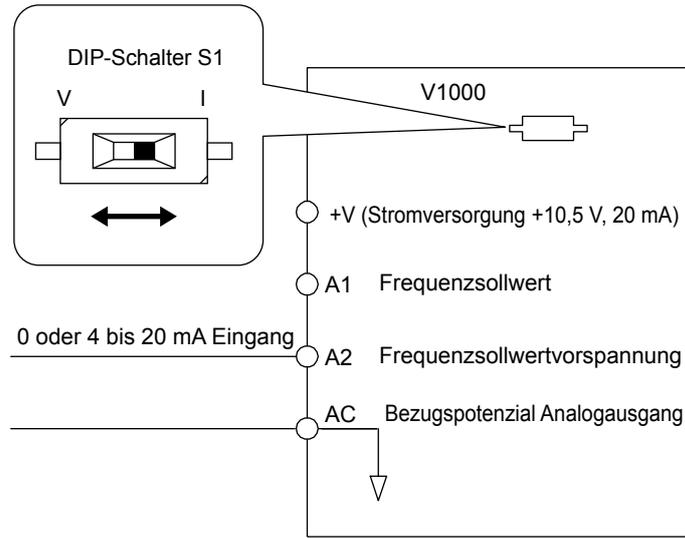


Abb. 5.2 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Stromeingangssignal

Umschalten zwischen Haupt- und Hilfsfrequenzsollwerten

Der Frequenzsollwerteingang kann zwischen Klemme A1 (Hauptfrequenzsollwert) und A2 (Hilfsfrequenzsollwert) umgeschaltet werden. Bei Verwendung dieser Funktion:

- Stellen Sie sicher, dass b1-01 auf "1" gesetzt ist (Frequenzsollwert von Analogeingang).
- Stellen Sie die Funktion der Klemme A2 auf Hilfsfrequenz ein (H3-10 = 2).
- Stellen Sie einen Digitaleingang auf Fixsollwertanwahl 1 ein (H1-□□ = 3, Voreinstellung für S5).

Der Frequenzsollwert wird aus

- Klemme A1 ausgelesen, wenn der für die Fixsollwertanwahl 1 konfigurierte Digitaleingang offen ist.
- Klemme A2, wenn der für die Fixsollwertanwahl 1 konfigurierte Digitaleingang geschlossen ist.

Abb. 5.2 zeigt ein Anschlussbeispiel für die Haupt-/Hilfsollwert-Umschaltung über den Digitaleingang für S5.

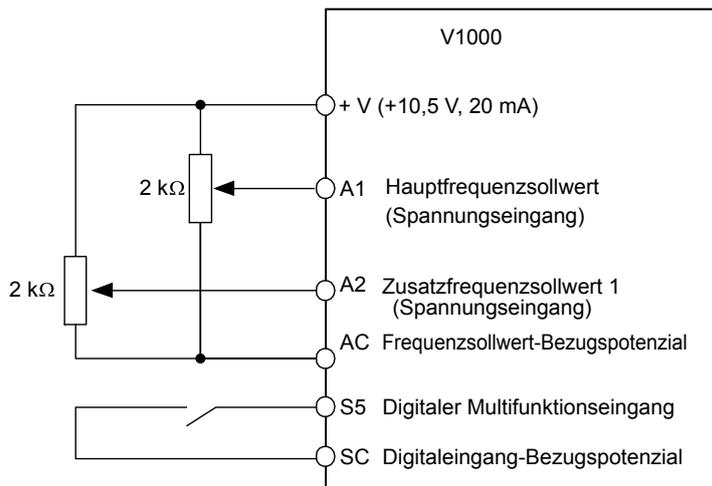


Abb. 5.3 Umschalten zwischen den Anlogsollwerten 1 und 2

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Diese Einstellung erfordert, dass der Frequenzsollwert über den seriellen Kommunikationsport RS-485/422 (Steuerklemmen R+, R-, S+, S-, Protokoll: MEMOBUS/Modbus) eingegeben wird. Für Anweisungen **Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 407**.

Einstellung 3: Optionskarte

Diese Einstellung erfordert, dass der Frequenzsollwert über eine Optionskarte eingegeben wird, die auf den Steckplatz CN2 auf dem Frequenzumrichter-Steuerungsboard gesteckt wird. Anweisungen zur Integration des Frequenzumrichters in das Kommunikationssystem finden Sie im Handbuch der Erweiterungskarte.

Beachte: Wird die Frequenzsollwertquelle für ein Optionsmodul eingestellt (b1-01 = 3), ohne dass eine Optionskarte in CN2 installiert ist, wird ein oPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Start-Befehl wird ignoriert.

Einstellung 4: Impulsfolgeeingang

Wird b1-01 auf 4 gesetzt, muss der Frequenzsollwert über ein Impulsfolgesignal an der Klemme RP eingestellt werden, das die folgenden Spezifikationen erfüllt.

| Spezifikationen des Impulsfolgeeingangs | |
|---|----------------|
| Frequenzbereich | 0,5 bis 32 kHz |
| Tastverhältnis | 30 bis 70 % |
| High-Pegel-Spannung | 3,5 bis 13,2 V |
| Low-Pegel-Spannung | 0,0 bis 0,8 V |
| Eingangsimpedanz | 3 kΩ |

Prüfen der Impulsfolge auf korrekte Funktion

- Stellen Sie sicher, dass b1-04 auf 4 gesetzt ist und dass H6-01 auf 0 gesetzt ist.
- Setzen Sie die Impulseingangsskalierung H6-02 auf einen Impulsfolgefrequenzwert, der 100 % des Frequenzsollwertes entspricht.
- Geben Sie an Klemme RP ein Impulsfolgesignal ein und prüfen Sie, ob der korrekte Frequenzsollwert angezeigt wird. Wiederholen Sie die Prüfung auch mit anderen Impulsfolge-Eingangsfrequenzen.

■ b1-02: Auswahl START-Befehl 1

Der Parameter b1-02 bestimmt die Quelle für den Start- und Stop-Befehl 1 im REMOTE-Betrieb.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Weisen Sie vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters das Personal an, einen Sicherheitsabstand einzuhalten, sichern Sie die Anlage ab und überprüfen Sie die Ablauf- und Sicherheitskreise. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| b1-02 | Auswahl START-Befehl 1 | 0 bis 3 | 1 |

Einstellung 0: Bedienteil

Bei dieser Einstellung wird der Motor über die RUN- und STOP-Tasten auf dem Bedientastenfeld gestartet und angehalten. Die leuchtende LED in der LO/RE-Taste zeigt an, dass der Start-Befehl vom Bedienteil aus erteilt werden kann. Das folgende Beispiel zeigt den Betrieb des Frequenzumrichters bei Einstellung b1-02 = 0.

| Schritt | Anzeige/Ergebnis |
|--|------------------|
| 1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint. | |
| 2. Stellen Sie den Frequenzsollwert auf F6.00 (6 Hz) ein. | |
| 3. Drücken Sie die Taste , um den Motor zu starten. Die LED-Anzeige RUN leuchtet, und der Motor beginnt mit 6 Hz zu drehen. | |
| 4. Drücken Sie die Taste , um den Motor anzuhalten. Die RUN-Anzeigelampe blinkt, bis der Motor angehalten hat. | |

Einstellung 1: Steuerkreisklemme

Diese Einstellung erfordert, dass die Start- und Stopbefehle über die digitalen Eingangsklemmen eingegeben werden. Die folgenden Abläufe können verwendet werden:

- 2-Draht-Ansteuerung 1:

Zwei Eingänge (FWD/Stop-REV/Stop). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 2220 werden die Klemmen S1 und S2 für diese Funktionen voreingestellt. Das ist die Einstellung für den Frequenzumrichter. [Siehe Einstellung 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung auf Seite 188.](#)

5.2 b: Anwendung

- 2-Draht-Ansteuerung 2:

Zwei Eingänge (Start/Stop-FWD/REV). *Siehe Einstellung 42/43: Start- und Richtungsbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2 auf Seite 188.*

- 3-Draht-Ansteuerung:

Eingänge S1, S2, S5 (Start-Stop-FWD/REV). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 3330 werden die Klemmen S1, S2 und S5 für diese Funktionen voreingestellt. *Siehe Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung auf Seite 182.*

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Setzen Sie zur Ausgabe eines Startbefehls über eine serielle Kommunikation b1-02 auf "2" und schließen Sie das serielle RS-485/422-Verbindungskabel an R+, R-, S+ und S- an die abnehmbaren Anschlussklemmen an. *Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 407.*

Einstellung 3: Optionskarte

Setzen Sie zur Ausgabe eines Start-Befehls über die Kommunikationsoptionskarte b1-02 auf "3" und schließen Sie eine Kommunikationserweiterungskarte an den Steckplatz CN2 auf dem Steuerungsboard an. Anweisungen zur Integration des Frequenzumrichters in das Kommunikationssystem finden Sie im Handbuch der Optionskarte.

Beachte: Ist b1-01 auf 3 gesetzt, ohne dass eine Optionskarte in CN2 installiert ist, wird ein oPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Frequenzumrichter wird nicht gestartet.

■ b1-03: Auswahl der Stoppmethode

Wählen Sie, wie der Frequenzumrichter den Motor anhält, wenn ein Stopp Befehl eingegeben wird, oder wenn der Start-Befehl aufgehoben wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|-----------------|----------------------|
| b1-03 | Auswahl der Stoppmethode | 0 bis 3, 9 | 0 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl ausgegeben wird oder ein Startbefehl gelöscht wird, verlangsamt der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand. Die Tieflaufgeschwindigkeit wird bestimmt durch die aktive Tieflaufzeit. Die Standard-Tieflaufzeit wird mit Parameter C1-02 eingestellt.

Eine Gleichstrombremse (für IM-Regelung) oder eine Kurzschlussbremse (PM-Vektorregelung ohne Geber) kann am Ende der Rampe verwendet werden, um Lasten mit hoher Massenträgheit vollständig zum Stillstand zu bringen. *Siehe b2: Gleichstrombremsung auf Seite 123* für weitere Details.

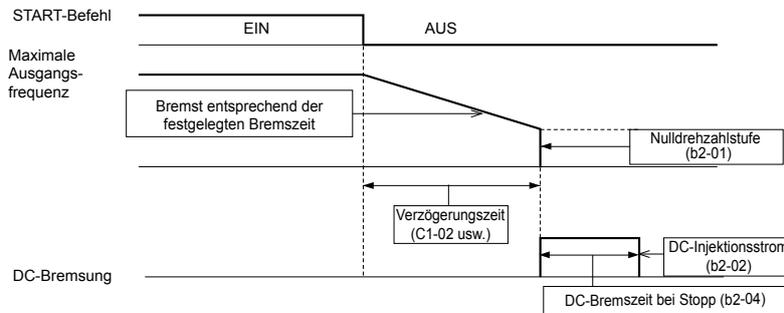


Abb. 5.4 Auslauf zum Stillstand

Einstellung 1: Leerlauf bis zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl ausgegeben oder ein Start-Befehl gelöscht wurde, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang ab, und der Motor läuft im Leerlauf (unkontrollierter Tieflauf) bis zum Stillstand, wo die Anhaltezeit durch das Trägheitsmoment und die Reibung im angetriebenen System bestimmt wird.

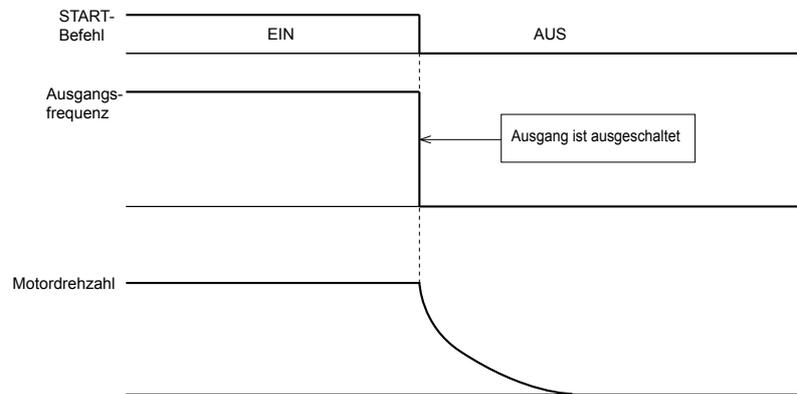


Abb. 5.5 Leerlauf bis zum Stillstand

Beachte: Nach Auslösen eines Stopps wird jeder nachfolgende Startbefehl ignoriert, bis die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) abgelaufen ist. Es darf nicht versucht werden, den Motor erneut zu starten, bevor dieser vollständig zum Stillstand gekommen ist. Um einen Motor zu starten, bevor dieser vollständig zum Stillstand gekommen ist, muss beim Start eine Gleichstrombremse (*Siehe b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf auf Seite 123*) oder die Fangfunktion verwendet werden (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124*).

Einstellung 2: DC-Bremsstrom bis Stopp

Wenn der Start-Befehl aufgehoben wird, wird der Frequenzumrichter für die Dauer der Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) auf Baseblock schalten (seinen Ausgang ausschalten). Nach Ablauf der Mindest-Baseblock-Zeit bremst der Frequenzumrichter den Motor durch das Einspeisen von Gleichstrom in die Motorwicklungen. Diese Anhaltezeit ist kürzer als der Leerlauf bis zum Stillstand. Der eingespeiste Gleichstrom wird über den Parameter b2-02 eingestellt (Voreinstellung = 50 %).

Beachte: Diese Funktion steht bei einer PM-Vektorregelung ohne Geber nicht zur Verfügung.

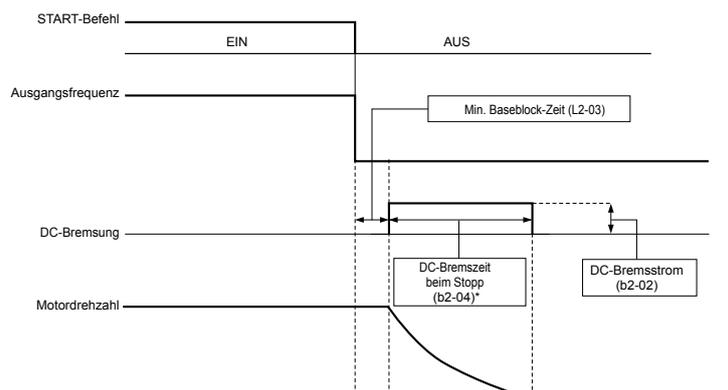


Abb. 5.6 DC-Bremsstrom bis Stopp

Die Dauer der Gleichstrombremsung richtet sich nach dem unter b2-04 eingestellten Wert und der Ausgangsfrequenz bei Aufheben des Start-Befehls. Sie kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{DC-Bremszeit} = \frac{\text{b2-04} \cdot 10 \cdot \text{Ausgangsfrequenz}}{\text{Max. Ausgangsfrequenz (E1-04)}}$$

5.2 b: Anwendung

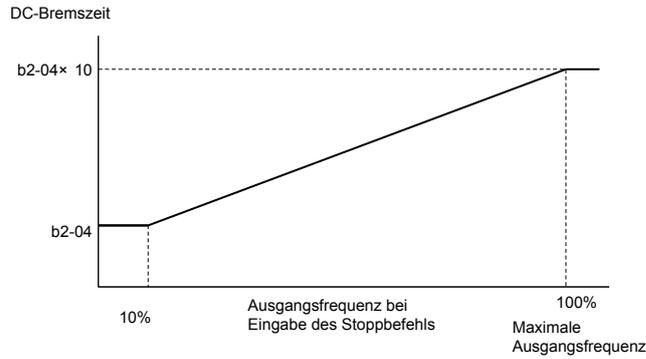


Abb. 5.7 Gleichstrom-Bremsdauer in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Beachte: Tritt ein Überstromfehler (oC) während der Gleichstrombremsung bis zum Stopp auf, ist die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) zu verlängern, bis dieser Fehler nicht mehr auftritt.

Einstellung 3: Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Wenn der Start-Befehl aufgehoben wird, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand. Wird ein Startbefehl eingegeben, bevor die Wartezeit t abgelaufen ist, wird der Frequenzumrichter den Motor nicht antreiben und der Startbefehl muss ein- und ausgeschaltet werden, bevor ein Betrieb erfolgen kann.

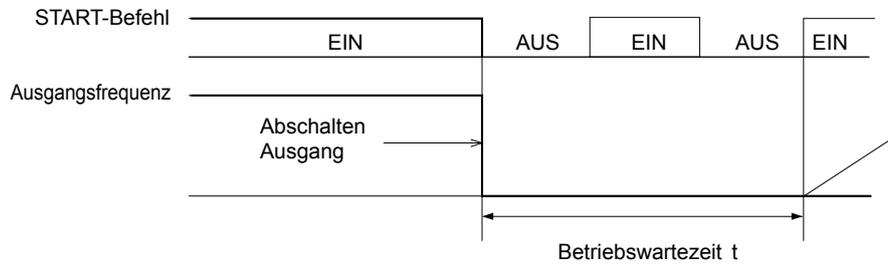


Abb. 5.8 Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Diese Betriebswartezeit t hängt von der Ausgangsfrequenz bei Aufheben des Start-Befehls und von der aktiven Tieflaufzeit ab.

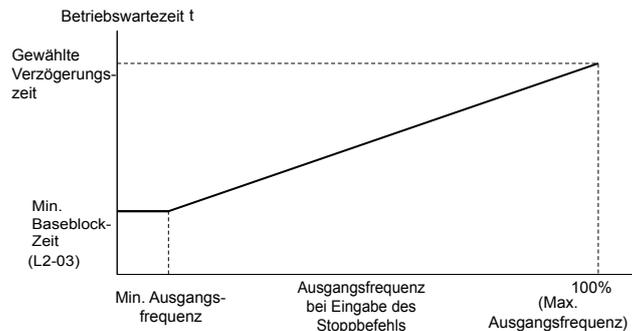


Abb. 5.9 Betriebswartezeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Einstellung 9: Einfacher Positionierhalt

Diese Methode, den Motor anzuhalten, bremst diesen mit dem in [Abb. 5.10](#) gezeigten Bremsweg. Der Bremsweg S1 wird über die maximale Ausgangsfrequenzeinstellung E1-04 und die eingestellte Tieflaufzeit errechnet. Wird der Frequenzumrichter von einer Frequenz angehalten, die unter der Maximaldrehzahl liegt, wird die aktuelle Drehzahl beibehalten. Entspricht die zurückgelegte Strecke S1 - S2, wird der Frequenzumrichter bis zum Stillstand mit der aktuell gültigen Tieflaufzeit angehalten. Die Anhaltegenauigkeit kann über die Positionierverstärkung eingestellt werden, die in Parameter d4-12 festgelegt wird.

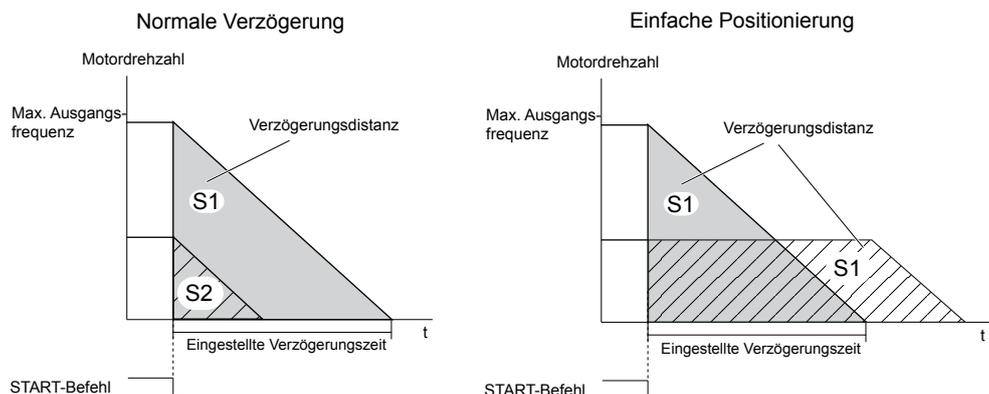


Abb. 5.10 Einfacher Positioniertiefelauf

Vorkehrungen bei Verwendung der einfachen Positionierung:

- Eine Änderung der Tieflaufzeit während des Tieflaufs führt zu einer ungenauen Positionierung, da bei der Berechnung die Tieflaufzeit berücksichtigt wird, die bei Aufheben des Start-Befehls gültig war.
- Die Haltefunktion muss deaktiviert sein ($b6-03$ und $b6-04 = 0$).
- Die KEB-Funktion kann nicht verwendet werden ($H1-\square\square$ muss sich von 65/66/7A/7B unterscheiden).
- Der Kippschutz während des Halts muss deaktiviert sein ($L3-04 = 0$). Für generatorische Lasten kann eine Bremsoption erforderlich sein.
- Die Überspannungsunterdrückung muss deaktiviert sein ($L3-11 = 1$).
- High Slip Braking muss deaktiviert sein ($H1-\square\square$ muss ungleich 68 sein).
- Die S-Kurven am Anfang und Ende des Tieflaufs müssen inaktiv sein ($C2-03/04 = 0$).

■ b1-04: Auswahl Rückwärtslauf

Für einige Anwendungen ist der Rückwärtslauf des Motors nicht geeignet und kann sogar Probleme verursachen (z. B. Druckluftgeräte, Pumpen, usw.). Durch Einstellen von Parameter b1-04 auf 1 wird der Frequenzumrichter angewiesen, alle Rückwärtslaufbefehle zu ignorieren.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Rückwärtslauf aktiviert

Der Motor kann sowohl vorwärts als auch im rückwärts betrieben werden.

Einstellung 1: Rückwärtslauf deaktiviert

Der Frequenzumrichter ignoriert einen Rückwärtslaufbefehl oder einen negativen Frequenzsollwert.

■ b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start

Der Frequenzumrichter verfügt über drei getrennte Steuersignalquellen, die über Digitaleingänge oder die Taste LO/RE am digitalen Bedienteil geschaltet werden können (Details siehe [Siehe Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE auf Seite 182](#), [Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 182](#) und [Siehe o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste \(LOCAL/REMOTE\) auf Seite 242](#)):

- LOCAL - Das digitale Bedienteil wird für die Einstellung der Referenz und des Start-Befehls verwendet.
- REMOTE - Sollwert 1: Die Einstellungen von b1-01 und b1-02 bestimmen, von wo der Frequenzsollwert und der Start-Befehl eingegeben werden.
- REMOTE - Sollwert 2: Die Einstellungen von b1-01 und b1-02 bestimmen, von wo der Frequenzsollwert und der Start-Befehl eingegeben werden.

Bei Umschalten von LOCAL auf REMOTE oder zwischen Sollwert 1 und Sollwert 2 kann der Start-Befehl bereits an der Stelle anstehen, auf die die Quelle umgeschaltet wurde. Mit dem Parameter b1-07 kann bestimmt werden, wie der Start-Befehl in diesem Fall behandelt werden soll.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b1-07 | Auswahl LOCAL/REMOTE Start | 0 oder 1 | 0 |

5.2 b: Anwendung

Einstellung 0: Der Startbefehl muss aus- und wieder eingeschaltet werden

Wenn der Start-Befehl in der neuen und alten Steuerungsquelle unterschiedlich angegeben wurde (zum Beispiel alt - Klemmen, neu - serielle Kommunikation) und bei der Umschaltung in der neuen Quelle aktiv ist, wird der Frequenzumrichter entweder nicht starten oder wird angehalten, wenn er bereits läuft. Der Start-Befehl muss aus- und eingeschaltet werden, um einen Start von der neuen Steuerungsquelle aus durchzuführen.

Einstellung 1: Betrieb fortsetzen

Wenn der Startbefehl in der neuen Steuerungsquelle aktiv ist, startet der Frequenzumrichter bzw. läuft weiter. Es ist hierbei nicht erforderlich, den Startbefehl aus- und einzuschalten.

WARNUNG! Der Frequenzumrichter kann beim Umschalten der Steuerquelle unerwartet anlaufen, wenn $b1-07 = 1$ ist. Veranlassen Sie, dass sich alle Personen in sicherem Abstand von rotierenden Anlagenteilen und elektrischen Anschlüssen aufhalten, bevor Sie die Steuerquellen umschalten. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ b1-08: Auswahl Startbefehl im Programmiermodus

Als Sicherheitsmaßnahme wird der Frequenzumrichter normalerweise nicht auf einen Startbefehl reagieren, während das digitale Bedienteil für die Einstellung von Parametern im Programmiermodus verwendet wird ("Geänderte Parameter" - Menü, Einstellmodus, Parameter-Einstellmodus und Autotuning). Wenn es die Anwendung erfordert, kann diese Funktionsweise mit b1-08 geändert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b1-08 | Auswahl Startbefehl im Programmiermodus | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Ein Startbefehl wird nicht akzeptiert, während sich das digitale Bedienteil im Programmiermodus befindet.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Startbefehl wird in allen Betriebsarten des digitalen Bedienteils akzeptiert.

Einstellung 2: Programmierung während des Betriebs verboten

Der Programmiermodus kann nicht aktiviert werden, so lange der Frequenzumrichter-Ausgang aktiv ist.

■ b1-14: Auswahl Phasenfolge

Stellt die Phasenfolge für die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 des Frequenzumrichters ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| b1-14 | Auswahl Phasenfolge | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Standardphasenfolge

Einstellung 1: Umgekehrte Phasenfolge

■ b1-15: Frequenzsollwert-Auswahl 2

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 115.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| b1-15 | Frequenzsollwert 2 | 0 bis 4 | 0 |

■ b1-16: Start-Befehl Quelle 2

Siehe b1-02: Auswahl START-Befehl 1 auf Seite 117.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| b1-16 | Start-Befehl Quelle 2 | 0 bis 3 | 0 |

■ b1-17: Start-Befehl beim Einschalten

Mit diesem Parameter kann festgelegt werden, ob ein externer Startbefehl, der während des Einschaltens der Versorgungsspannung bzw. noch vor der Betriebsbereitmeldung schon aktiv ist, den Frequenzumrichter startet oder nicht.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| b1-17 | Start-Befehl beim Einschalten | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Start-Befehl beim Einschalten wird nicht übernommen

Der Start-Befehl muss ein- und ausgeschaltet werden, um den Frequenzumrichter zu starten.

Beachte: Aus Sicherheitsgründen wird der Frequenzumrichter anfänglich so eingestellt, dass er vor Erreichen des Betriebsbereit-Zustandes keinen Start-Befehl akzeptiert (b1-17 = "0"). Wenn vorzeitig ein Start-Befehl gegeben wird, beginnt die LED-Anzeige RUN schnell zu blinken. Ändern Sie Parameter b1-17 auf 1, wenn der Frequenzumrichter während des Hochfahrens einen Start-Befehl annehmen soll.

Einstellung 1: Startbefehl beim Einschalten wird übernommen

Ein während des Einschaltens der Netzspannung aktiver externer Startbefehl wird übernommen und der Frequenzumrichter beginnt den Motor anzusteuern, sobald er betriebsbereit ist (d.h. nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist).

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn b1-17 auf 1 eingestellt ist und ein externer Start-Befehl während des Einschaltens der Netzspannung aktiv ist, beginnt der Motor zu drehen, sobald der Zustand "Betriebsbereit" erreicht wird. Es müssen entsprechende Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, um den Bereich um den Motor herum zu sichern, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

◆ b2: Gleichstrombremsung

Diese Parameter bestimmen die Funktionsweise der Gleichstrombremse/Kurzschlussbremse. Hier finden Sie die Parameter für Ablauffrequenz, Strompegel, Bremszeit.

■ b2-01: Startfrequenz bei Gleichstrombremsung

Aktiv, wenn "Auslauf bis zum Halt" als Stoppmethode ausgewählt ist (b1-03 = 0). Setzt die Startfrequenz für:

- Gleichstrombremsung bei Halt in U/f- und OLV-Regelung.
- Kurzschlussbremse bei Halt in PM-OLV-Regelung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b2-01 | Startfrequenz bei Gleichstrombremsung | 0,0 bis 10,0 Hz | 0,5 Hz |

Wenn die Ausgangsfrequenz beim Auslauf bis zum Stillstand unter b2-01 fällt, beginnt der Frequenzumrichter mit der Gleichstrombremsung/Kurzschlussbremse, um den Motor am Ende des Tieflaufs komplett anzuhalten. Ist b2-01 < E1-09 (Mindestfrequenz), beginnt die Gleichstrombremsung/Kurzschlussbremse bei der unter E1-09 eingestellten Frequenz.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Einstellung |
|-------|---------------------------|----------------------|--|
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 Hz <1> | Festgelegt in A1-02 und E1-03 sowie E5-01 in OLV für PM. |

<1> Die Obergrenze des Einstellbereichs wird in E1-04 festgelegt.

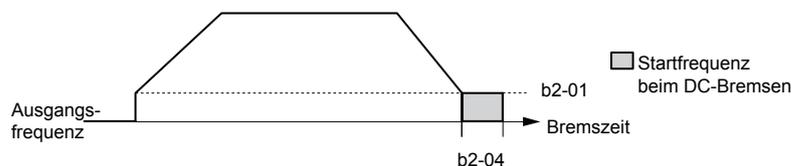


Abb. 5.11 Gleichstrombremsung während des Tieflaufs

■ b2-02: Gleichstrom-Bremsstrom

Legt den Gleichstrom-Bremsstrom als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. Bei einer Einstellung von mehr als 50 % wird die Taktfrequenz automatisch auf 1 kHz verringert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| b2-02 | Gleichstrom-Bremsstrom | 0 bis 75 % | 50% |

Die Höhe des Gleichstrom-Bremsstroms beeinflusst die Stärke des Magnetfeldes zum Verriegeln der Motorwelle. Eine Erhöhung des Stroms führt zu einer höheren Wärmeentwicklung in den Motorwicklungen. Dieser Parameter sollte nur so weit erhöht werden, wie es zum Stoppen der Motorwelle erforderlich ist.

■ b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf

Stellt die Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf ein. Kann dazu verwendet werden, einen im Leerlauf drehenden Motor vor dem erneuten Anlauf zu stoppen oder um beim Anlauf zunächst ein Bremsmoment anzuwenden. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

5.2 b: Anwendung

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|------------------|----------------------|
| b2-03 | Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf | 0,00 bis 10,00 s | 0,50 s |

Beachte: Vor dem Einschalten eines unkontrolliert drehenden Motors (z. B. durch Windmühleneffekt angetriebener Lüftermotor) sollte die Gleichstrombremse oder die Fangfunktion angewandt werden, um den Motor anzuhalten oder die Drehzahl vor dem Start zu ermitteln. Andernfalls kann es zu einem Kippen des Motors oder zu anderen Störungen kommen.

■ b2-04: Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten

Dieser Parameter arbeitet in Kombination mit b2-01 und legt die Gleichstrom-Bremszeit bei Stillstand fest. Dient zum Anhalten eines Motor mit einer Last mit sehr hoher Massenträgheit nach dem Auslauf. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn der Motor nach einem Stopp durch die Massenträgheit zum Weiterdrehen im Leerlauf neigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|------------------|----------------------|
| b2-04 | Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten | 0,00 bis 10,00 s | 0,50 s |

■ b2-08: Magnetfluss-Kompensationswert

Stellt die Magnetflusskompensation als Prozentsatz des Leerlaufstroms (E2-03) ein und kann dazu verwendet werden, beim Starten des Motors den Motor-Magnetflusses zu erhöhen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| b2-08 | Magnetfluss-Kompensationswert | 0 bis 1.000% | 0% |

Dieser Parameter ermöglicht, dass der magnetisierende Motor-Magnetfluss beim Start des Motors erhöht wird und somit ein rasches Hochfahren des Drehmoment-Sollwertes und des Magnetisierstrom-Sollwertes erleichtert wird, wodurch der Motorschlupf während des Anlaufens verringert wird. Dieser Magnetflusspegel wird unterhalb der in E1-09 gesetzten minimalen Ausgangsfrequenz angewendet, bis die Gleichstrombremszeit beim Start (b2-03) abgelaufen ist. Er kann bei Störungen im Motorstromkreis zur Kompensation eines reduzierten Anlaufdrehmoments verwendet werden.

■ b2-12: Kurzschlussbremszeit beim Anlauf

Die Kurzschlussbremsung kann bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden. Durch Kurzschließen aller drei Motorphasen wird ein Bremsmoment im Motor erzeugt, mit dem ein im Leerlauf drehender Motor vor dem Starten angehalten werden kann.

Der Parameter b2-12 legt die Zeit für die Kurzschlussbremsung beim Anlauf fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|------------------|----------------------|
| b2-12 | Kurzschlussbremszeit beim Anlauf | 0,00 bis 25,50 s | 0,00 s |

■ b2-13: Kurzschlussbremszeit beim Anhalten

Die für die Parameter b2-12 beschriebene Kurzschlussbremsung kann auch am Ende des Tieflaufs angewendet werden, um Lasten mit hoher Massenträgheit zum vollständigen Stillstand zu bringen. Die Kurzschlussbremsung wird ausgelöst, wenn die Ausgangsfrequenz unter den höheren der Werte b2-01 und E1-09 fällt.

Der Parameter b2-13 legt die Zeit für die Kurzschlussbremsung beim Anhalten fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------------|------------------|----------------------|
| b2-13 | Kurzschlussbremszeit beim Anhalten | 0,00 bis 25,50 s | 0,50 s |

◆ b3: Fangfunktion

Durch die Fangfunktion kann der Frequenzumrichter die Drehzahl einer rotierenden Motorwelle erkennen, die von externen Kräften angetrieben wird (z. B. durch Windmühleneffekt angetriebener Lüfter oder durch Lastträgheit angetriebener Motor). Der Motorbetrieb kann unmittelbar von der erkannten Drehzahl aus angefahren werden, ohne dass die Maschine zuvor angehalten werden muss.

Beispiel: Bei einem kurzzeitigen Ausfall der Stromversorgung werden die Ausgänge des Frequenzumrichters abgeschaltet. Dies kann dazu führen, dass der Motor im Leerlauf dreht. Bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung kann der Frequenzumrichter die Drehzahl des im Leerlauf drehenden Motors erkennen und ihn direkt wieder starten. D.h. er kann einen fliegenden Start ausführen.

Der Frequenzumrichters ermöglicht zwei Arten der Fangfunktion, die Drehzahlberechnung und die Strommessung. Beide Arten werden nachstehend näher erläutert, wobei alle wichtigen Parameter beschrieben werden.

■ Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1)

Diese Methode kann verwendet werden, wenn nur ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Sie sollte nicht verwendet werden, wenn der Motor eine oder mehrere Baugrößen kleiner als der Frequenzumrichter ist, bei Drehzahlen über 130 Hz oder bei Ansteuerung mehrerer Motoren mit einem einzigen Frequenzumrichter.

Die Drehzahlberechnung unterscheidet zwei Betriebsarten, Gegen-EMK-Spannungsberechnung und Gleichstromspeisung.

Gegen-EMK-Spannungsberechnung

Diese Methode wird bei der Fangfunktion nach einem kurzen Baseblock angewandt (z. B. Stromausfall, bei dem die CPU des Frequenzumrichters weiter lief und der Startbefehl weiterhin anstand). Hier berechnet der Frequenzumrichter die Motordrehzahl durch Analyse der Gegen-EMK-Spannung. Die berechnete Frequenz wird ausgegeben und die Spannung über die in Parameter L2-04 eingestellte Zeitkonstante erhöht. Anschließend wird der Motor ausgehend von der erkannten Drehzahl auf den Frequenzsollwert beschleunigt oder abgebremst.

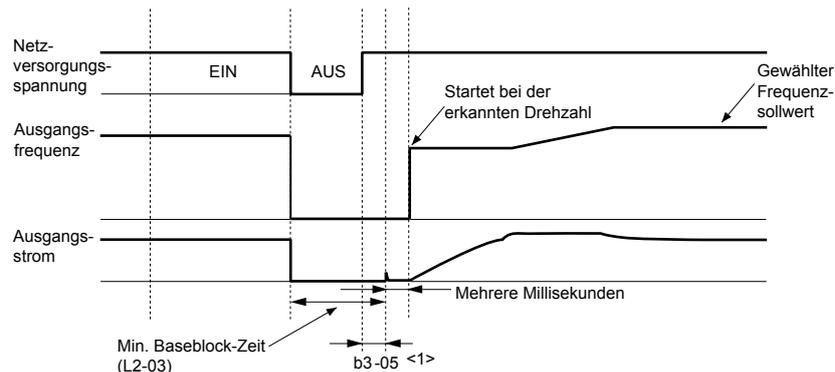


Abb. 5.12 Fangfunktion nach Baseblock

<1> Nachdem die Netzversorgung wieder hergestellt worden ist, wartet der Frequenzumrichter mindestens die in b3-05 eingestellte Zeit ab. Ist der Netzausfall länger als die Mindest-Baseblock-Zeit L2-03, wartet der Frequenzumrichter nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung die in b3-05 eingestellte Zeit ab, bevor er die Fangfunktion startet.

Stromeinspeisung

Diese Methode wird verwendet, wenn es keine erkennbare Gegen-EMK gibt, d. h. nach längeren Netzausfällen, wenn die Fangfunktion mit dem Start-Befehl verwendet wird (b3-01 = 1) oder wenn ein externer Fangbefehl verwendet wird. Bei dieser Methode wird der in b3-06 eingestellte Gleichstrom in den Motor eingespeist und die Drehzahl über die Messung der Stromrückführung ermittelt. Der Frequenzumrichter gibt die ermittelte Frequenz aus und erhöht die Spannung über die in dem Parameter L2-04 eingestellte Zeitkonstante. Ist der resultierende Strom höher als der Wert in b3-02, wird die Ausgangsfrequenz verringert. Fällt der Strom unter den in b3-02 eingestellten Wert, gilt die Motordrehzahl als ermittelt und der Frequenzumrichter beschleunigt oder bremst bis auf den Frequenzsollwert.

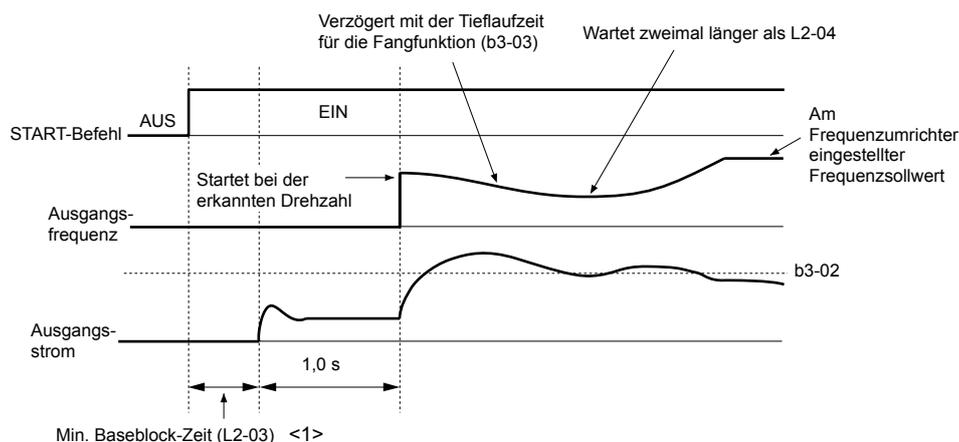


Abb. 5.13 Fangfunktion beim Anlauf

<1> Die Wartezeit für die Fangfunktion (b3-05) legt den unteren Grenzwert fest.

Beachte: Wird der Start-Befehl in schneller Folge aus- und wieder eingeschaltet, während ein "Leerlauf bis zum Stillstand" als Stoppmethode für den Frequenzumrichter aktiv ist, wird die Fangfunktion entsprechend [Abb. 5.12](#) durchgeführt.

5.2 b: Anwendung

Hinweise zur Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

- Vor der Drehzahlberechnung muss ein Autotuning durchgeführt werden. Führen Sie das Autotuning erneut durch, wenn Sie die Länge der Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ändern.
- Verwenden Sie die Strommessfunktion, um Drehzahlen über 130 Hz zu ermitteln, oder wenn in der Anwendung mehrere Motoren über denselben Frequenzumrichter angesteuert werden oder wenn der Motor eine erheblich geringere Leistung aufweist als der Frequenzumrichter.
- Bei einer sehr langen Motorleitung kann es schwierig sein, die tatsächliche Drehzahl durch Drehzahlberechnung zu ermitteln. In diesen Fällen sollte mit der Strommessung gearbeitet werden.
- Verwenden Sie bei Betrieb von Motoren mit weniger als 1,5 kW die Strommessung anstelle der Drehzahlberechnung. Die Drehzahlberechnung kann zum Anhalten kleinerer Motoren führen, da möglicherweise die Drehzahl oder Drehrichtung solcher kleinen Motoren nicht ermittelt werden kann.
- Verwenden Sie die Kurzschlussbremsung anstelle der Drehzahlberechnung bei Vektorregelungen ohne Geber für Permanentmagnetmotoren mit relativ langer Motorleitung.
- Verwenden Sie die Kurzschlussbremsung anstelle der Drehzahlberechnung, wenn Sie die Drehzahl eines im Leerlauf mit über 120 Hz drehenden Motors in der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren ermitteln möchten.

■ Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0)

Die Fangfunktion mit Stromerkennung kann bei jedem Motor eingesetzt werden. Bitte beachten Sie, dass es zu einem abrupten Hochlauf kommen kann, wenn Sie die Stromerkennung bei relativ geringen Lasten anwenden.

Bei dieser Methode wird die Motordrehzahl durch Reduzierung der Ausgangsfrequenz und Messen des Stroms ermittelt. Die Frequenzreduzierung beginnt bei der maximalen Ausgangsfrequenz oder beim eingestellten Frequenzsollwert. Solange die Ausgangsfrequenz höher als die Rotordrehzahl ist, erzeugt der Schlupf einen hohen Strom. Je stärker sich die Ausgangsfrequenz der Rotordrehzahl annähert, desto niedriger ist die Stromaufnahme. Wenn der Ausgangsstrom unter den in b3-02 eingestellten Wert fällt, wird die Ausgangsfrequenz nicht weiter reduziert und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.

In der folgenden Abbildung wird veranschaulicht, wie die Fangfunktion mit Strommessung nach einem kurzzeitigem Netzausfall arbeitet:

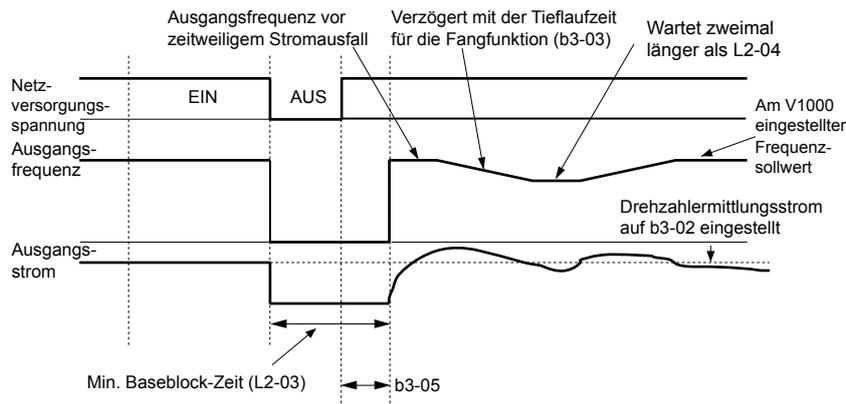


Abb. 5.14 Fangfunktion mit Strommessung nach Netzausfall

Beachte: Nachdem die Spannungsversorgung wieder hergestellt ist, wartet der Frequenzumrichter auf den Ablauf der in b3-05 eingestellten Zeit und startet anschließend die Fangfunktion. Dabei darf die Fangfunktion nicht am Ende von L2-03 starten, sondern erst später.

Wird die Fangfunktion während eines externen Fangbefehls oder automatisch mit dem Start-Befehl verwendet, wartet der Frequenzumrichter die minimale Mindest-Baseblock-Zeit L2-03 ab, bevor die Fangfunktion gestartet wird. Ist L2-03 kleiner als die in dem Parameter b3-05 eingestellte Zeit, wird b3-05 als Wartezeit verwendet.

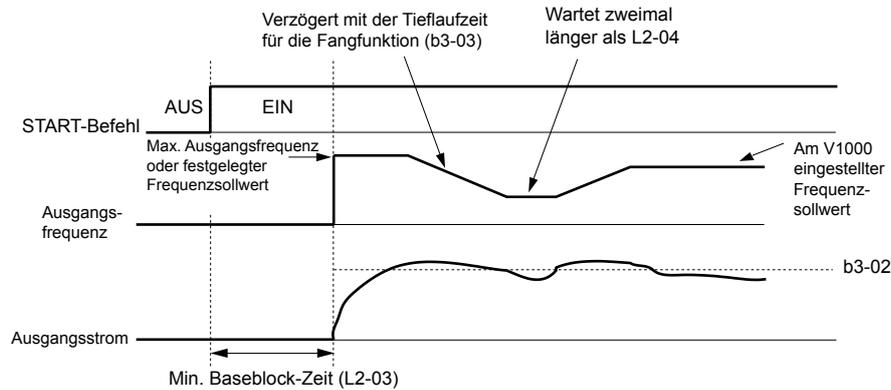


Abb. 5.15 Fangfunktion mit Drehzahlmessung bei Anlauf oder externe Fangfunktion

Beachte: Wenn der Start-Befehl ansteht, wartet der Frequenzumrichter die Fangfunktion-Wartezeit (b3-05) ab, bevor er die Fangfunktion startet, auch wenn die Mindest-Baseblock-Zeit kleiner ist als der in b3-05 eingestellte Wert.

Anmerkungen zur Fangfunktion mit Strommessung

- Erhöhen Sie die in L2-04 eingestellte Rampenzeit zur Überbrückung eines Netzausfalls bei Auftreten eines Uv1-Fehlers, wenn Sie eine Fangfunktion mit Strommessung durchführen.
- Kürzen Sie die in b3-03 eingestellte Fangfunktion-Tieflaufzeit, wenn während der Fangfunktion mit Strommessung ein oL1-Fehler auftritt.
- Die Fangfunktion mit Strommessung kann nicht durchgeführt werden, wenn Sie eine Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwenden.
- Erhöhen Sie die in L2-03 eingestellte Mindest-Baseblock-Zeit, wenn bei der Fangfunktion ein Überstromfehler, nachdem die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigen Netzausfall wieder hergestellt worden ist.

■ Aktivieren der Fangfunktion

Die Fangfunktion kann wie nachfolgend beschrieben aktiviert werden. Unabhängig von der Aktivierungsmethode muss die Art der Fangfunktion in Parameter b3-24 festgelegt werden.

1. Automatisch bei jedem Start-Befehl (*Siehe b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Anlauf auf Seite 128*). Bei dieser Einstellung werden externe Fangfunktion-Befehle ignoriert.
2. Durch Digitaleingänge:
Es können die folgenden Eingangsfunktionen für H1-□□ verwendet werden.

Tabelle 5.5 Aktivieren der Fangfunktion durch Digitaleingänge

| Ein- stellu- ng | Beschreibung | b3-24 = 0 | b3-24 = 1 |
|-----------------------|-----------------------|---|--|
| 61 | Externer Fangbefehl 1 | Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab der max. Ausgangsfrequenz (E1-04) | Aktivieren der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung |
| 62 | Externer Fangbefehl 2 | Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab dem Frequenzsollwert. | |

Parameter-Details

Um die Fangfunktion über einen Digitaleingang zu aktivieren, muss der Eingang immer zusammen mit dem Start-Befehl gesetzt werden.

3. Im Anschluss an einen automatischen Neustart nach Fehler
Stellen Sie für die maximale Zahl der “Neustarts nach Fehler” in Parameter L5-01 einen Wert größer 0 ein.
4. Nach einem kurzzeitigen Netzausfall
Die folgenden Parametereinstellungen müssen vorgenommen werden:
Aktivieren Sie die Auswahl für die Überbrückung bei Netzausfall, indem Sie L2-01 auf 1 (aktiviert) oder 2 (während CPU-Betrieb aktiviert) einstellen. *Siehe L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle auf Seite 213.*
Setzen Sie für die maximale Zahl der “Neustarts nach Fehler” in Parameter L5-01 einen Wert größer 0.
5. Nach Aufheben des Baseblock

5.2 b: Anwendung

Der Frequenzumrichter nimmt seinen Betrieb mit Fangfunktion wieder auf, wenn der Start-Befehl ansteht und die Ausgangsfrequenz größer als die minimale Frequenz bei Aufheben des Baseblock-Befehls ($H1-\square\square = 8$ oder 9 , Schließer bzw. Öffner) ist.

■ b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Anlauf

Legt fest, dass die Fangfunktion automatisch bei Eingabe eines Start-Befehls durchgeführt wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-01 | Auswahl Fangfunktion bei Anlauf | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Fangfunktion wird nicht automatisch durchgeführt. Sie kann über einen Digitaleingang aktiviert werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Die Fangfunktion wird bei jedem Start-Befehl durchgeführt.

■ b3-02: Deaktivierungsstrom für Fangfunktion

Legt die Stromstärke zum Auslösen der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. Fällt der Strom während der Fangfunktion mit Strommessung unter diesen Wert, wird die Fangfunktion beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden. Reduzieren Sie diesen Wert, wenn der Frequenzumrichter nach einem Neustart nicht läuft.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| b3-02 | Deaktivierungsstrom für Fangfunktion | 0 bis 200 % | Wird in A1-02 festgelegt |

Beachte: Ist der Parameter A1-02 = 0 (U/f-Regelung), beträgt die werkseitige Voreinstellung 120%. Ist der Parameter A1-02 = 2 (Vektorregelung ohne Geber), beträgt die werkseitige Voreinstellung 100%.

■ b3-03: Tieflaufzeit für Fangfunktion

In Parameter b3-03 wird die von der Fangfunktion mit Strommessung ($b3-24 = 0$) und die von der Fangfunktion mit Stromeinspeisung ($b3-24 = 1$) verwendete Rampe für die Ausgangsfrequenzreduzierung festgelegt. Die in b3-03 eingegebene Zeit entspricht der Zeit, die notwendig ist, um den Tieflauf von der maximalen Frequenz (E1-04) zur minimalen Frequenz durchzuführen (E1-09).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-03 | Tieflaufzeit für Fangfunktion | 0,1 bis 10,0 s | 2,0 s |

■ b3-05: Verzögerungszeit für Fangfunktion

In den Fällen, in denen ein Ausgangsschütz zwischen Frequenzumrichter und Motor verwendet wird, muss das Schütz geschlossen werden, bevor die Fangfunktion durchgeführt werden kann. Bei der Fangfunktion nach einem kurzzeitigem Netzausfall kann der Parameter b3-05 zum Verzögern des Beginns der Fangfunktion verwendet werden, so dass ausreichend Zeit zum Betätigen des Schützes gewährleistet ist.

Wird die Fangfunktion bei Anlauf verwendet, dient b3-05 als unterer Grenzwert für die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-05 | Verzögerungszeit für Fangfunktion | 0,0 bis 100,0 s | 0,2 s |

■ b3-06: Ausgangsstrom 1 während Fangfunktion

Legt den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom als Faktor in Bezug zu dem in E2-01 und E4-01 eingestellten Motornennstrom. Ist die Motordrehzahl relativ niedrig, wenn der Frequenzumrichter die Fangfunktion nach einer langen Baseblock-Zeit durchführt, kann es sinnvoll sein, den Einstellwert zu erhöhen. Der Ausgangsstrom wird während der Fangfunktion automatisch durch den Nennstrom des Frequenzumrichters begrenzt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung ($b3-24 = 0$).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-06 | Ausgangsstrom 1 während Fangfunktion | 0,0 bis 2,0 | Bestimmt durch o2-04 |

Beachte: Arbeitet die Drehzahlberechnung auch nach dem Einstellen des Parameters b3-06 nicht richtig, wenden Sie stattdessen die Fangfunktion mit Strommessung an.

■ b3-10: Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion

In diesem Parameter wird die Verstärkung für die ermittelte Motordrehzahl der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung eingestellt. Der Frequenzumrichter startet den Motor mit der berechneten Drehzahl multipliziert mit dem in b3-10 eingestellten Wert. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn beim erneuten Starten des Motors ein Überspannungsfehler auftritt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b3-10 | Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion | 1,00 bis 1,20 | 1.10 |

Beachte: Erhöhen Sie diesen Wert, wenn bei der Fangfunktion beim Ablauf nach einer relativ langen Baseblock-Zeit ein Überspannungsfehler auftritt.

■ b3-14: Auswahl Bidirektionale Fangfunktion

Legt fest, wie der Frequenzumrichter die Motordrehrichtung bei der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung ermittelt. Die Einstellung hat keinen Einfluss auf die Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-14 | Auswahl Bidirektionale Fangfunktion | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter verwendet für den Motorneustart den Frequenzsollwert zur Ermittlung der Motordrehrichtung.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Frequenzumrichter ermittelt die Motordrehrichtung für den Motorneustart.

■ b3-17: Strompegel für Neustart der Fangfunktion

Besteht bei der Drehzahlberechnung ein relativ großer Unterschied zwischen der berechneten Frequenz und der tatsächlichen Motordrehzahl, kann ein hoher Strom fließen. Dieser Parameter legt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahlberechnung neu gestartet wird, wodurch Überstrom- und Überspannungsprobleme vermieden werden. Dieser Parameter wird als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms eingestellt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b3-17 | Strompegel für Neustart der Fangfunktion | 0 bis 200 % | 150% |

■ b3-18: Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion

Legt die Zeit fest, die der Strom über dem in b3-17 eingestellten Wert liegen muss, bevor die Fangfunktion erneut gestartet wird. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b3-18 | Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion | 0,00 bis 1,00 s | 0,10 s |

■ b3-19: Anzahl der Fangfunktion-Neustarts

Legt fest, wie oft der Frequenzumrichter versuchen soll, die Drehzahl durch die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung zu ermitteln und den Motor neu zu starten. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-19 | Anzahl der Fangfunktion-Neustarts | 0 bis 10 | 3 |

■ b3-24: Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens

Legt das verwendete Fangfunktion-Verfahren fest.

Beachte: Für weitere Einzelheiten zu den Fangfunktion-Verfahren *Siehe Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0) auf Seite 126* und *Siehe Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1) auf Seite 125*.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-24 | Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens | 0 oder 1 | 0 |

5.2 b: Anwendung

Einstellung 0: Fangfunktion mit Strommessung

Einstellung 1: Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

■ b3-25: Wartezeit für Fangfunktion

Bestimmt die Zeit zwischen den Fangfunktion-Neustarts.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b3-25 | Wartezeit für Fangfunktion | 0,0 bis 30,0 s | 0,5 s |

◆ b4: Verzögerungstimer

Die Timer-Funktion arbeitet unabhängig vom Frequenzumrichter und dient dazu, das Schalten eines durch ein digitales Eingangssignal gesetzten Digitaleingangs zu verzögern. Die Einschalt- und Ausschaltverzögerung können getrennt eingestellt werden. Der Verzögerungstimer kann dazu beitragen, Störungseinkoppelungen oder Rattern des Sensorsignals zu unterdrücken.

Um die Timer-Funktion zu aktivieren, müssen ein Multifunktionseingang auf "Timer-Eingang" (H1-□□=18) und ein Multifunktionsausgang auf "Timer-Ausgang" (H2-□□=12) gesetzt werden. Es kann nur ein Timer verwendet werden.

■ b4-01/b4-02: Timer-Funktion Ein-/Ausschaltverzögerungszeit

b4-01 legt die Einschaltverzögerung für das Schalten des Timer-Ausgangs fest. b4-02 legt die Ausschaltverzögerung für das Schalten des Timer-Ausgangs fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b4-01 | Timer-Funktion Einschaltverzögerungszeit | 0,0 bis 300,0 s | 0,0 s |
| b4-02 | Timer-Funktion Ausschaltverzögerungszeit | 0,0 bis 300,0 s | 0,0 s |

■ Timer-Funktionsweise

Wenn der Timer-Funktionseingang länger geschlossen ist als die in b4-01 eingestellte Zeit, wird der Timerausgang eingeschaltet. Wenn der Timer-Funktionseingang länger geöffnet ist als durch den in b4-02 gesetzten Wert eingestellt, wird die Timerausgangsfunktion ausgeschaltet. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Timer-Funktionsweise.

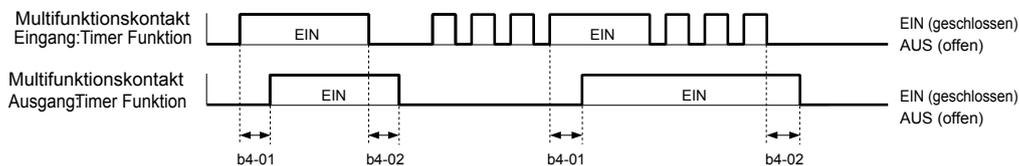


Abb. 5.16 Timer-Funktionsweise

◆ b5: PID-Regelung

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute PID-Regelung (Proportional + Integral + Differential), die zur Regelung von Systemvariablen wie Druck, Temperatur etc. verwendet werden kann. Die Differenz zwischen Sollwert und Rückführungswert (Abweichung) wird der PID-Regelung zugeführt. Die PID-Regelung passt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an, um die Abweichung möglichst gering zu halten und somit eine genaue Regelung der Systemvariablen zu ermöglichen.

■ P-Regelung

Der Ausgang der P-Regelung ist das Produkt der Abweichung und der P-Verstärkung, so dass er der Abweichung direkt und linear folgt. Bei der P-Regelung bleibt lediglich ein Offset zwischen Sollwert und Rückführung.

■ I-Regelung

Der Ausgang der I-Regelung ist das Integral der Abweichung. Er minimiert den Unterschied zwischen Sollwert und Rückführungswert, der üblicherweise bei der reinen P-Regelung verbleibt. Die Integralzeitkonstante (I-Zeit) bestimmt, wie schnell der Offset beseitigt wird.

■ D-Regelung

Die D-Regelung berechnet das Abweichungssignal voraus, indem sie den Differentialquotienten (Abweichungskurve) mit einer Zeitkonstanten multipliziert und das Ergebnis zum PID-Eingang addiert. Auf diese Weise trägt der D-Anteil der PID-Regelung mit einer dynamischen Vorsteuerung zum Reglerstellensignal bei und kann die Neigung zu Schwankungen und Überschwingungen verringern.

Beachten Sie, dass die D-Regelung dazu neigt, Störungen des Abweichungssignal zu verstärken, was zu einer instabilen Regelung führen kann. Daher sollte die D-Regelung nur verwendet werden, wenn dies erforderlich ist.

■ Funktionsweise der PID-Regelung

Die Funktionsweise der PID-Regelung wird anhand der nachfolgenden Abbildung erläutert; hier wird dargestellt, wie sich der PID-Ausgang ändert, wenn der PID-Eingang (Abweichung) von 0 auf einen konstanten Pegel springt.

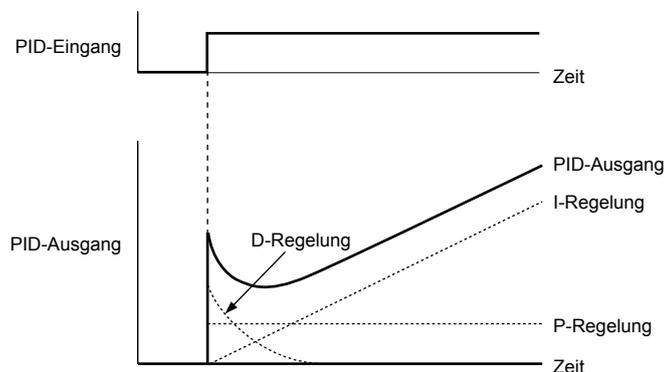


Abb. 5.17 Funktionsweise der PID-Regelung

■ Verwendung der PID-Regelung

Die Anwendungen für die PID-Regelung werden in der nachfolgenden Tabelle genannt.

| Anwendung | Beschreibung | Verwendete Sensoren |
|--------------------|--|---------------------------|
| Drehzahlregelung | Die Maschinendrehzahl wird zurückgeführt und angepasst, um den Sollwert zu erreichen. Eine synchrone Regelung erfolgt anhand der aktuellen Drehzahlwerte anderer Maschinen als Sollwert. | Drehzahlmesser |
| Druck | Hält den Druck über die Druckrückführung konstant. | Drucksensor |
| Durchflussregelung | Hält den Durchfluss durch Rückführung der Durchflussdaten konstant. | Durchflusssensor |
| Temperaturregelung | Hält die Temperatur durch Regelung eines Lüfters über einen Thermostat konstant. | Thermokoppler, Thermistor |

■ Signalauswahl für den PID-Sollwert

Wird der PID-Regelungsparameter b5-01 auf 1 oder 2 gesetzt, wird der in b1-01 (oder b1-15) eingestellte Frequenzsollwert zum PID-Sollwert. Wird b5-01 auf 3 oder 5 gesetzt, kann der PID-Sollwert von einer der in der folgenden Tabelle genannten Quellen aus eingegeben werden.

Tabelle 5.6 PID-Sollwertquellen

| PID-Sollwertquelle | Einstellungen |
|-------------------------------|--|
| Analogeingang A1 | H3-02 = C setzen |
| Analogeingang A2 | H3-10 = C setzen |
| MEMOBUS/Modbus-Register 0006H | Setzen Sie Bit 1 im Register 000FH auf 1 und geben Sie den Sollwert in Register 0006H ein |
| Impulseingang RP | H6-01 = 2 setzen |
| Parameter b5-19 | Setzen Sie den Parameter b5-18 = 1 und geben Sie den PID-Sollwert in den Parameter b5-19 ein |

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Sollwert-Eingangs führt zu einem OPE-Alarm.

■ Signalauswahl für die PID-Rückführung

Es können entweder ein Rückführungssignal für die normale PID-Regelung oder zwei Rückführungssignale für die Regelung eines Differentialprozesswertes eingegeben werden.

Normale PID-Rückführung

Die PID-Rückführung kann von einer der in der nachfolgenden Tabelle genannten Quellen eingegeben werden.

5.2 b: Anwendung

Tabelle 5.7 PID-Rückführungsquellen

| PID-Rückführungsquelle | Einstellungen |
|------------------------|------------------|
| Analogeingang A1 | H3-02 = B setzen |
| Analogeingang A2 | H3-10 = B setzen |
| Impulseingang RP | H6-01 = 1 setzen |

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Rückführungseingangs führt zu einem OPE-Alarm.

Differentialrückführung

Das zweite PID-Rückführungssignal für die Differentialrückführung kann von einer der unten aufgeführten Quellen kommen. Die Differentialrückführungsfunktion wird automatisch gesetzt, wenn ein Differentialrückführungseingang beschaltet wird.

Tabelle 5.8 Signalquellen für die PID-Differentialrückführung

| Signalquellen für die PID-Differentialrückführung | Einstellungen |
|---|-------------------|
| Analogeingang A1 | H3-02 = 16 setzen |
| Analogeingang A2 | H3-10 = 16 setzen |

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Differentialrückführungseingangs führt zu einem OPE-Alarm.

■ Blockschaltbild der PID-Regelung

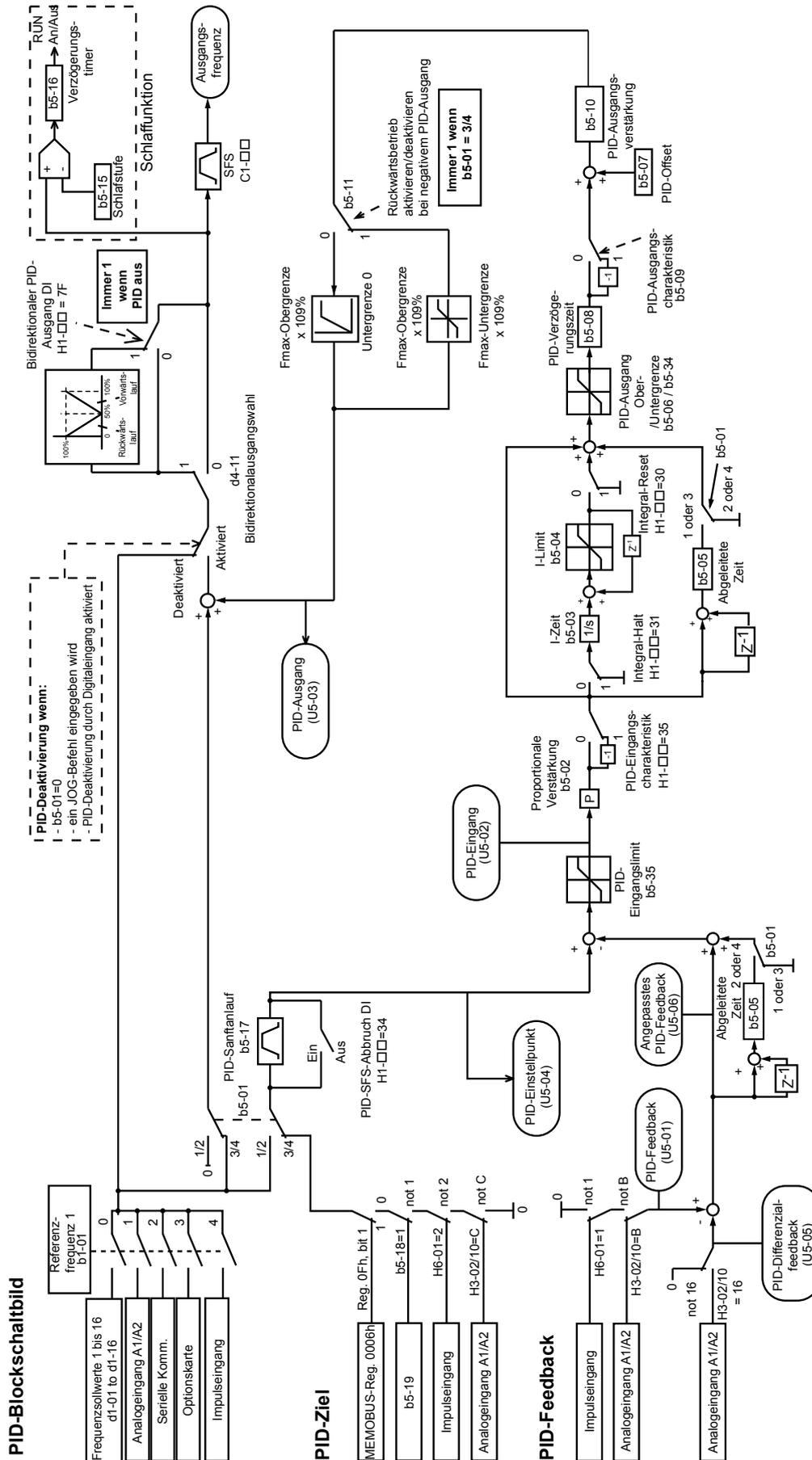


Abb. 5.18 Blockschaltbild der PID-Regelung

5.2 b: Anwendung

■ b5-01: PID-Funktionseinstellung

Aktiviert oder deaktiviert die PID-Regelung und wählt den PID-Modus.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-01 | Einstellung der PID-Funktion | 0 bis 4 | 0 |

Einstellung 0: PID deaktiviert

Einstellung 1: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 1

Die PID-Regelung ist deaktiviert, und der PID-Ausgang liefert den Frequenzsollwert. Der PID-Eingang ist D-geregelt.

Einstellung 2: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 2

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang liefert den Frequenzsollwert. Die PID-Rückführung ist D-geregelt.

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 1

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang wird zum Frequenzsollwert addiert. Der PID-Eingang ist D-geregelt.

Einstellung 4: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 2

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang wird zum Frequenzsollwert addiert. Die PID-Rückführung ist D-geregelt.

■ b5-02: Einstellung der Proportionalverstärkung (P)

Legt die P-Verstärkung fest, die auf den PID-Eingang angewandt wird. Ein hoher Wert kann den Fehler verringern, kann jedoch auch zu Instabilität (Schwingungen) führen, wenn er zu hoch gewählt wird. Ein kleiner Wert kann einen zu großen Offset zwischen Sollwert und Rückführung verursachen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b5-02 | Einstellung der Proportionalverstärkung (P) | 0,00 bis 25,00 | 1,00 |

■ b5-03: Einstellung der Integralzeit (I)

Stellt die Zeitkonstante für die Berechnung des Integrals des PID-Eingangs ein. Je kleiner die in b5-03 eingestellte Integralzeit ist, desto schneller wird der Offset beseitigt. Ist sie zu kurz, kann es zu Überschwingen oder Schwingungen kommen. Um die Integralzeit auszuschalten, setzen Sie b5-03 = 0.00.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-03 | Einstellung der Integralzeit (I) | 0,0 bis 360,0 s | 1,0 s |

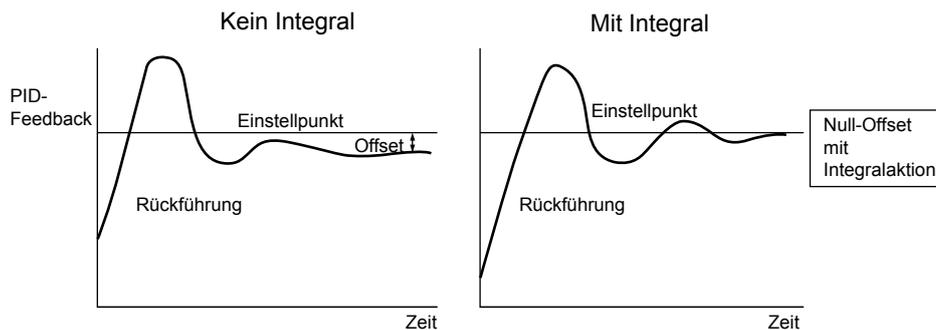


Abb. 5.19 Offsetausgleich durch Integralbildung

■ b5-04: Einstellung des Integralgrenzwertes

Setzt den maximal möglichen Ausgang des Integralblocks. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-04 | Einstellung des Integralgrenzwertes | 0,0 bis 100,0 | 100,0 |

Beachte: Bei manchen Anwendungen, insbesondere bei Anwendungen mit schnell wechselnder Last, können im Ausgang der PID-Funktion erhebliche Schwingungen auftreten. Um diese Schwingungen zu unterdrücken, kann für den Integralausgang ein Grenzwert im Parameter b5-04 gesetzt werden.

■ b5-05: Differenzierzeit (D)

Legt die Zeit fest, in der der Frequenzumrichter den PID-Eingang/das PID-Rückführungssignal auf der Grundlage des Differentialquotienten des PID-Eingangs/der PID-Rückführung vorausberechnet. Eine längere Zeit verbessert das Ansprechverhalten, kann aber zu Schwingungen führen. Eine kürzere Zeiteinstellung verringert Überschwingen, beeinträchtigt jedoch auch das Ansprechverhalten der Regelung. Zum Deaktivieren der D-Regelung kann b5-05 auf null Sekunden eingestellt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|------------------|----------------------|
| b5-05 | Differenzierzeit (D) | 0,00 bis 10,00 s | 0,00 s |

■ b5-06: PID-Ausgangsgrenzwert

Legt den maximal möglichen Ausgangspegel der gesamten PID-Regelung fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| b5-06 | PID-Ausgangsgrenzwert | 0,0 bis 100,0% | 100,0% |

■ b5-07: Einstellung des PID-Offsets

Legt den zu dem PID-Regelungsausgang addierten Offset fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| b5-07 | Einstellung des PID-Offsets | -100,0 bis 100,0% | 0,0% |

■ b5-08: PID-Primärverzögerungskonstante

Stellt die Zeitkonstante für das Filter ein, das für den Ausgang der PID-Regelung verwendet wird. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|------------------|----------------------|
| b5-08 | PID-Primärverzögerungskonstante | 0,00 bis 10,00 s | 0,00 s |

Beachte: Dieser Parameter ist ein effektives Mittel zur Verhinderung starker Schwingungen oder bei geringer Steifigkeit. Stellen Sie einen Wert ein, der höher als die Periodendauer der Resonanzfrequenz ist. Je größer diese Zeitkonstante ist, desto langsamer reagiert der Frequenzumrichter.

■ b5-09: Auswahl PID-Ausgangspegel

Normalerweise erhöht sich der Ausgangspegel der PID-Funktion bei einem negativen PID-Eingang (Rückführungssignal unter dem Sollwert). Mit dem Parameter b5-09 kann die PID-Regelung für Anwendungen eingestellt werden, die eine inverse Regelung erfordern.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-09 | Auswahl PID-Ausgangspegel | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Normaler Ausgang

Ein negativer PID-Eingang erhöht den PID-Ausgang (Direktwirkung).

Einstellung 1: Umkehrausgang

Ein negativer PID-Eingang verringert den PID-Ausgang (Umkehrwirkung).

■ b5-10: Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung

Wendet eine Verstärkung auf den PID-Ausgang an und ist sinnvoll, wenn die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet wird. Durch Erhöhen von b5-10 wird die regulierende Wirkung der PID-Funktion auf den Frequenzsollwert verstärkt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b5-10 | Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung | 0,00 bis 25,00 | 1,00 |

■ b5-11: Auswahl PID-Ausgangsumkehr

Legt fest, ob ein negativer PID-Ausgang die Betriebsrichtung des Frequenzumrichters umkehrt oder nicht. Wird die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet, hat dieser Parameter keine Auswirkungen und der PID-Ausgang wird nicht begrenzt (wie bei b5-11 = 1).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-11 | Auswahl PID-Ausgangsumkehr | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Umkehr gesperrt

Ein negativer PID-Ausgang wird auf 0 begrenzt, und der Frequenzumrichter-Ausgang wird gestoppt.

Einstellung 1: Umkehrung zulässig

Ein negativer PID-Ausgang bewirkt eine Umkehr der Frequenzumrichter-Betriebsrichtung.

■ Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Durch die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung können defekte Sensoren oder Kabelbrüche in der Sensorverdrahtung erkannt werden. Sie sollte grundsätzlich bei aktivierter PID-Regelung verwendet werden, um kritische Maschinenzustände (z. B. Beschleunigung auf Maximalfrequenz) infolge eines Ausfalls der Rückführung zu vermeiden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ausfall der Rückführung zu erkennen:

• Erkennung Niedriger Rückführsignalpegel:

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit unter einem bestimmten Pegel liegt.

• Erkennung Hoher Rückführsignalpegel:

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit über einem bestimmten Pegel liegt.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Funktionsweise der Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung bei zu niedrigem Rückführsignalpegel. Die Erkennung eines zu hohen Rückführsignals funktioniert auf die gleiche Weise.

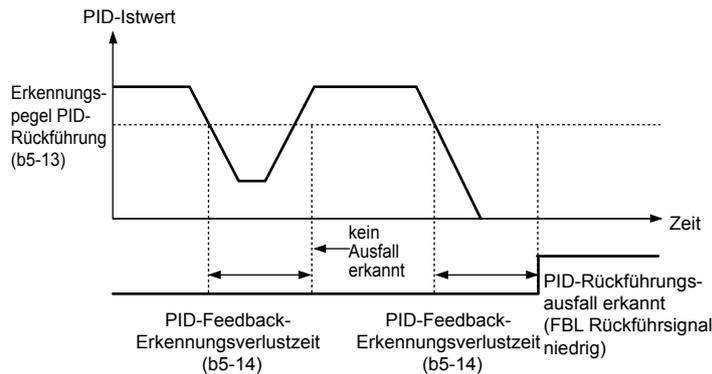


Abb. 5.20 Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Die notwendigen Parameter zum Einstellen der Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung werden nachfolgend beschrieben.

■ b5-12: Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung und legt die Funktionsweise bei Erkennung eines Ausfalls der PID-Rückführung fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b5-12 | Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung | 0 bis 5 | 0 |

Einstellung 0: Nur Digitalausgang

Ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) konfigurierter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-14 eingestellten Zeitdauer unter dem in b5-13 eingestellten Erkennungspegel liegt. Ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-37 eingestellten Zeitdauer über dem in b5-36 eingestellten Erkennungspegel liegt. Am digitalen Bedienteil werden weder eine Störung noch ein Alarm angezeigt. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs liegt, wird der Ausgang zurückgesetzt.

Einstellung 1: Alarm bei Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) konfigurierter Digitalausgang wird ausgelöst. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst. Beide Ereignisse lösen einen Alarmausgang aus (H1-□□ = 10). Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald sich der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs befindet, werden der Alarm und die Ausgänge zurückgesetzt.

Einstellung 2: Fehler Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt. Beide Ereignisse lösen einen Fehlerausgang aus (H1-□□ = E) und führen dazu, dass der Frequenzumrichter den Motor anhält.

Einstellung 3: Nur Digitalausgang, auch wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 0. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 4: Alarm Ausfall der Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 1. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 5: Fehler Ausfall Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 2. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

■ b5-13: Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu niedrigen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-14 eingestellt unter diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b5-13 | Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig | 0 bis 100 % | 0% |

■ b5-14: Erkennungszeit PID-Rückführsignal niedrig

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal unter dem in b5-13 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b5-14 | Erkennungszeit Ausfall der PID-Rückführung | 0,0 bis 25,5 s | 1,0 s |

■ b5-36: Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu hohen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-37 eingestellt über diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b5-36 | Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch | 0 bis 100 % | 100% |

■ b5-37: Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal über dem in b5-36 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| b5-37 | Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch | 0,0 bis 25,5 s | 1,0 s |

■ PID-Sleep-Funktion

Die PID-Sleep-Funktion stoppt den Frequenzumrichter, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit unter dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegt. Der Frequenzumrichter nimmt seinen Betrieb wieder auf, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit über dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegen. Die Funktionsweise wird in der nachfolgenden Abbildung erläutert.

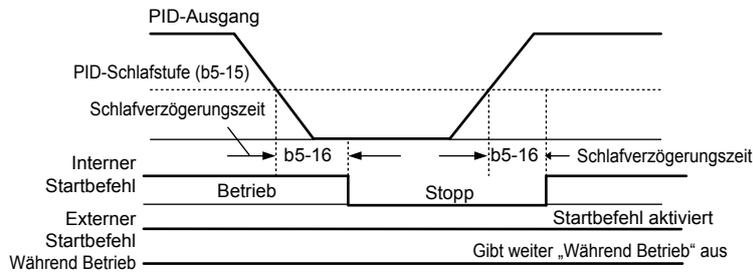


Abb. 5.21 PID-Sleep-Funktion

Anmerkungen zur Verwendung der PID-Sleep-Funktion:

- Die PID-Sleep-Funktion ist immer aktiv, auch wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Das von der Sleep-Funktion zum Anhalten des Motors verwendete Verfahren wird in Parameter b1-03 festgelegt.
- Die zum Einstellen der PID-Sleep-Funktion notwendigen Parameter werden unten beschrieben.

■ b5-15: PID-Sleep-Pegel

Legt den Signalpegel für die PID-Sleep-Funktion fest.

Der Frequenzrichter wird in den Sleep-Modus gesetzt, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt unter dem in b5-15 definierten Wert liegt. Der Betrieb wird wieder aufgenommen, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt über dem in b5-15 definierten Wert liegt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------|------------------|----------------------|
| b5-15 | PID-Sleep-Pegel | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |

■ b5-16: PID-Sleep-Verzögerungszeit

Legt die Verzögerungszeit für das Aktivieren oder Deaktivieren der PID-Sleep-Funktion fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-16 | PID-Sleep-Verzögerungszeit | 0,0 bis 25,5 s | 0,0 s |

■ b5-17: PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit wird auf den PID-Sollwert angewandt.

Da die normalen Hochlaufzeiten C1-□□ nach dem PID-Ausgang angewandt werden, schränken sie das Ansprechverhalten des Systems ein und können zu Pendeln sowie Über- und Unterschwingen führen, wenn sich der Sollwert schnell ändert. Verwenden Sie stattdessen die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit, um diese Probleme zu vermeiden.

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit kann über einen für "PID SFS löschen" programmierten Digitaleingang (H1-□□ = 34) aufgehoben werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-17 | PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit | 0 bis 255 s | 0 s |

■ b5-18: Auswahl des PID-Sollwertes

Aktiviert oder deaktiviert den Parameter b5-19 für den PID-Sollwert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-18 | Auswahl des PID-Sollwertes | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Parameter b5-19 wird nicht als PID-Sollwert verwendet. Der Sollwert muss über einen Analogeingang, Impulseingang oder das MEMOBUS/Modbus-Register 06H eingegeben werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Parameter b5-19 wird als PID-Sollwert verwendet.

■ b5-19: PID-Sollwert

Wird verwendet, um den PID-Sollwert einzustellen, wenn der Parameter b5-18 = 1 ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------|------------------|----------------------|
| b5-19 | PID-Sollwert | 0,00 bis 100,00% | 0,00% |

■ b5-20: Skalierung des PID-Sollwertes

Legt die Einheit fest, in der der PID-Sollwert (b5-19) eingestellt und angezeigt wird. Darüber hinaus werden hierdurch die Einheiten für die Überwachungsparameter U5-01 und U5-04 festgelegt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| b5-20 | Skalierung des PID-Sollwertes | 0 bis 3 | 1 |

Einstellung 0: Hz

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden in Hz mit einer Auflösung von 0,01 Hz angezeigt.

Einstellung 1: %

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt.

Einstellung 2: U/min

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden in U/min mit einer Auflösung von 1 U/min angezeigt.

Einstellung 3: Benutzerdefiniert

Der Sollwert b5-19 und die PID-Überwachungsparameter U1-01/04 werden mit der Einheit und der Auflösung angezeigt, die in den Parametern b5-38 und b5-39 festgelegt werden.

■ b5-34: Unterer Grenzwert für PID-Ausgang

Legt den kleinstmöglichen PID-Regelungsausgang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Die Untergrenze ist bei einer Einstellung von 0,00 % deaktiviert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| b5-34 | Unterer Grenzwert für PID-Ausgang | -100,0 bis 100,0% | 0,00% |

■ b5-35: PID-Eingangsgrenzwert

Legt den größtmöglichen PID-Eingang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Der Parameter b5-35 wirkt als bipolarer Grenzwert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| b5-35 | PID-Eingangsgrenzwert | 0 bis 1000,0 % | 1000,0% |

■ b5-38/39 PID-Sollwert/Überwachungsparameter Anwenderanzeigewert/Anzeigeziffern

Wird der Parameter b5-20 auf 3 gesetzt, können die Parameter b5-38 und b5-39 verwendet werden, um eine benutzerdefinierte Anzeige für den PID-Sollwert (b5-19) und die Rückführungs-Überwachungsparameter (U5-01/04) zu setzen.

Der Parameter b5-38 bestimmt den Anzeigewert bei Ausgabe der maximalen Frequenz. Der Parameter b5-39 legt die Zahl der Ziffern fest. Der Einstellwert entspricht der Zahl der Nachkommastellen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|-----------------------------|
| b5-38 | PID-Sollwert/Überwachung Anwenderanzeigewert | 0 bis 60000 | Wird durch b5-20 festgelegt |
| b5-39 | PID-Sollwert und Anzeigeziffern | 0 bis 3 | Wird durch b5-20 festgelegt |

◆ b6: Haltefunktion

Der Sollwert-Halt oder die Haltefunktion werden verwendet, um die Ausgangsfrequenz vorübergehend für eine festgelegte Zeit bei einem eingestellten Sollwert zu halten und anschließend hochzuregeln oder anzuhalten.

Die Haltefunktion bei Ablauf kann verwendet werden, wenn ein Permanentmagnetmotor mit U/f-Regelung oder ein Motor mit einer schweren Anfahrlast betrieben wird. Die Pause während des Hochlaufs ermöglicht dem Läufer des Permanentmagnetmotors, sich an das Motorständerfeld anzupassen und dadurch den Anfahrstrom zu reduzieren.

5.2 b: Anwendung

Die Haltefunktion funktioniert wie unten in der Abbildung dargestellt.

Beachte: Für die Anwendung der Haltefunktion ist es notwendig, dass als Verfahren zum Anhalten des Frequenzumrichters "Auslauf zum Stillstand" (b1-03 = 0) eingestellt wird.

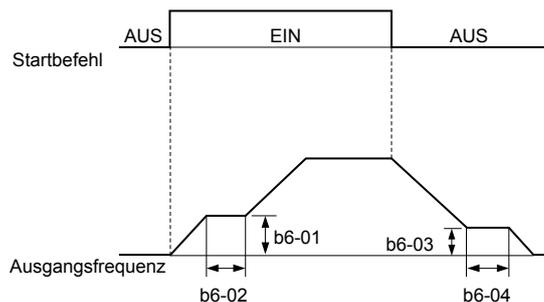


Abb. 5.22 Haltefunktion bei Start und Stopp

■ b6-01/b6-02: Haltezeit-Sollwert/Zeit bei Start

b6-01 legt die Frequenz fest, die für in b6-02 eingestellte Zeit beim Hochlauf beibehalten wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|------------------|----------------------|
| b6-01 | Haltezeit-Sollwert beim Start | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| b6-02 | Haltezeit beim Start | 0,0 bis 10,0 s | 0,0 s |

■ b6-03/b6-04: Haltezeit-Sollwert/Zeit bei Start

Der Parameter b6-01 legt die Frequenz fest, die während der in b6-04 eingestellten Zeit beim Tieflauf beibehalten wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|------------------|----------------------|
| b6-03 | Halte-Sollwert bei Stopp | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| b6-04 | Haltezeit bei Stopp | 0,0 bis 10,0 s | 0,0 s |

◆ b8: Energiesparfunktion

Durch die Energiesparfunktion wird die Effizienz des Systems insgesamt verbessert, indem der Motor mit dem höchsten Wirkungsgrad betrieben wird. Dies wird dadurch sichergestellt, dass die Motorlast kontinuierlich überwacht und der Motor geregelt wird, so dass er immer in der Nähe seiner Nennschlupffrequenz arbeitet.

Beachte: Die Energiesparfunktion ist hauptsächlich für Anwendungen mit variablem Drehmoment (Normal Duty) bestimmt. Sie eignet sich nicht für Anwendungen, bei denen sich die Last plötzlich erhöhen kann.

■ b8-01: Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion

Aktiviert oder deaktiviert die Energiesparfunktion.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b8-01 | Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ b8-02: Verstärkung für Energiesparfunktion (nur OLV)

Hier wird die Verstärkung eingestellt, die für die Magnetisierstromreduzierung bei der Energiesparfunktion verwendet wird. Ein hoher Wert führt zu einer geringeren Magnetisierung des Motors und somit zu einem geringeren Energieverbrauch. Ist der in b8-02 eingestellte Wert jedoch zu hoch, kann der Motor kippen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b8-02 | Verstärkung für Energiesparfunktion | 0,00 bis 10,0 | 0,7 |

■ b8-03: Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion (nur OLV)

In Parameter b8-03 wird die Ansprechzeit für die Energiesparfunktion eingestellt. Je niedriger dieser Wert ist, desto kürzer ist die Ansprechzeit. Bei einem zu geringem Wert kann das System jedoch instabil werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| b8-03 | Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion | 0,00 bis 10,00 | Bestimmt durch o2-04 |

■ b8-04: Koeffizient für Energiesparfunktion (U/f-Steuerung)

In Parameter b8-04 wird die Feineinstellung für die Regelung mit Energiesparfunktion vorgenommen. Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters. Dieser Wert kann in kleinen Schritten optimiert werden, indem man den Überwachungsparameter für die Ausgangsleistung (U1-08) beobachtet und den Frequenzumrichter betreibt.

Ein geringerer Wert führt zu einer geringeren Ausgangsspannung und zu einem geringeren Energieverbrauch. Bei einem zu kleinen Wert kann jedoch den Motor kippen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| b8-04 | Koeffizient für Energiesparfunktion | 0,00 bis 655,00 | Bestimmt durch C6-01, E2-11 und o2-04 |

Beachte: Dieser voreingestellte Wert ändert sich, wenn sich die in E2-11 eingestellte Motornennleistung ändert. Der Koeffizient für die Energiesparfunktion wird automatisch eingestellt, wenn Autotuning für die Energiesparfunktion durchgeführt wird (*Siehe Autotuning auf Seite 96*).

■ b8-05: Filterzeit für Leistungserkennung (nur U/f-Regelung)

Die Energiesparfunktion ermittelt kontinuierlich die niedrigste Ausgangsspannung, um die minimale Ausgangsleistung zu erzielen. In Parameter b8-05 wird festgelegt, wie oft die Ausgangsleistung gemessen und die Ausgangsspannung angepasst wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| b8-05 | Filterzeit für Leistungserkennung | 0 bis 2000 ms | 20 ms |

■ b8-06: Spannungsgrenzwert für Fangfunktion (nur U/f-Regelung)

Stellt den Spannungsgrenzwert für die optimale Erkennung der Ausgangsspannung bei der Fangfunktion als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung ein. Während der Fangfunktion hält der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung über diesem Wert, um ein Kippen des Motors zu verhindern.

Beachte: Bei einer zu niedrigen Einstellung kann der Motor bei einem abrupten Anstieg der Last kippen. Deaktiviert, wenn b8-06 = 0. Durch Setzen dieses Wertes auf 0 wird die Energiesparfunktion nicht deaktiviert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| b8-06 | Spannungsgrenzwert für Fangfunktion | 0 bis 100 % | 0% |

■ Parameter in Zusammenhang mit der Energiesparfunktion

Vektorregelung ohne Geber

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Einstellung |
|-----------|----------------------|-----------------|-------------|
| E2-02 <1> | Motornenschlupf | 0,00 bis 20,00 | <2> |

<1> Automatisch gesetzt, wenn das rotierende Autotuning durchgeführt wird.

<2> Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters (o2-04).

U/f-Regelung

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Einstellung |
|-----------|----------------------|--------------------|-------------|
| E2-11 <1> | Motornennleistung | 0,00 bis 650,00 kW | <2> |

<1> Automatisch gesetzt, wenn Autotuning durchgeführt wird.

<2> Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters (o2-04).

5.3 C: Tuning

C-Parameter werden verwendet, um die Hochlauf-/Tieflaufeigenschaften sowie die S-Kennlinien einzustellen. Weitere Parameter dieser Gruppe dienen zur Einstellung der Schlupfkompensation, der Drehmomentkompensation und der Taktfrequenz.

◆ C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten

■ C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4

Vier verschiedene Sätze von Hochlauf- und Tieflaufzeiten können in dem Frequenzumrichter eingestellt werden. Sie können über digitale Eingänge, über die Motorauswahl ausgewählt oder automatisch geschaltet werden. Hochlaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Tieflaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf 0 ein. C1-01 und C1-02 sind die Standardeinstellungen für die aktiven Hochlauf-/Tieflauf-Einstellungen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|------------------------|----------------------|
| C1-01 | Hochlaufzeit 1 | 0,00 bis 6000,00 s <1> | 10,0 s |
| C1-02 | Tieflaufzeit 1 | | |
| C1-03 | Hochlaufzeit 2 | | |
| C1-04 | Tieflaufzeit 2 | | |
| C1-05 | Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1) | | |
| C1-06 | Tieflaufzeit 3 (Motor 2 Tieflaufzeit 1) | | |
| C1-07 | Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2) | | |
| C1-08 | Tieflaufzeit 4 (Motor 2 Tieflaufzeit 2) | | |

<1> Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten wird durch den Parameter C1-10 (Einstelleinheiten für Hochlauf-/Tieflaufzeit) bestimmt. Wird die Zeit beispielsweise in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt, beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

Umschaltung der Hochlaufzeiten über Digitaleingang

Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 sind standardmäßig aktiv, wenn kein Eingang gesetzt ist. Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2, 3 und 4 können über die Digitaleingänge (H1-□□ = 7 und 1A) aktiviert werden, wie in [Tabelle 5.9](#) erläutert.

Tabelle 5.9 Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit über Digitaleingang

| Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 H1- □□ = 7 | Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 H1- □□ = 1A | Aktive Zeiten | |
|--|---|---------------|----------|
| | | Hochlauf | Tieflauf |
| 0 | 0 | C1-01 | C1-02 |
| 1 | 0 | C1-03 | C1-04 |
| 0 | 1 | C1-05 | C1-06 |
| 1 | 1 | C1-07 | C1-08 |

Abb. 5.23 zeigt ein Betriebsbeispiel für die Änderung der Hochlauf-/Tieflaufzeiten. Das folgende Beispiel erfordert die Einstellung des Anhaltverfahrens auf "Auslauf bis zum Stillstand" (b1-03 = 0).

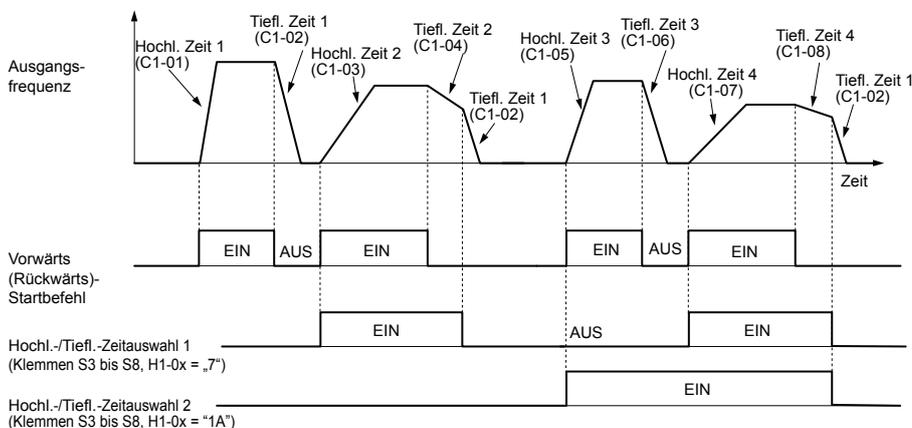


Abb. 5.23 Ablaufdiagramm für Änderungen der Hochlauf-/Tieflaufzeiten

Umschalten zwischen Hochlauf-/Tief Laufzeiten durch einen Frequenzwert

Der Frequenzumrichter kann automatisch von den Hochlauf-/Tief Laufzeiten 4 (C1-07 und C1-08) zu den Hochlauf-/Tief Laufzeiten (C1-01/02 für Motor 1, C1-05/06 für Motor 2) umschalten, wenn die Ausgangsfrequenz den in Parameter C1-11 eingestellten Frequenzwert übersteigt. Fällt sie unter diesen Wert, werden die Hochlauf-/Tief Laufzeiten zurückgeschaltet. **Abb. 5.24** zeigt ein Funktionsbeispiel.

Beachte: Die durch die Digitaleingänge eingestellten Hochlauf-/Tief Laufzeiten sind vorrangig gegenüber der automatischen Umschaltung durch einen Frequenzwert. Ist zum Beispiel die Hochlauf-/Tief Laufzeit 2 eingestellt, verwendet der Frequenzumrichter nur diese Zeit und schaltet nicht von der Hochlauf-/Tief Laufzeit 4 zur ausgewählten Zeit um.

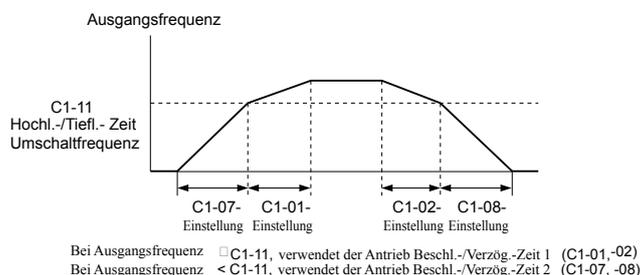


Abb. 5.24 Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit

Umschalten der Hochlauf-/Tief Laufzeiten durch Motorauswahl

Bei der Umschaltung zwischen Motor 1 und 2 mit einem Digitaleingang (H1-□□ = 16) legen die Parameter C1-01 bis C1-04 die Hochlauf-/Tief Laufzeit 1/2 für Motor 1 und C1-05 bis C1-08 die Hochlauf-/Tief Laufzeit 1/2 für Motor 2 fest. In diesen Fall kann der Digitaleingang "Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 2" nicht verwendet werden (dies würde einen oPE03-Fehler aufgrund von widersprüchlichen Einstellungen des Multifunktionseingangs auslösen).

Tabelle 5.10 erläutert die Aktivierung der Hochlauf-/Tief Laufzeiten in Abhängigkeit von der Motorauswahl und der Auswahl der Hochlauf-/Tief Laufzeiten.

Tabelle 5.10 Motorumschaltung und Hochlauf-/Tief Laufzeit-Kombinationen

| Hochlauf-/Tief Laufzeit 1 (H1-□□ = 7) | Motor 1 gewählt | | Motor 2 gewählt | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Hochlauf | Tief Lauf | Hochlauf | Tief Lauf |
| Offen | C1-01 | C1-02 | C1-05 | C1-06 |
| Geschlossen | C1-03 | C1-04 | C1-07 | C1-08 |

■ C1-09: Schnellhaltzeit

Der Parameter C1-09 stellt einen besonderen Tief Lauf ein, der beim Auftreten bestimmter Fehler verwendet wird oder der durch Schließen eines Digitaleingangs, konfiguriert als H1-□□ = 15 (Schließerkontakt-Eingang) oder H1-□□ = 17 (Öffnerkontakt-Eingang) aktiviert werden kann. Der Eingang muss nicht ständig geschlossen sein, da auch ein kurzzeitiges Schließen einen Schnellhalt auslöst.

Anders als beim Standard-Tief Lauf kann nach Initiierung des Schnellhalts der Frequenzumrichter erst dann neu gestartet werden, wenn der Tief Lauf vollständig erfolgt ist, der Schnellhalt-Eingang gelöscht und danach der Startbefehl aus-/eingeschaltet wurde.

Ein für Schnellhalt programmierter Digitalausgang (H2-01/02/03 = 4C) bleibt so lange geschlossen, wie der Schnellhalt aktiv ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|---|----------------------|
| C1-09 | Schnellhaltzeit | 0,00 bis 6000,00 s $\langle \text{I} \rangle$ | 10,0 s |

$\langle \text{I} \rangle$ Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tief Laufzeiten wird durch den Parameter C1-10 (Einstelleinheiten für Hochlauf-/Tief Laufzeit) bestimmt. Wird die Zeit beispielsweise in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt, beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

HINWEIS: Ein schneller Tief Lauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang geschlossen, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnellhaltzeit einzustellen.

■ C1-10: Einstellschritte für Hochlauf-/Tief Laufzeit

Mit Parameter C1-10 werden die Einstellschritte für die in C1-01 bis C1-09 eingestellten Hochlauf-/Tief Laufzeiten festgelegt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| C1-10 | Einstellschritte für Hochlauf-/Tief Laufzeit | 0 oder 1 | 1 |

5.3 C: Tuning

Einstellung 0: Schritte von 0,01 s

Die Hochlauf-/Tief Laufzeiten werden in Schritten von 0,01 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 600,00 s. Wird einer der Parameter C1-01 bis C1-09 auf 600,1 Sekunden oder mehr eingestellt, kann C1-10 nicht auf 0 gesetzt werden.

Einstellung 1: Schritte von 0,1 s

Die Hochlauf-/Tief Laufzeiten werden in Schritten von 0,1 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,0 bis 6000,0 s.

■ C1-11: Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit

Stellt die Umschaltfrequenz für die automatische Hochlauf-/Tief Laufzeit-Umschaltung ein. *Siehe Umschalten zwischen Hochlauf-/Tief Laufzeiten durch einen Frequenzwert auf Seite 143.*

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| C1-11 | Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |

Beachte: Wird C1-11 auf 0,0 Hz gesetzt, wird diese Funktion deaktiviert.

◆ C2: S-Kennlinien-Werte

Mit Hilfe der S-Kennlinien kann der Hoch- und Tief Lauf sanft begonnen und beendet werden, um abrupte Stoßeinwirkungen auf die Last zu vermeiden. Stellen Sie die S-Kennlinien-Werte für Beginn und Ende des Hochlaufs, sowie für Beginn und Ende des Tief Laufs ein. Tritt beim Anfahren eines Permanentmagnetmotors ein STo-Fehler auf (Pendelerkennung 2), erhöhen Sie den in C2-01 eingestellten Wert.

■ C2-01 bis C2-04: S-Kennlinien-Werte

C2-01 bis C2-04 stellen getrennte S-Kennlinien für jeden Abschnitt des Hoch- oder Tief Laufs ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|------------------|--------------------------|
| C2-01 | S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs | 0,00 bis 10,00 s | Wird in A1-02 festgelegt |
| C2-02 | S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs | | 0,20 s |
| C2-03 | S-Kennlinie am Beginn des Tief Laufs | | 0,20 s |
| C2-04 | S-Kennlinie am Ende des Tief Laufs | | 0,00 s |

Abb. 5.25 erklärt die Verwendung der S-Kennlinien.

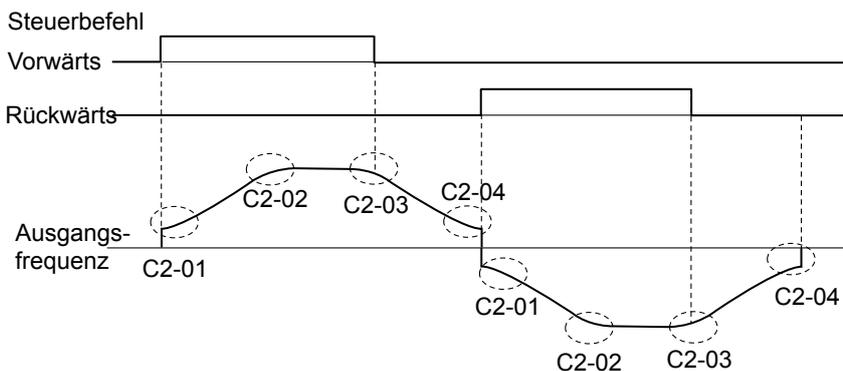


Abb. 5.25 Ablaufdiagramm der S-Kennlinien - FWD/REV-Betrieb

Die Einstellung der S-Kennlinien erhöht die Hochlauf- und Tief Laufzeiten.

Tatsächliche Hochlaufzeit = Hochlaufzeiteinstellung + $(C2-01 + C2-02)/2$

Tatsächliche Hochlaufzeit = Hochlaufzeiteinstellung + $(C2-03 + C2-04)/2$

◆ C3: Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensation vermeidet einen Drehzahlverlust des Motors bei Lasterhöhung.

Beachte: Vor der Durchführung von Änderungen der Schlupfkompensationsparameter ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt eingestellt sind, oder es ist ein Autotuning durchzuführen.

■ C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation

Dieser Parameter stellt die Verstärkung für die Motorschlupfkompensation ein. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, können Anpassungen in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Wenn die Drehzahl bei konstantem Frequenzsollwert niedriger als der Frequenzsollwert ist, ist C3-01 zu erhöhen.
- Wenn die Drehzahl bei konstantem Frequenzsollwert höher als der Frequenzsollwert ist, ist C3-01 zu verringern.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| C3-01 | Verstärkung für Schlupfkompensation | 0,0 bis 2,5 | Wird in A1-02 festgelegt |

Beachte: Die Voreinstellung in U/f-Regelung ist 0,0 (A1-02 = 0). Die Voreinstellung in Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) ist 1,0. Dieser Parameter ist deaktiviert, wenn eine U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verwendet wird.

■ C3-02: Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation

Passt das Filter am Ausgang der Schlupfkompensationsfunktion an. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, können Anpassungen in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Verringerung der Einstellung, wenn die Schlupfkompensation zu langsam reagiert.
- Erhöhung dieser Einstellung, wenn die Drehzahl nicht stabil ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|--------------------------|
| C3-02 | Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation | 0 bis 10000 ms | Wird in A1-02 festgelegt |

Beachte: Bei Verwendung der U/f-Regelung (A1-02 = 0) beträgt die Voreinstellung 2000 ms. Bei einer Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) beträgt die Voreinstellung 200 ms. Diese Funktion ist bei einer U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung nicht verfügbar.

■ C3-03: Grenzwert der Schlupfkompensation

Einstellung des oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation als Prozentsatz des Motornennschlupfes (E2-02).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| C3-03 | Grenzwert der Schlupfkompensation | 0 bis 250% | 200% |

Der Grenzwert der Schlupfkompensation ist im gesamten Bereich mit konstantem Drehmoment konstant. Im Konstantleistungsbereich wird er anhand von C3-03 und der Ausgangsfrequenz erhöht, siehe nachfolgende Abbildung.

Beachte: Dieser Parameter ist deaktiviert, wenn eine U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verwendet wird.

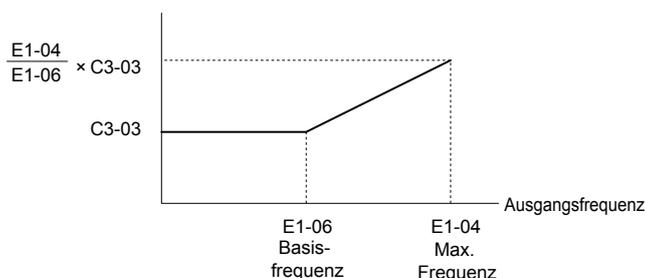


Abb. 5.26 Grenzwert der Schlupfkompensation

■ C3-04: Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb

Ist die Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb aktiviert worden und liegt eine regenerative Last an, kann es erforderlich sein, eine Bremsoption (Bremswiderstand, Bremswiderstandseinheit oder Bremseinheit) zu verwenden.

Auch bei Aktivierung arbeitet diese Funktion nicht, wenn die Ausgangsfrequenz zu niedrig ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| C3-04 | Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Schlupfkompensation ist nicht verfügbar. Die tatsächliche Motordrehzahl wird in Abhängigkeit von der Last und der Betriebsart (motorisch oder regenerativ) niedriger oder höher als der Frequenzsollwert sein.

5.3 C: Tuning

Einstellung 1: Aktiviert

Im Regenerationsbetrieb ist die Schlupfkompensation aktiviert. Sie ist nicht aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger als 6 Hz ist.

■ C3-05: Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert

Bestimmt, ob der Motor-Magnetfluss-Sollwert automatisch verringert wird, wenn die Ausgangsspannung in die Sättigung geht.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| C3-05 | Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ C4: Drehmomentkompensation

Die Drehmomentkompensationsfunktion gleicht ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Anlegen einer Last aus.

Beachte: Vor der Durchführung von Änderungen der Parameter für die Drehmomentkompensation ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt eingestellt sind, oder es ist ein Autotuning durchzuführen.

■ C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation

Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| C4-01 | Verstärkung Drehmomentkompensation | 0,00 bis 2,50 | Wird in A1-02 festgelegt |

Drehmomentkompensation bei U/f-Regelung:

Der Frequenzumrichter berechnet den Primärspannungsverlust des Motor anhand des Ausgangsstroms und des Klemmenwiderstandes (E2-05) und stellt dann die Ausgangsspannung so ein, dass ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Zuschalten der Last ausgeglichen wird. Die Wirkung dieser Spannungskompensation kann mit dem Parameter C4-01 verstärkt oder abgeschwächt werden.

Drehmomentkompensation bei Vektorregelung ohne Geber:

Der Frequenzumrichter regelt den Motorerregungsstrom und den das Drehmoment erzeugenden Strom getrennt. Die Drehmomentkompensation wirkt sich nur auf den das Drehmoment erzeugenden Strom aus. Der Parameter C4-01 ist ein Faktor des Drehmomentsollwertes zur Bildung des Sollwertes für den das Drehmoment erzeugenden Strom.

Anpassung

Obwohl dieser Parameter selten angepasst werden muss, können kleine Änderungen in Schritten von 0,05 in folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn eine lange Motorleitung verwendet wird.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten.

Stellen Sie C4-01 so ein, dass der Ausgangsstrom den Frequenzumrichter-Nennstrom nicht überschreitet.

■ C4-02: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 1

Stellt die Verzögerungszeit für die Anwendung der Drehmomentkompensation ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|--------------------------|
| C4-02 | Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 1 | 0 bis 60000 ms | Wird in A1-02 festgelegt |

Anpassung

Obwohl der Parameter C4-02 nur selten geändert werden muss, kann eine Einstellung in den folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Erhöhen Sie C4-02, wenn Motorvibrationen auftreten.
- Spricht der Motor zu langsam auf Laständerungen an, verringern Sie C4-02.

■ C4-03: Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf (nur OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Vorwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit hoher Last zu verbessern. Die Kompensation erfolgt unter Verwendung der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstante. Diese Funktion kann durch Einstellung 0,0 % deaktiviert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| C4-03 | Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf | 0,0 bis 200,0 % | 0,0% |

■ C4-04: Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf (nur OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Rückwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit hoher Last zu verbessern. Die Kompensation erfolgt unter Verwendung der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstante. Diese Funktion kann durch Einstellung 0,0 % deaktiviert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| C4-04 | Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf | -200,0 bis 0,0 % | 0,0% |

■ C4-05: Drehmomentkompensation bei Startzeitkonstante (nur OLV)

Dieser Parameter bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation bei Start, die in den Parametern C4-03 und C4-04 eingestellt wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| C4-05 | Zeitkonstante für Drehmomentkompensation | 0 bis 200 ms | 10 ms |

■ C4-06: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 2 (nur OLV)

Diese Zeitkonstante wird bei der Fangfunktion oder beim Regenerationsbetrieb verwendet, wenn der tatsächliche Motorschlupf mehr als 50 % des Nennschlupfs beträgt. Ändern Sie die Einstellung dieses Wertes, wenn ein Überspannungsfehler bei plötzlichem Lastwechsel oder am Ende eines Hochlaufs mit einer trägen Last auftritt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| C4-06 | Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 2 | 0 bis 10000 ms | 150 ms |

- Beachte:**
1. Wird für C4-06 ein relativ großer Wert eingestellt, müssen Sie auch die Einstellung in n2-03 (AFR-Zeitkonstante 2) proportional erhöhen.
 2. C4-06 ist nicht aktiv, wenn L3-04 auf 0, 3 oder 4 gesetzt ist, die Ausgangsfrequenz niedriger als 5 Hz oder die Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall aktiv ist.

◆ C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR):

Die automatische Drehzahlregelung ist eine PI-Regelung, die die Ausgangsfrequenz anpasst, um den Motorschlupf bei Anlegen der Last auszugleichen. Sie ist nur aktiv, wenn U/f-Regelung mit Drehzahlrückführsignal an den RP-Eingang des Frequenzumrichters verwendet wird (U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung).

Der Impulseingang hat nur eine Spur und kann nicht die Motordrehrichtung erkennen. Daher muss für die ASR-Funktion ein separates Motordrehrichtungssignal wie folgt eingegeben werden:

1. Verwendung eines Digitaleingangs

Dieser Modus ist automatisch aktiviert, wenn ein Digitaleingang für "Vorwärts-/Rückwärtslauf" programmiert ist (H1-□□= 7E). Ist der Eingang geschlossen, wird dem Frequenzumrichter der Rückwärtslauf signalisiert. Bei offenem Eingang wird dem Frequenzumrichter der Vorwärtslauf des Motors signalisiert.

Bei Verwendung eines 2-Spur-Signalgebers kann ein externes Gerät verwendet werden, das die beiden Spuren in eine Spur umwandelt. In diesem Fall kann ein digitales Drehrichtungssignal verwendet werden.

2. Ableitung der Richtung vom Frequenzsollwert

Wenn für "Vorwärts-/Rückwärtsrichtung" (H1-□□≠ 7E) kein Digitaleingang gesetzt wird, verwendet die automatische Drehzahlregelung ASR die durch den Frequenzsollwert vorgegebene Drehrichtung.

Abb. 5.27 zeigt die ASR-Funktion bei U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung.

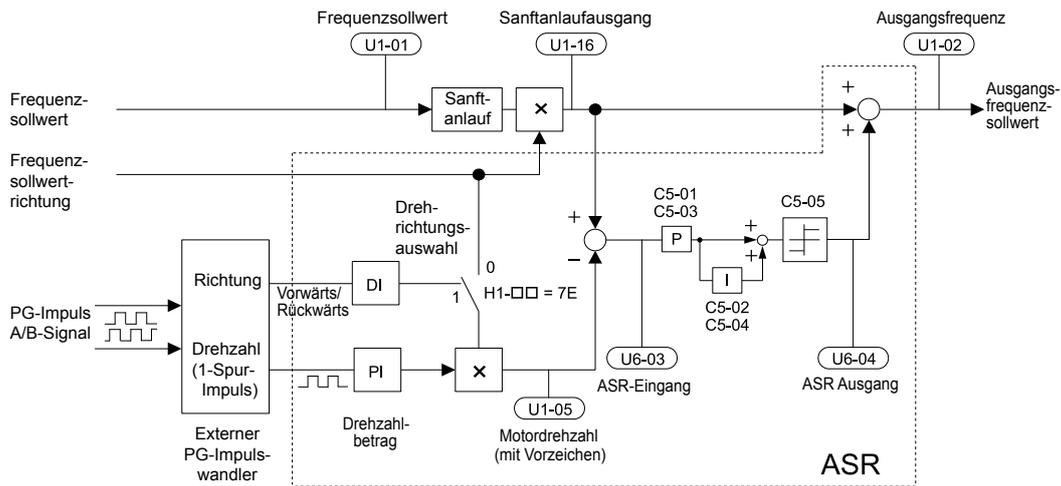


Abb. 5.27 Drehzahlregelung mit ASR in U/f mit einfacher Drehzahlrückführung

Zum Aktivieren der U/f-Regelung mit PG-Rückführung:

1. Aktivieren Sie die U/f-Regelung (A1-02 = 0) für den Frequenzumrichter.
2. Schließen Sie das Motordrehzahl-Impulssignal an den Impulseingang RP an, setzen Sie H6-01 = 3 und die Impulssignalfrequenz auf einen Wert, der der maximalen Drehzahl in H6-02 (Skalierung des Impulseingangs) entspricht. Stellen Sie sicher, dass die Vorspannung des Impulseingangs (H6-04) 0 % und die Verstärkung (H6-03) 100 % beträgt.
3. Wählen Sie, welches Signal zur Drehrichtungserkennung verwendet werden soll. Wird ein Digitaleingang verwendet, setzen Sie H1-□□ = 7F.
4. Verwenden Sie die unten beschriebenen Parameter für ASR-Verstärkung und Integrationszeit zum Einstellen des ASR-Ansprechverhaltens.

- Beachte:**
1. Die C5-Parameter werden nur angezeigt, wenn die U/f-Regelung (A1-02 = 0) verwendet wird und die Impulseingangsfunktion (RP) für die PG-Rückführung in U/f-Regelung (H6-01 = 3) eingestellt ist.
 2. Die U/f-Regelung mit PG-Rückführung kann nur für Motor 1 verwendet werden.

ASR-Tuning-Parameter

ASR umfasst zwei Parametergruppen für Verstärkung und Integrationszeit. Gruppe 1 ist bei der maximalen Ausgangsfrequenz, Gruppe 2 bei der minimalen Ausgangsfrequenz aktiv. Die Einstellungen werden wie in [Abb. 5.28](#) dargestellt linear, in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz geändert.

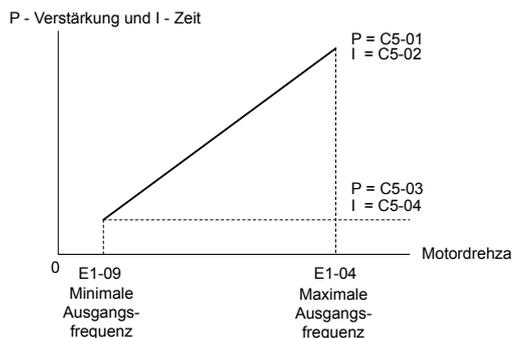


Abb. 5.28 Ändern der ASR-Proportionalverstärkung und Integrationszeit

■ C5-01/02: ASR-Proportionalverstärkung/Integrationszeit 1

Diese Parameter bestimmen das ASR-Ansprechverhalten bei der maximalen Ausgangsfrequenz.

- Erhöhen Sie die Verstärkung und/oder verringern Sie die Integrationszeit, wenn das Ansprechverhalten bei der maximalen Ausgangsfrequenz zu langsam ist.
- Verringern Sie die Verstärkung und/oder erhöhen Sie die Integrationszeit, wenn Vibrationen bei maximaler Ausgangsfrequenz auftreten.
- Ändern Sie bei einer ASR-Einstellung immer zuerst die P-Verstärkung und dann die Integrationszeit.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| C5-01 | ASR-Proportionalverstärkung 1 | 0,00 bis 300,00 | 0,20 |
| C5-02 | ASR-Integrationszeit 1 | 0,000 bis 10,000 s | 0,200 s |

■ C5-03/04: ASR-Proportionalverstärkung/Integrationszeit 2

Diese Parameter bestimmen das ASR-Ansprechverhalten bei der minimalen Ausgangsfrequenz. Ändern Sie die Einstellungen auf die gleiche Weise wie für den Parameter C5-01/02.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| C5-03 | ASR-Proportionalverstärkung 2 | 0,00 bis 300,00 | 0,02 |
| C5-04 | ASR-Integrationszeit 2 | 0,000 bis 10,000 s | 0,050 s |

■ C5-05: Grenzwert für ASR-Ausgangsfrequenz

Legt den Grenzwert für die ASR-Ausgangsfrequenz in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Bei zu hohem Motorschlupf kann es nötig sein, den Einstellwert zu erhöhen, um eine ordnungsgemäße Schlupfkompensation durchzuführen. Verwenden Sie die Überwachungsfunktion für die ASR-Ausgangsfrequenz U6-04, um festzustellen, ob die ASR am Grenzwert arbeitet, und nehmen Sie die notwendigen Einstellungen vor. Wenn die ASR am ASR-Grenzwert arbeitet, überprüfen Sie das Impulssignal und die Impulseingangseinstellungen, bevor Sie den Parameter C5-05 ändern.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| C5-05 | ASR-Grenzwert | 0,0 bis 20,0% | 5,0% |

◆ C6: Taktfrequenz

■ C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus (ND/HD)

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei verschiedene Beanspruchungsmodi, aus denen die Lastkennwerte gewählt werden können. Der Nennstrom, die Überlastkapazität, die Taktfrequenz und die maximale Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ändern sich abhängig von der Auswahl des Beanspruchungsmodus. Wählen Sie mit Parameter C6-01 (Beanspruchung) entweder die Heavy Duty (HD) oder Normal Duty (ND) für die Anwendung. Die Einstellung ist ND. *Siehe Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung auf Seite 330* für Details zum Nennstrom.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| C6-01 | Auswahl des Beanspruchungsmodus | 0 (ND) oder 1 (HD) | 0 </> |

<1> Der Frequenzumrichter CIMR-V □BA0018 verfügt über keinen normalen Beanspruchungsmodus. Die Einstellung ist 0.

Tabelle 5.11 Unterschiede zwischen hoher und normaler Beanspruchung

| Modus | Kennlinie für Heavy Duty (HD, Heavy Duty) | Kennlinie für Normal Duty (ND, Normal Duty) |
|--------------------------------|--|---|
| C6-01 | 0 | 1 |
| Kennlinien | | |
| Anwendung | Verwenden Sie die Kennlinie für Heavy Duty für Anwendungen, die eine hohe Überlasttoleranz bei konstantem Lastdrehmoment erfordern. Solche Anwendungen sind z. B. Extruder und Förderbänder. | Verwenden Sie die Kennlinie für Normal Duty für Anwendungen, in sich die Anforderungen an das Drehmoment mit der Drehzahl verringern. Hierzu gehören z. B. Lüfter oder Pumpen, bei denen eine hohe Überlasttoleranz nicht erforderlich ist. |
| Überlastkapazität (oL2) | 150 % des Nennstroms bei hoher Beanspruchung für 60 s | 120 % des Nennstroms bei normaler Beanspruchung für 60 s |
| L3-02 Kippschutz beim Hochlauf | 150% | 120% |
| L3-06 Kippschutz im Betrieb | 150% | 120% |
| Standard-Taktfrequenz | 8/10 kHz | 2 kHz Schwingungs-PWM |

Beachte: Bei Änderung der Beanspruchung ändert sich der maximal anzuwendende Motorstrom des Frequenzumrichters, und die Parameter E2-□□ und E4-□□ stellen sich automatisch auf die geeigneten Werte ein. Der Nennstrom für ND ist höher als der für HD!

■ C6-02: Auswahl der Taktfrequenz

Der Parameter C6-02 stellt die Schaltfrequenz der Ausgangstransistoren des Frequenzumrichters ein. Er kann verändert werden, um die akustischen Geräusche sowie den Leckstrom zu verringern.

Beachte: Der Nennstrom des Frequenzumrichters wird verringert, wenn die Taktfrequenz auf einen höheren Wert als den Standardwert eingestellt wird. *Siehe Nennstrom abhängig von der Taktfrequenz auf Seite 151.*

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Einstellung |
|-------|--------------------------|-----------------|---|
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | 1 bis A, F | Bestimmt durch A1-02, o2-04. Wird zurückgesetzt, wenn C6-01 geändert wird. |

Einstellungen:

| C6-02 | Taktfrequenz | C6-02 | Taktfrequenz | C6-02 | Taktfrequenz |
|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------------------------------------|
| 1 | 2,0 kHz | 5 | 12,5 kHz | 9 | Swing-PWM 3 |
| 2 | 5,0 kHz | 6 | 15,0 kHz | A | Swing-PWM 4 |
| 3 | 8,0 kHz | 7 | Swing-PWM 1 | F | Benutzerdefiniert (C6-03 bis C6-05) |
| 4 | 10,0 kHz | 8 | Swing-PWM 2 | | |

Beachte: Swing-PWM verwendet eine Taktfrequenz von 2,0 kHz als Basis, jedoch wird durch Anwendung besonderer PWM-Kennlinien das akustische Geräusch des Motors reduziert.

Richtlinien für die Einstellung der Taktfrequenz-Parameter

| Symptom | Abhilfe |
|---|--|
| Drehzahl und Drehmoment sind bei niedrigen Drehzahlen instabil. | Verringern Sie die Taktfrequenz. |
| Störemissionen des Frequenzumrichters beeinträchtigen Peripheriegeräte. | |
| Übermäßiger Leckstrom des Frequenzumrichters. | |
| Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang. <1> | Erhöhen Sie die Taktfrequenz oder verwenden Sie Swing-PWM. <2> |
| Das akustische Motorgeräusch ist zu laut. | |

<1> Eine Reduzierung der Taktfrequenz kann erforderlich sein, wenn die Motorleitung zu lang ist. Siehe nachfolgende Tabelle.

<2> Bei normaler Beanspruchung ist die Einstellung 7 (Swing-PWM), entsprechend der Einstellung 2 kHz. Die Taktfrequenz kann erhöht werden, wenn der Frequenzumrichter auf Normal Duty eingestellt ist. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters mit zunehmender Taktfrequenz abnimmt.

| Leitungslänge | Bis zu 50 m | Bis zu 100 m | Mehr als 100 m |
|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| C6-02 (Auswahl Taktfrequenz) | 0 bis 6 (15 kHz) | 0 bis 4 (10 kHz) | 1, 7 bis A (2 kHz) |

Beachte: Bei relativ langer Motorleitung und Verwendung der Vektorregelung ohne Geber ist die Taktfrequenz auf 2 kHz (C6-02 = 1) einzustellen. Schalten Sie auf U/f-Regelung, wenn die Leitung länger als 100 m ist.

■ C6-03/C6-04/C6-05: Obergrenze/Untergrenze/Proportionalverstärkung

Verwenden Sie diese Parameter zur Einstellung einer benutzerdefinierten oder variablen Taktfrequenz. Zum Einstellen der Ober- und Untergrenze setzen Sie zuerst C6-02 auf "F".

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|------------------|----------------------|
| C6-03 | Obergrenze Taktfrequenz | 1,0 bis 15,0 kHz | <1> |
| C6-04 | Untergrenze Taktfrequenz (nur U/f-Regelung) | 1,0 bis 15,0 kHz | |
| C6-05 | Proportionalverstärkung Taktfrequenz (nur U/f-Regelung) | 0 bis 99 | |

<1> Die Voreinstellung richtet sich nach der Regelungsart (A1-02) sowie nach der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und wird neu initialisiert, wenn der in C6-01 eingestellte Wert geändert wird.

Einstellung einer festen benutzerdefinierten Taktfrequenz

Eine Taktfrequenz zwischen den festen wählbaren Werten kann in Parameter C6-03 eingegeben werden, wenn C6-02 auf "F" eingestellt ist. Bei U/f-Regelung muss auch Parameter C6-04 auf den gleichen Wert wie C6-03 eingestellt werden.

Einstellung einer variablen Taktfrequenz (nur U/f-Regelung)

In U/f-Regelung kann die Taktfrequenz so eingestellt werden, dass sie sich linear mit der Ausgangsfrequenz ändert. In diesem Fall müssen die Ober- und Untergrenze der Taktfrequenz und die Proportionalverstärkung der Taktfrequenz (C6-03, C6-04, C6-05) eingestellt werden wie in *Abb. 5.29*.

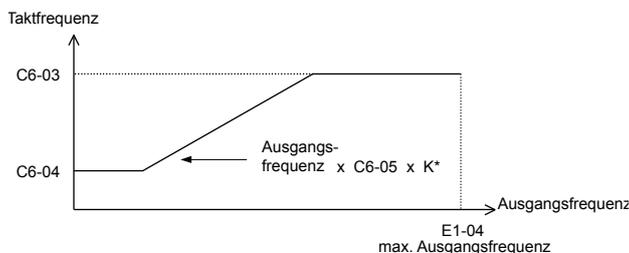


Abb. 5.29 Die Taktfrequenz verändert sich im Verhältnis zur Ausgangsfrequenz

K ist ein durch den Wert C6-03 festgelegter Koeffizient:

- 10,0 kHz > C6-03 ≥ bis 5,0 kHz: K = 2
- 5,0 kHz > C6-03: K = 1
- C6-03 ≥ 10,0 kHz: K = 3

- Beachte:**
1. Ein Taktfrequenzfehler (oPE11) tritt auf, wenn die Proportionalverstärkung der Taktfrequenz größer als 6 ist, während C6-03 kleiner als C6-04 ist.
 2. Wenn C6-05 auf kleiner als 7 eingestellt ist, wird C6-04 deaktiviert, und die Taktfrequenz wird auf den in C6-03 eingestellten Wert festgelegt.

■ Nennstrom abhängig von der Taktfrequenz

Die folgenden Tabellen zeigen den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters in Abhängigkeit von den Taktfrequenzeinstellungen. Der Wert 2 kHz Wert entspricht dem Nennstrom für normale Beanspruchung, der Wert 8/10 kHz entspricht dem Nennstrom für hohe Beanspruchung. Die Taktfrequenz bestimmt den Ausgabestrom linear. Verwenden Sie die folgenden Daten, um die Ausgangsstromwerte für die in den Tabellen nicht genannten Taktfrequenzen zu berechnen.

Beachte: Im Modus für hohe Beanspruchung entspricht der maximale Nennausgangsstrom dem Wert von 8/19 kHz, auch wenn die Taktfrequenz verringert wird.

Tabelle 5.12 Frequenzumrichter mit Taktfrequenz-Einstellung 10 kHz für hohe Beanspruchung

| Modelle einphasig 200 V | | | | Modelle dreiphasig 200 V | | | |
|-------------------------|---------------|--------|--------|--------------------------|---------------|--------|--------|
| Modell V□ | Nennstrom [A] | | | Modell V□ | Nennstrom [A] | | |
| | 2 kHz | 10 kHz | 15 kHz | | 2 kHz | 10 kHz | 15 kHz |
| BA0001 | 1,2 | 0,8 | 0,6 | BA0001 | 1,2 | 0,8 | 0,6 |
| BA0002 | 1,9 | 1,6 | 1,3 | BA0002 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |
| BA0003 | 3,5 | 3,0 | 2,4 | BA0004 | 3,5 | 3,0 | 2,4 |
| BA0006 | 6,0 | 5,0 | 4,0 | BA0006 | 6,0 | 5,0 | 4,0 |

Tabelle 5.13 Frequenzumrichter mit Taktfrequenz-Einstellung 8 kHz für hohe Beanspruchung

| Modelle einphasig 200 V | | | | Modelle dreiphasig 200 V | | | | Modelle dreiphasig 400 V | | | |
|-------------------------|---------------|-------|--------|--------------------------|---------------|-------|--------|--------------------------|---------------|-------|--------|
| Modell V□ | Nennstrom [A] | | | Modell V□ | Nennstrom [A] | | | Modell V□ | Nennstrom [A] | | |
| | 2 kHz | 8 kHz | 15 kHz | | 2 kHz | 8 kHz | 15 kHz | | 2 kHz | 8 kHz | 15 kHz |
| BA0010 | 9,6 | 8,0 | 6,4 | — | — | — | — | 4A0001 | 1,2 | 1,2 | 0,7 |
| BA0012 | 12,0 | 11,0 | 8,8 | 2A0010 | 9,6 | 8,0 | 6,4 | 4A0002 | 2,1 | 1,8 | 1,1 |
| BA0018 | 17,5 | 17,5 | 14,0 | 2A0012 | 12,0 | 11,0 | 8,8 | 4A0004 | 4,1 | 3,4 | 2,0 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 4A0005 | 5,4 | 4,8 | 2,9 |
| — | — | — | — | 2A0020 | 19,6 | 17,5 | 14,0 | 4A0007 | 6,9 | 5,5 | 3,3 |
| — | — | — | — | 2A0030 | 30,0 | 25,0 | 20,0 | 4A0009 | 8,8 | 7,2 | 4,3 |
| — | — | — | — | 2A0040 | 40,0 | 33,0 | 26,4 | 4A0011 | 11,1 | 9,2 | 5,5 |
| — | — | — | — | 2A0056 | 56,0 | 47,0 | 37,6 | 4A0018 | 17,5 | 14,8 | 8,9 |
| — | — | — | — | 2A0069 | 69,0 | 60,0 | 48,0 | 4A0023 | 23,0 | 18,0 | 10,8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 4A0031 | 31,0 | 24,0 | 14,4 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 4A0038 | 38,0 | 31,0 | 18,6 |

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Der Frequenzrichter bietet verschiedene Möglichkeiten zur Eingabe des Frequenzsollwertes. Die Abbildung unten enthält eine Übersicht für Sollwerteingabe, Auswahlmöglichkeiten und Prioritäten.

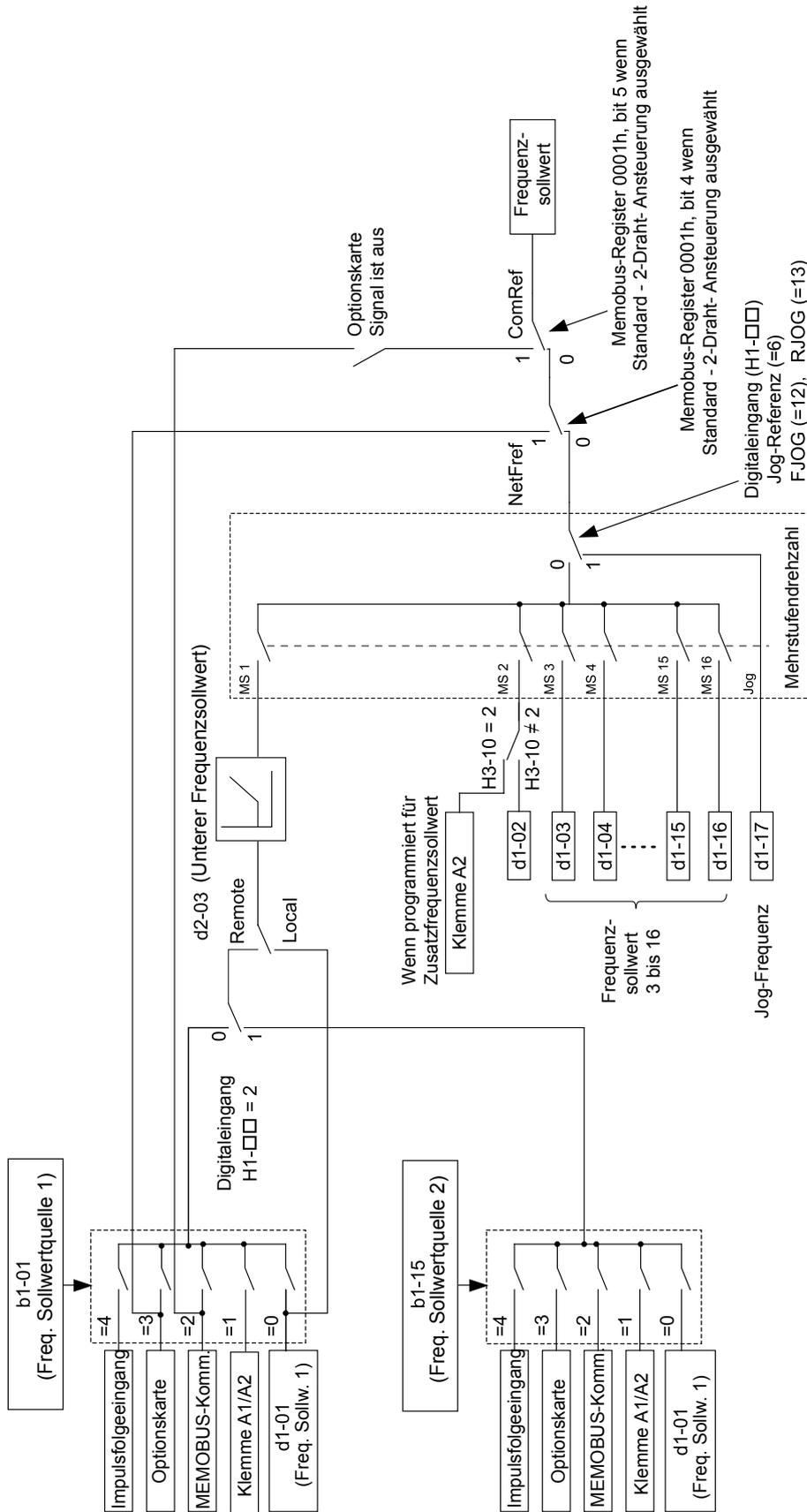


Abb. 5.30 Einstellhierarchie für die Sollwerteingabe

◆ d1: Frequenzsollwert

■ d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit

Bis zu 17 voreingestellte Sollwerte (einschließlich des Tipp-Sollwertes) können im Frequenzumrichter programmiert werden. Die Sollwerte können während des Anlaufs durch Digitaleingänge geschaltet werden. Der Hochlauf/Tieflauf auf den neuen Sollwert erfolgt unter Verwendung der aktiven Hochlauf-/Tieflaufzeit.

Der Sollwert für die Tippgeschwindigkeit muss über einen separaten Digitaleingang gewählt werden und hat Vorrang vor den Sollwerten 1 bis 16.

Die Sollwerte 1 und 2 für die Fixsollwertanwahl können über Analogeingang A1 geliefert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------------|------------------------------|------------------------|----------------------|
| d1-01 bis d1-16 | Frequenzsollwert 1 bis 16 | 0,00 bis 400,00 Hz </> | 0,00 Hz |
| d1-17 | Tippbetrieb-Frequenzsollwert | 0,00 bis 400,00 Hz </> | 6,00 Hz |

<1> Die Obergrenze wird von der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) und die Obergrenze für den Frequenzsollwert (d2-01) bestimmt.

Auswahl Drehzahlstufen

Je nach Anzahl der verwendeten Drehzahlstufen müssen einige Digitaleingänge für die Auswahl der Drehzahlstufen 1, 2, 3 und 4 programmiert werden (H1-□□ = 3, 4, 5, 32). Für den Tippbetrieb-Sollwert muss ein Digitaleingang auf H1-□□ = 6 eingestellt werden.

Hinweise für die Verwendung von Analogeingängen für Drehzahlstufen 1 und 2:

- Wenn die Frequenzsollwertquelle dem Analogeingang A1 (b1-01 = 1) zugeordnet ist, wird dieser Eingang anstelle von d1-01 für den Frequenzsollwert 1 verwendet. Wenn die Sollwertquelle dem digitalen Bedienteil (b1-01 = 0) zugeordnet ist, wird d1-01 als Frequenzsollwert 1 verwendet.
- Wird die Analogeingangsfunktion A2 auf "Hilfsfrequenz" (H3-10 = 2) gesetzt, wird anstelle des im Parameter d1-02 eingestellten Wertes der für Klemme A2 eingegebene Wert als Drehzahlstufe 2 verwendet. Ist H3-10 ungleich 2, wird der Parameter d1-02 als Sollwert für die Drehzahlstufe 2 verwendet.

Die verschiedenen Drehzahl-Sollwerte können entsprechend [Tabelle 5.14](#) ausgewählt werden. [Abb. 5.31](#) zeigt die Auswahl der Drehzahlstufen.

Tabelle 5.14 Kombinationen der Sollwerte für Drehzahlstufen und Klemmen-Umschaltung

| Sollwert | Drehzahl- stufe H1-□□=3 | Drehzahl- stufe 2 H1-□□=4 | Drehzahl- stufe 3 H1-□□=5 | Drehzahl- stufe 4 H1-□□=32 | Tippbetrieb- Sollwert H1-□□=6 |
|--|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Frequenzsollwert 1 (d1-01/A1) | AUS | AUS | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 2 (d1-02/A2) | EIN | AUS | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 3 (d1-03) | AUS | EIN | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 4 (d1-04) | EIN | EIN | AUS | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 5 (d1-05) | AUS | AUS | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 6 (d1-06) | EIN | AUS | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 7 (d1-07) | AUS | EIN | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 8 (d1-08) | EIN | EIN | EIN | AUS | AUS |
| Frequenzsollwert 9 (d1-09) | AUS | AUS | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 10 (d1-10) | EIN | AUS | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 11 (d1-11) | AUS | EIN | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 12 (d1-12) | EIN | EIN | AUS | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 13 (d1-13) | AUS | AUS | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 14 (d1-14) | EIN | AUS | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 15 (d1-15) | AUS | EIN | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert 16 (d1-16) | EIN | EIN | EIN | EIN | AUS |
| Frequenzsollwert für Tippbetrieb (d1-17) </> | – | – | – | – | EIN |

<1> Die Frequenz für Tippbetrieb hebt den verwendeten Frequenzsollwert auf.

5.4 d: SollwertEinstellungen

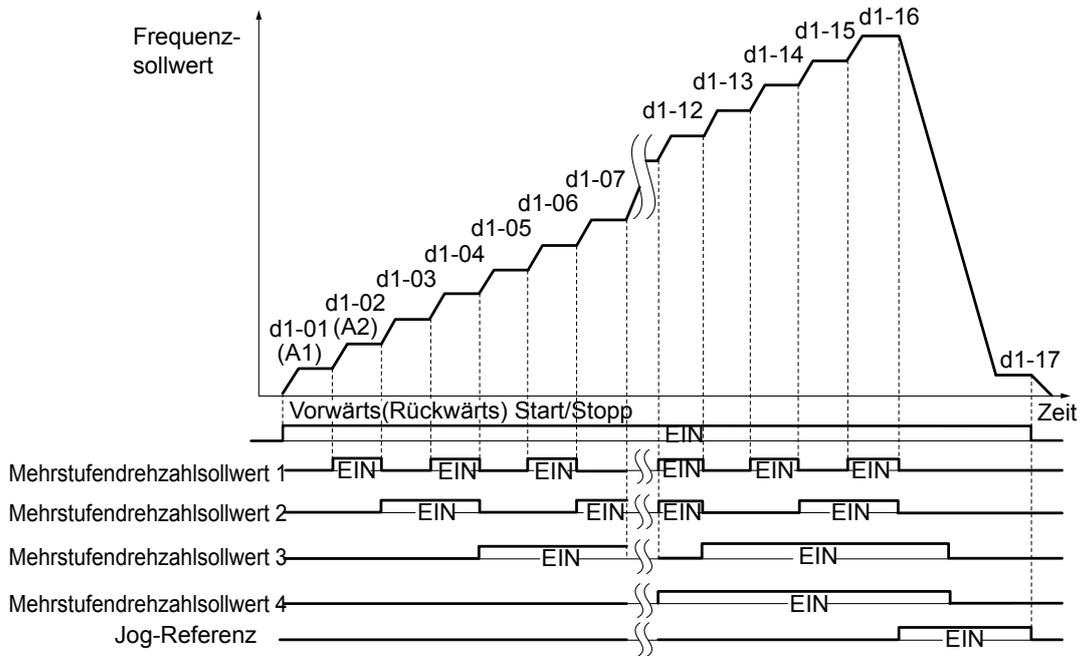


Abb. 5.31 Ablaufdiagramm der Sollwert-Voreinstellungen

◆ d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze

Durch Eingabe der Ober- und Untergrenzen für die Frequenz kann der Programmierer den Betrieb des Frequenzumrichters oberhalb und unterhalb von Werten verhindern, bei denen Resonanzen und/oder Beschädigungen der Anlage auftreten könnten.

■ d2-01: Obergrenze Frequenzsollwert

Stellt den maximalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Auch bei Einstellung des Frequenzsollwertes auf einen höheren Wert wird der interne Frequenzsollwert des Umrichters diesen Wert dann nicht überschreiten.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| d2-01 | Obergrenze Frequenzsollwert | 0,0 bis 110,0% | 100,0% |

■ d2-02: Untergrenze Frequenzsollwert

Stellt den minimalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Wenn ein niedrigerer Sollwert als dieser Wert eingegeben wird, arbeitet der Frequenzumrichter mit dem in d2-02 eingestellten Wert. Wenn der Frequenzumrichter mit einem niedrigeren Sollwert als d2-02 gestartet wird, läuft er bis auf d2-02 hoch.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| d2-02 | Untergrenze Frequenzsollwert | 0,0 bis 110,0% | 0,0% |

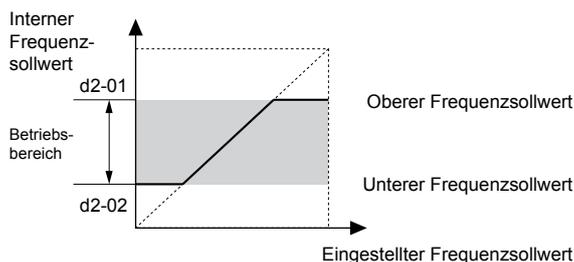


Abb. 5.32 Frequenzsollwert: Ober- und Untergrenzen

■ d2-03: Untergrenze Master-Drehzahlsollwert

Im Gegensatz zur Untergrenze des Frequenzsollwertes (d2-02), die unabhängig von der Quelle für den Frequenzsollwert gilt (d. h., Analogeingang, Drehzahl-Voreinstellung, Drehzahl für Tipbetrieb, usw.), legt die Untergrenze für den Master-Drehzahlsollwert (d2-03) eine Untergrenze fest, die sich nur auf den Analogeingang (Klemmen A1 und A2) auswirkt, d. h. den aktiven Master-Drehzahlsollwert.

Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.

Beachte: Die Untergrenzwert für die Tipbetrieb-Frequenz, die Drehzahlstufen-Einstellungen und die 2-Stufen-Drehzahleinstellung ändern sich nicht. Wenn Untergrenzen gleichzeitig für den Frequenzsollwert (d2-02) den Hauptfrequenzsollwert (d2-03) festgelegt werden, verwendet der Frequenzumrichter den höheren dieser beiden Werte als unteren Grenzwert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| d2-03 | Untergrenze Master-Drehzahlsollwert | 0,0 bis 110,0% | 0,0% |

◆ d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen

■ d3-01 bis d3-04: Ausblendfrequenzen 1, 2, 3 und Ausblendfrequenzbreite

Um Dauerbetrieb mit einer Drehzahl, bei der Resonanzen in angetriebenen Maschinen auftreten können, zu vermeiden, kann der Frequenzumrichter mit drei verschiedenen Ausblendfrequenzen programmiert werden, die keinen Dauerbetrieb in bestimmten Frequenzbereichen zulassen. Wenn der Drehzahlsollwert in den Unempfindlichkeitsbereich einer Ausblendfrequenz fällt, verriegelt der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert gerade unterhalb des Unempfindlichkeitsbereichs und erlaubt nur dann den Hochlauf durch diesen Bereich hindurch, wenn der Frequenzsollwert wieder oberhalb der Obergrenze des Unempfindlichkeitsbereichs liegt.

Durch Einstellen der Parameter d3-01 und d3-02 auf 0,0 Hz wird die Ausblendung von Resonanzfrequenzen deaktiviert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|------------------|----------------------|
| d3-01 | Ausblendfrequenz 1 | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| d3-02 | Ausblendfrequenz 2 | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| d3-03 | Ausblendfrequenz 3 | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| d3-04 | Ausblendfrequenzbreite | 0,0 bis 20,0 Hz | 1,0 Hz |

Abb. 5.33 zeigt die Beziehung zwischen Ausblendfrequenz und Ausgangsfrequenz.

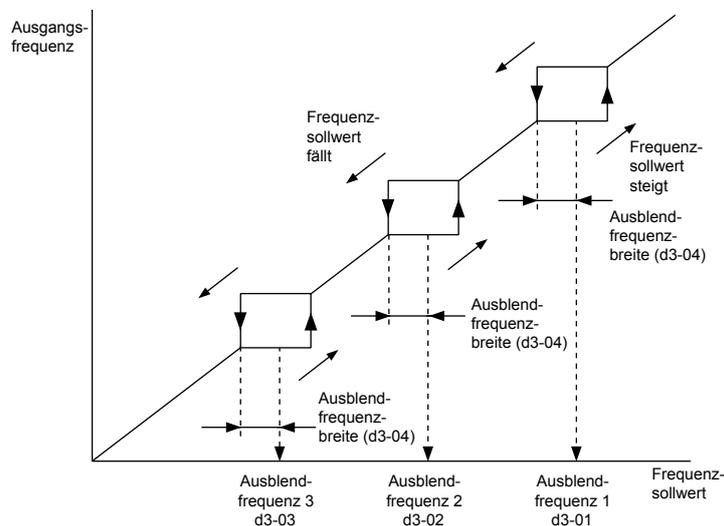


Abb. 5.33 Ausblendfrequenz-Funktion

- Beachte:**
1. Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Hochlauf-/Tiefenlaufzeit zum Durchlaufen des spezifizierten Unempfindlichkeitsbereichs, lässt jedoch keinen Dauerbetrieb in diesem Bereich zu.
 2. Bei Verwendung mehrerer Ausblendfrequenzen muss sichergestellt werden, dass $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$.

◆ d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion

■ d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion

Dieser Parameter ist wirksam, wenn eine der folgenden digitalen Eingangsfunktionen verwendet wird.

5.4 d: Sollwerteinstellungen

- Haltefunktion für Hochlauf-/Tieflauframpe (H1-□□ = A)
- Auf/Ab-Funktion (H1-□□ = 10 und 11, teilt den Frequenzsollwert über digitale Eingänge ein)
- Auf/Ab 2-Funktion (H1-□□ = 75/76, fügt dem Frequenzsollwert über Digitaleingänge eine Vorspannung hinzu)

Parameter d4-01 bestimmt, ob der Frequenzsollwert oder die Frequenz-Vorspannung (Auf/Ab 2) gespeichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht oder die Stromeinspeisung abgeschaltet wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| d4-01 | Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion | 0 oder 1 | 0 |

Der Betrieb ist abhängig von der Funktion, mit der der Parameter d4-01 verwendet wird.

Einstellung 0: Deaktiviert

- Hochlauf-Halten

Die Haltezeit wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der aktive Frequenzsollwert ist der Wert, den der Frequenzumrichter bei einem Neustart verwendet.

- Auf/Ab

Der Frequenzsollwert wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter startet bei 0 Hz, wenn er erneut gestartet wird.

- Auf/Ab 2

Die Frequenz-Vorspannung wird nicht gespeichert, wenn der Start-Befehl deaktiviert wird, oder nach Ablauf von 5 s nach Ausgabe des Befehls Auf/Ab 2. Die Auf/Ab 2-Funktion startet bei Neustart des Frequenzumrichter bei einer Vorspannung von 0 %.

Einstellung 1: Aktiviert

- Hochlauf-Halten

Der letzte Haltezeitwert wird gespeichert, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert. Der Eingang für die Hochlauf-/Tieflauf-Haltezeit muss die gesamte Zeit gesetzt sein, da sonst der Haltezeitwert gelöscht wird.

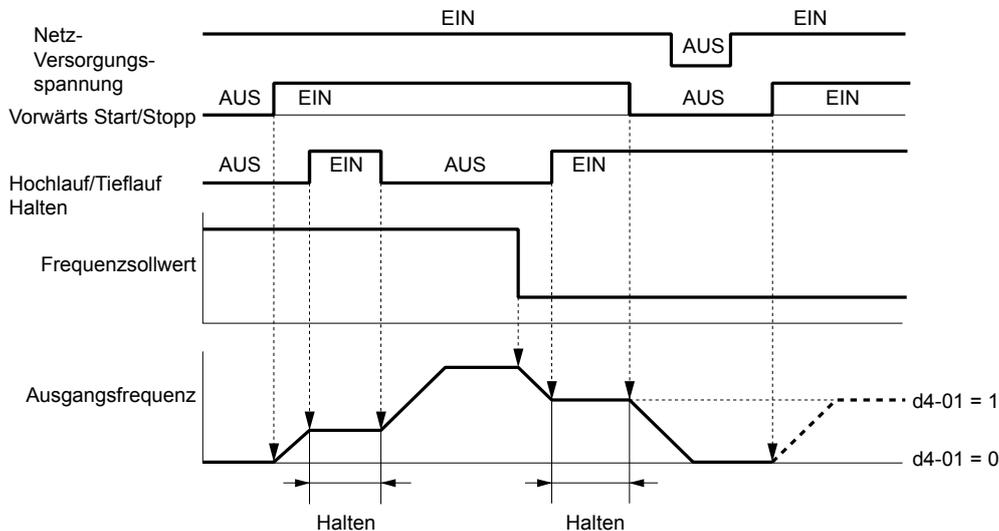


Abb. 5.34 Halten des Frequenzsollwertes mit Hochlauf-/Tieflauf-Haltefunktion

- Auf/Ab

Der letzte Frequenzsollwert wird gespeichert, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert.

- "Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil

Wird das digitale Bedienteil als Frequenzsollwertquelle gewählt, wird die Vorspannung zu dem Frequenzsollwert hinzugefügt, der 5 s nach Ausgabe des Befehls Auf/A 2 ausgewählt wurde, und anschließend auf 0 zurückgesetzt. Anschließend wird der neue Frequenzsollwert gespeichert. Nach Aufhebung des Start-Befehls oder Ausschalten der Stromversorgung verwendet der Frequenzumrichter bei einem Neustart den zum Zeitpunkt des Neustarts aktiven Wert.

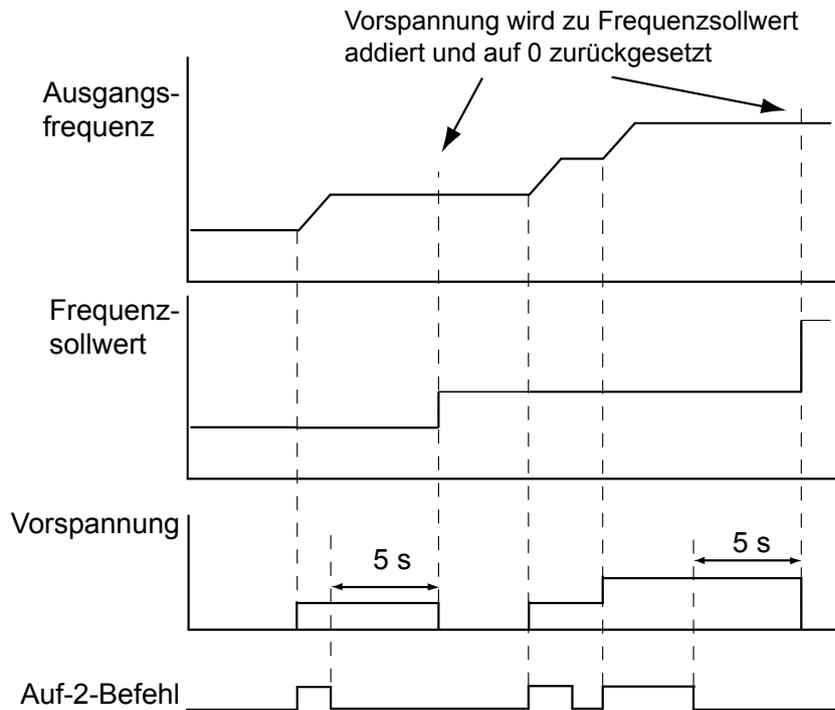


Abb. 5.35 Beispiel für Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil und d4-01 = 1

- Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert aus anderen Eingangsquellen

Wird anstelle des digitalen Bedienteils eine andere Frequenzsollwertquelle gewählt, wird die Vorspannung genau 5 Sekunden nach Ausgabe des Auf/Ab 2-Befehls im Parameter d4-06 gespeichert. Nach Aufhebung des Start-Befehls oder Ausschalten der Stromversorgung verwendet der Frequenzumrichter bei einem Neustart den in d4-06 gespeicherten Wert.

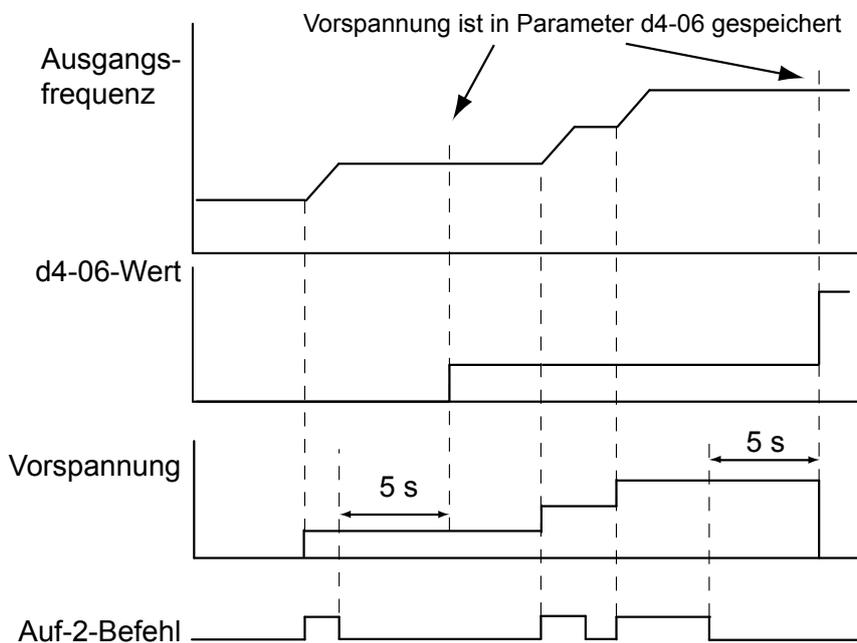


Abb. 5.36 Beispiel für Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert aus anderer Eingangsquelle als das digitale Bedienteil und d4-01 = 1

Beachte: Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte für Auf/Ab 2 richtig eingestellt sind, wenn d4-01 = 1 zusammen mit der Funktion Auf/A 2 verwendet werden soll. *Siehe d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) auf Seite 160* und *Siehe d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) auf Seite 160* für weitere Einzelheiten zur Einstellung der Grenzwerte.

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Löschen des gespeicherten Wertes

Abhängig von der verwendeten Funktion kann der gespeicherte Frequenzsollwert wie folgt gelöscht werden:

- Freigabe des Hochlauf-Haltezeit-Eingangs.
- Einstellung eines Aufwärts- oder Abwärts-Befehls, während kein Startbefehl ansteht.

■ d4-03: Schritt für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Bestimmt die Vorspannung, die über die Funktion Auf/Ab 2 zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-------------------|----------------------|
| d4-03 | Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung | 0,00 bis 99,99 Hz | 0,00 Hz |

Die Funktion richtet sich nach dem Einstellwert:

Einstellung d4-03 = 0,0 Hz

Während der Befehl Auf 2 oder Ab 2 ansteht, wird der Vorspannungswert über die in Parameter d4-04 festgelegte Hochlauf-/Tieflaufzeit erhöht oder verringert.

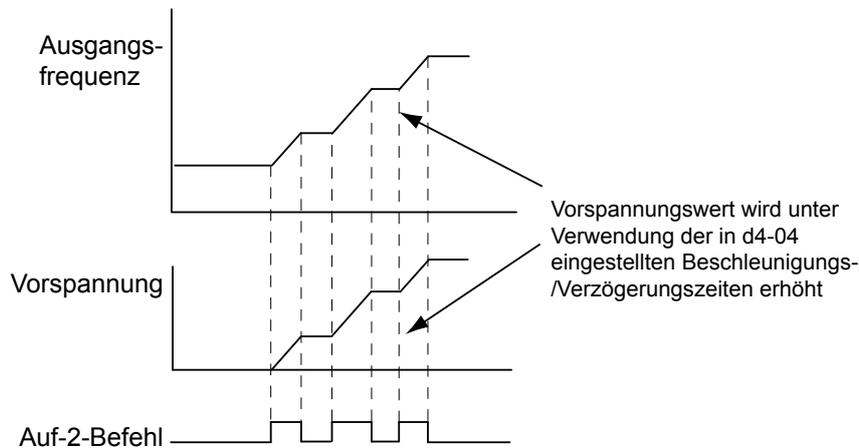


Abb. 5.37 Vorspannung Auf/Ab 2" bei d4-03 = 0,0 Hz

Einstellung d4-03 > 0,0 Hz

Während der Befehl Auf 2 oder Ab 2 ansteht, wird der Vorspannungswert in den in Parameter d4-03 festgelegten Schritten erhöht oder verringert. Der Frequenzsollwert ändert sich in Abhängigkeit von den in Parameter d4-04 definierten Hochlauf-/Tieflaufzeiten.

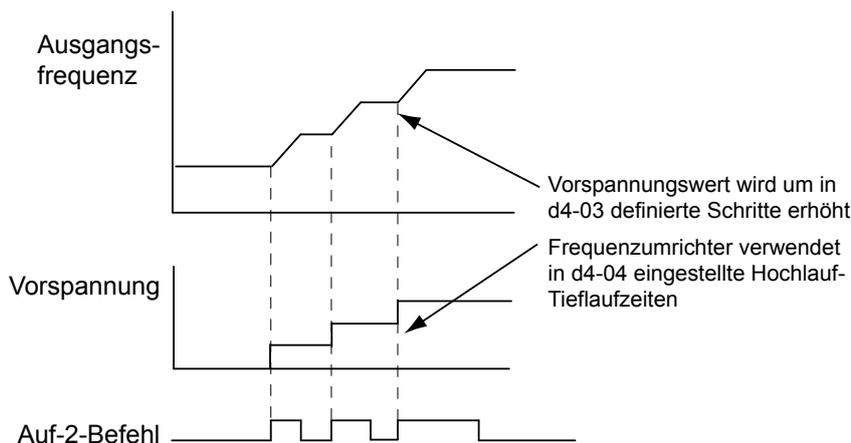


Abb. 5.38 Vorspannung Auf/Ab 2 bei d4-03 > 0,0 Hz

■ d4-04: Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In Parameter d4-04 werden die Hochlauf-/Tieflaufzeiten festgelegt, die für das Erhöhen/Verringern des Frequenzsollwertes oder der Vorspannung bei Anwendung der Funktion "Auf/Ab 2" verwendet werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| d4-04 | Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit

Der Frequenzumrichter verwendet die aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit.

Einstellung 1: Hochlauf-/Tieflaufzeit 4

Der Frequenzumrichter verwendet die in den Parametern C1-07 und C1-08 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit.

■ d4-05: Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Legt fest, ob der Vorspannungswert beibehalten wird oder nicht, wenn beide Auf/Ab 2-Eingänge freigegeben oder aktiviert werden. Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der Parameter d4-03 auf 0,00 gesetzt ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| d4-05 | Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Vorspannungswert halten

Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge Auf 2 oder Ab 2 ansteht.

Einstellung 1: Vorspannungswert zurücksetzen

Die Vorspannung wird auf 0 % zurückgesetzt, wenn die Eingänge Auf 2 und Ab 2 entweder beide eingeschaltet oder ausgeschaltet sind. Der Frequenzumrichter verwendet die in Parameter d4-04 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit für den Hochlauf oder Tieflauf auf den Frequenzsollwert.

■ d4-06: Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Dieser Parameter wird verwendet, um den über die Funktion Auf/Ab 2 eingestellten Frequenzsollwert zu speichern. Er wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Funktion des Parameters d4-06 richtet sich nach der Konfiguration der Funktion Auf/Ab 2.

- Dieser Parameter wird normalerweise nicht verwendet, wenn der Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil eingestellt wird. Der Anwender kann für d4-06 einen bestimmten Wert einstellen, der bei Betriebsbeginn wirksam wird, jedoch bei Änderung des Frequenzsollwertes (einschließlich Drehzahlstufen-Sollwerten) zurückgesetzt oder bei d4-01 = 0 und Aufheben des Start-Befehls deaktiviert wird.
- Wenn d4-01 = 0 und der Frequenzsollwert über einen Analogeingang oder Impulseingang gesetzt wird, wird der in d4-06 eingestellte Wert im allgemeinen zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert.
- Wenn d4-01 = 1 und der Frequenzsollwert nicht vom digitalen Bedienteil, sondern von einer anderen Quelle eingestellt werden, wird der mit den Auf/Ab 2-Eingängen eingestellte Vorspannungswert in d4-06 gespeichert, sobald nach Freigabe des Auf 2- oder Ab 2-Befehls 5 Sekunden vergangen sind.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|------------------|----------------------|
| d4-06 | Frequenzsollwert-Vorspannung | -99,9 bis 100,0% | 0,0% |

Bedingungen, die den Parameter d4-06 im allgemeinen zurücksetzen oder deaktivieren

- Wenn die Funktion "Auf/Ab 2" nicht den Multifunktionsklemmen zugewiesen worden ist
- Wenn die Frequenzsollwertquelle geändert worden ist (einschließlich Umschaltung LOCAL/REMOTE oder externer Sollwert 1/externer Sollwert 2 durch Digitaleingänge)
- Wenn d4-03 = 0 Hz, d4-05 = 1 und die Eingänge Auf/Ab 2 beide offen oder geschlossen sind
- Bei jeder Änderung an der unter E1-04 eingestellten Maximalfrequenz

■ d4-07: Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Auf/Ab 2)

Dieser Parameter dient zur Behandlung von Änderungen des Frequenzsollwertes, während die für Auf 2 oder Ab 2 gesetzte Klemme aktiviert ist. Überschreitet die Änderung des Frequenzsollwertes den in d4-07 eingestellten Grenzwert, wird der Vorspannungswert gehalten, und der Frequenzumrichter folgt beim Hochlauf oder Tieflauf dem Frequenzsollwert. Nach Erreichen des Frequenzsollwertes wird die Vorspannung freigegeben, so dass sie den Auf/Ab 2-Eingangsbefehlen folgt.

Der Parameter d4-07 ist nur wirksam, wenn der Frequenzsollwert über einen Analog- oder Impulseingang eingestellt wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| d4-07 | Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes | 0,1 bis 100,0% | 1,0% |

5.4 d: Sollwerteinstellungen

■ d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In dem Parameter d4-08 wird der obere Grenzwert für die Auf/Ab 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Beachte: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt ($b1-01 = 0$) und ist $d4-01 = 1$, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Auf/Ab 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Ab diesem Punkt kann die Vorspannung wieder auf zu den in d4-08 gesetzten Grenzwert erhöht werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| d4-08 | Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung | 0,0 bis 100,0% | 0,0% |

■ d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In dem Parameter d4-08 wird der untere Grenzwert für die Auf/Ab 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Beachte: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt ($b1-01 = 0$) und ist $d4-01 = 1$, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Auf/Ab 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Wird die Vorspannung mit dem Auf 2-Befehl erhöht, kann die Drehzahl nicht mehr mit dem Ab 2-Befehl verringert werden, nachdem die Vorspannung zum Frequenzsollwert addiert worden ist, wenn in dem Parameter d4-09 der Grenzwert auf 0 gesetzt ist. Setzen Sie in diesem Fall einen negativen unteren Grenzwert in d4-09, um eine Drehzahlreduzierung zu ermöglichen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| d4-09 | Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung | -99,9 bis 0,0 % | 0,0% |

■ d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab

Hierdurch wird ausgewählt, wie der untere Frequenzgrenzwert bei Verwendung der Auf/Ab-Funktion eingestellt wird. [Siehe Einstellung 10/11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl auf Seite 184](#) für weitere Einzelheiten zur Auf/Ab-Funktion in Kombination mit Frequenzsollwert-Grenzwerten.

Einstellung 0: Der untere Grenzwert wird durch d2-02 oder einen Analogeingang festgelegt.

Der untere Grenzwert des Frequenzsollwertes wird durch den höheren der beiden Werte bestimmt, den Parameter d2-02 oder den Analogeingang, der für die Frequenzvorspannung ($H3-02/10 = 0$) programmiert wurde.

Beachte: Wird die externe Sollwert-Umschaltfunktion ($H1-\square\square = 2$) verwendet, um zwischen der Auf/Ab-Funktion und dem Analogeingang als Sollwertquelle umzuschalten, wird der Analogwert als unterer Sollwert-Grenzwert bei aktivem Auf/Ab-Sollwert verwendet. Ändern Sie die Parametereinstellung von d4-10 auf 1, um die Auf/Ab-Funktion unabhängig vom Analogeingangswert zu machen.

Einstellung 1: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 bestimmt

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird ausschließlich von Parameter d2-02 bestimmt.

■ d4-11: Auswahl bidirektionaler Ausgang

Hier wird eingestellt, ob der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert umgewandelt wird. Zur Funktionsweise des Bidirektionalen Ausgangs siehe auch das PID-Blockschaltbild in [Abb. 5.18](#).

Beachte: Bei Verwendung zusammen mit der PID-Regelung kann die bidirektionale Ausgangsfunktion über einen Digitaleingang ($H1-\square\square = 7F$) aktiviert oder deaktiviert werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| d4-11 | Auswahl bidirektionaler Ausgang | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Keine Umwandlung

Der Frequenzsollwert oder PID-Ausgangswert wird ohne Umwandlung verwendet. Der Frequenzumrichter läuft in der Drehrichtung, die von 0 bis 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt worden ist.

Einstellung 1: Umwandlung bidirektionaler Ausgang

Wenn der Frequenzsollwert oder PID-Ausgang unter 50 % liegt, kehrt der Frequenzumrichter die gewählte Drehrichtung um. Bei einem Wert über 50 % arbeitet der Frequenzumrichter in der gewählten Richtung.

■ d4-12: Verstärkung Stopp-Position

Legt die Verstärkung zur Einstellung der Anhaltegenauigkeit bei einfacher Positionierung als Anhaltmethode fest ($b1-03 = 9$).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| d4-12 | Verstärkung Stopp-Position | 0,50 bis 2,55 | 1,00 |

Erhöhen Sie diesen Wert, wenn der Motor anhält, bevor die gewünschte Stopp-Position erreicht ist. Verringern Sie den Wert, wenn der Motor zu spät anhält. *Siehe b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 118* für weitere Einzelheiten zur einfachen Positionierung.

◆ d7: Offsetfrequenzen

■ d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3

Zum Frequenzsollwert können drei verschiedene Offsetwerte addiert werden. Sie können über die für die Offsetfrequenzen 1, 2 und 3 (H1-□□ = 44, 45, 46) programmierten Digitaleingänge ausgewählt werden. Die gewählten Offsetwerte werden addiert, wenn zwei oder alle drei Eingänge gleichzeitig geschlossen werden.

Beachte: Diese Funktion kann verwendet werden, um die "Trim-Regelungsfunktion" (H1-□□ = 1C/1D) der vorherigen Yaskawa-Frequenzumrichter zu ersetzen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-------------------|----------------------|
| d7-01 | Offsetfrequenz 1 | -100,0 bis 100,0% | 0% |
| d7-02 | Offsetfrequenz 2 | -100,0 bis 100,0% | 0% |
| d7-03 | Offsetfrequenz 3 | -100,0 bis 100,0% | 0% |

Abb. 5.39 veranschaulicht die Offsetfrequenz-Funktion.

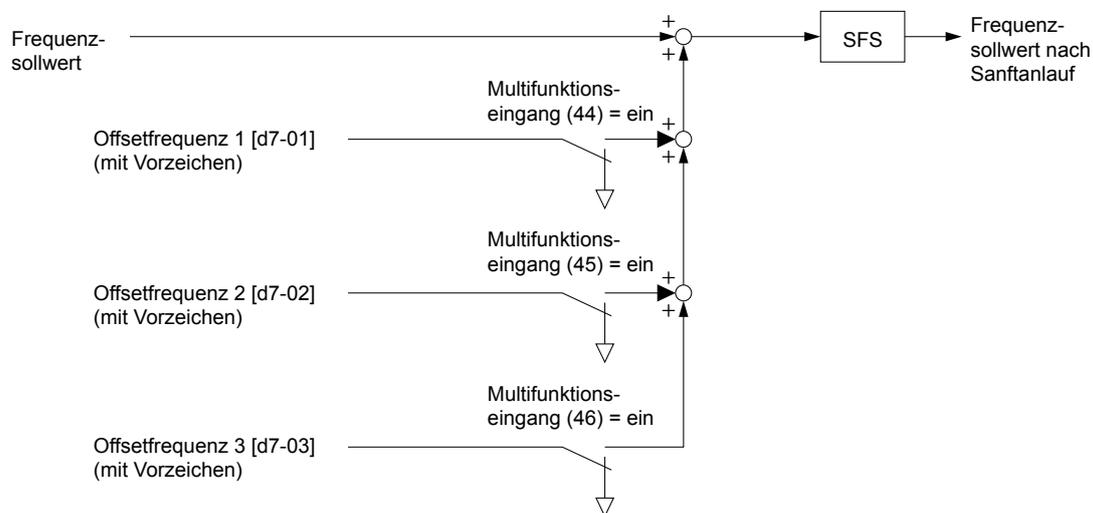


Abb. 5.39 Funktionsweise der Offsetfrequenz-Funktion

5.5 E: Motorparameter

Die E-Parameter dienen zur Einstellung der U/f-Kennlinien und der Motordaten.

◆ E1: U/f-Kennlinien

■ E1-01: Einstellung der Eingangsspannung

Stellen Sie für den Eingangsspannungsparameter die Nennspannung der Wechselstrom-Drehstromversorgung ein. Dieser Parameter dient zur Einstellung der Pegel für mehrere Schutzfunktionen des Frequenzumrichters (Überspannung, Kippschutz, usw.)

HINWEIS: Stellen Sie den Parameter E1-01 entsprechend der Eingangsspannung des Frequenzumrichters ein. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Schutzfunktionen des Frequenzumrichters muss die Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) in E1-01 eingestellt werden. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| E1-01 <1> | Einstellung der Eingangsspannung | 155 bis 255 V | 200 V |

<1> Der hier angegebene Einstellbereich und der Standardeinstellwert gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Diese Werte müssen für Geräte der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

Werte für E1-01

Die Einstellung der Eingangsspannung bestimmt den Über-/Unterspannungs-Erkennungspegel (OV/UV) und die Arbeitspegel des Bremstransistors (BTR) sowie die KEB-Funktion und die Überspannungsunterdrückung.

| Spannung | Einstellwert für E1-01 | (ungefähre Werte) | | | | |
|--------------|------------------------|---------------------|------------------|---|--|--|
| | | OV-Erkennungs-pegel | BTR-Arbeitspegel | UV-Unterspannungs-erkennungspegel (L2-05) | Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (L2-11) | Überspannungs- unterdrückung / Kippschutzpegel (L3-17) |
| 200 V-Klasse | alle Einstellungen | 410 V | 394 V | 190 V (einphasig = 160 V) | 240 V | 370 V |
| 400 V-Klasse | Einstellung ≥ 400 V | 820 V | 788 V | 380 V | 480 V | 740 V |
| | Einstellung < 400 V | 740 V | 708 V | 350 V | 440 V | 660 V |

Beachte: Die Bremstransistor-Arbeitspegel gelten für die internen Bremstransistoren des Frequenzumrichters. Wenn ein externer CDBR-Bremsteller verwendet wird, siehe Anweisungen in der Anleitung zu diesem Gerät.

■ Einstellung der U/f-Kennlinie

Der Frequenzumrichter verwendet eine eingestellte U/f-Kennlinie zur Bestimmung des geeigneten Ausgangsspannungspegels für jeden Frequenzsollwert.

Es stehen 15 verschiedene U/f-Kennlinien mit unterschiedlichen Spannungsprofilen, Sättigungspegeln (Frequenz, bei der die maximale Spannung erreicht ist) und Maximalfrequenzen zur Auswahl. Darüber hinaus kann eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie durch Programmierung der Parameter E1-04 bis E1-10 erstellt werden.

Einstellung der U/f Kennlinie für U/f-Steuerung

1. Einstellung der Eingangsspannung für den Frequenzumrichter. [Siehe E1-01: Einstellung der Eingangsspannung auf Seite 162.](#)
2. Einstellung der U/f-Kennlinie:
 - a) durch Auswahl einer der 15 voreingestellten U/f-Kennlinien (E1-03 = 0 bis E).
 - b) Wählen Sie die anwenderspezifische U/f-Kennlinie (E1-03 = F, Voreinstellung).
3. Bei Verwendung einer der 15 Voreinstellungen werden E1-04 bis E1-13 automatisch eingestellt. Siehe nachfolgende Abbildung.

Bei einer anwenderspezifischen U/f-Kennlinie müssen E1-04 bis E1-13 manuell eingestellt werden. [Siehe U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13 auf Seite 165.](#)

Einrichtung der Vektorregelung ohne Geber für IM- und PM-Motoren (PM OLV)

In OLV-Regelung können nur anwenderspezifische U/f-Kennlinien verwendet werden. [Siehe U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13 auf Seite 165.](#)

■ E1-03: Auswahl U/f-Kennlinie

Dieser Parameter kann nur geändert werden, wenn der Frequenzumrichter in U/f-Regelung arbeitet. Der Anwender kann die U/f-Kennlinie aus 15 voreingestellten Kennlinien auswählen oder eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie erstellen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | 0 bis F | F |

Einstellung einer voreingestellten U/f-Kennlinie

Einstellung der U/f-Kennlinie

Wählen Sie entsprechend der nachfolgenden Tabelle die für die Anwendung geeignete U/f-Kennlinie. Stellen Sie für E1-03 den richtigen Wert ein. Die U/f-Parameter E1-04 bis E1-13 können nur überwacht, jedoch nicht geändert werden.

- Beachte:**
- Die Einstellung einer ungeeigneten U/f-Kennlinie kann durch Übermagnetisierung zu einem niedrigen Motordrehmoment oder zu erhöhter Stromaufnahme führen.
 - Dieser Parameter wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.

Tabelle 5.15 Voreingestellte U/f-Kennlinien

| Einstellung | Spezifikation | Merkmal | Anwendung |
|-------------|-------------------------------|----------------------------|---|
| 0 | 50 Hz (Einstellung) | Konstantes Drehmoment | Für universelle Anwendungen. Das Drehmoment bleibt auch bei Drehzahländerungen konstant. |
| 1 | 60 Hz | | |
| 2 | 60 Hz (mit 50 Hz-Basis) | | |
| 3 | 72 Hz (mit 60 Hz-Basis) | | |
| 4 | 50 Hz, Heavy Duty 2 | Herabgesetztes Drehmoment | Für Lüfter, Pumpen und sonstige Anwendungen, die ein herabgesetztes Drehmoment im Verhältnis zur Last erfordern. |
| 5 | 50 Hz, Heavy Duty 1 | | |
| 6 | 50 Hz, Heavy Duty 1 | | |
| 7 | 50 Hz, Heavy Duty 2 | | |
| 8 | 50 Hz, mittleres Anlaufmoment | Hohes Anlaufmoment | Hohes Anlaufmoment wählen, wenn: <ul style="list-style-type: none"> die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 150 m ist ein hohes Anlaufmoment erforderlich ist eine Netzdrossel installiert ist |
| 9 | 50 Hz, hohes Anlaufmoment | | |
| A | 60 Hz, mittleres Anlaufmoment | | |
| B | 60 Hz, hohes Anlaufmoment | | |
| C | 90 Hz (mit 60 Hz-Basis) | Konstante Ausgangsspannung | Bei Betrieb mit mehr als 60 Hz ist die Ausgangsspannung konstant. |
| T | 120 Hz (mit 60 Hz-Basis) | | |
| E | 180 Hz (mit 60 Hz-Basis) | | |

Die folgenden Tabellen zeigen Details vordefinierter U/f-Kennlinien.

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie die Werte, wenn Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet werden.

Voreingestellte U/f-Kennlinien für Frequenzumrichter mit 0,1 bis 4,0 kW

Tabelle 5.16 Kennlinien für konstantes Drehmoment, Einstellungen 0 bis 3

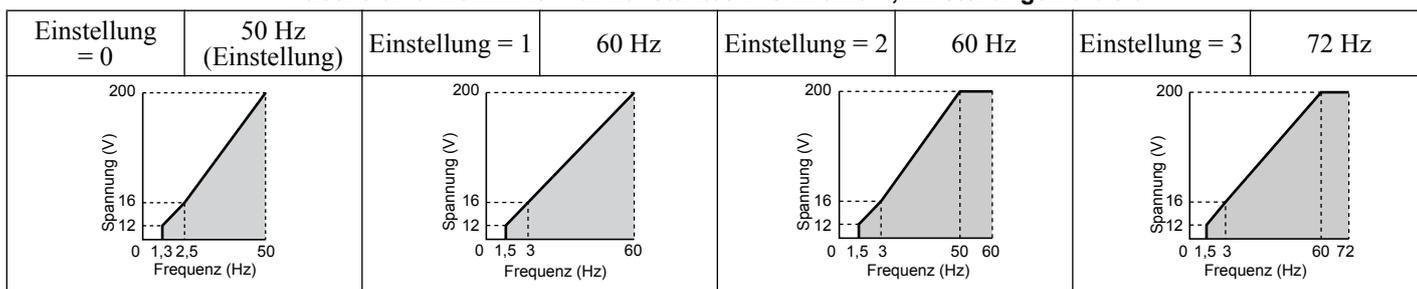
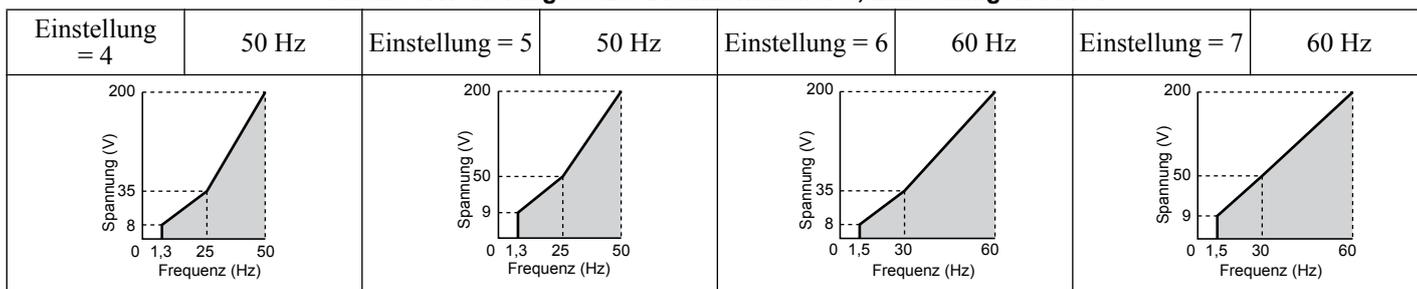


Tabelle 5.17 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7



5.5 E: Motorparameter

Tabelle 5.18 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

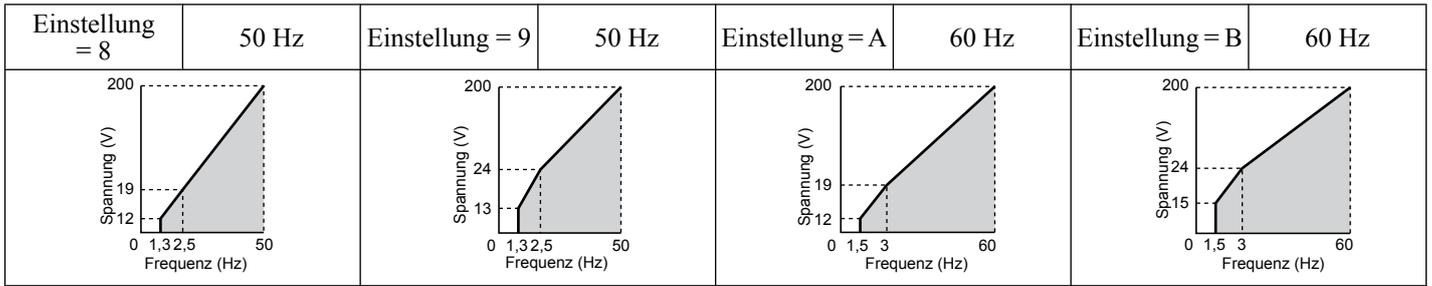
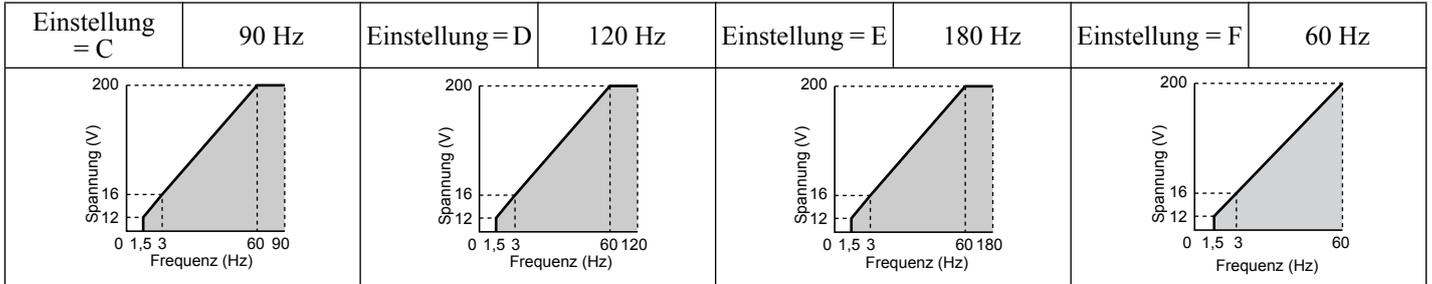


Tabelle 5.19 Betrieb mit Nennausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Voreingestellte U/f-Kennlinien für Frequenzumrichter mit 4,0 bis 15,0 kW

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 5.20 Kennlinien für Nenndrehmoment, Einstellungen 0 bis 3

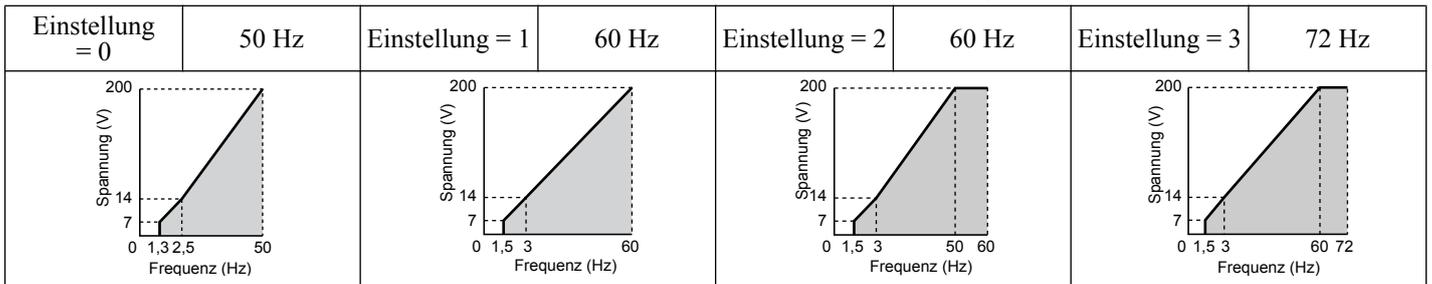


Tabelle 5.21 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

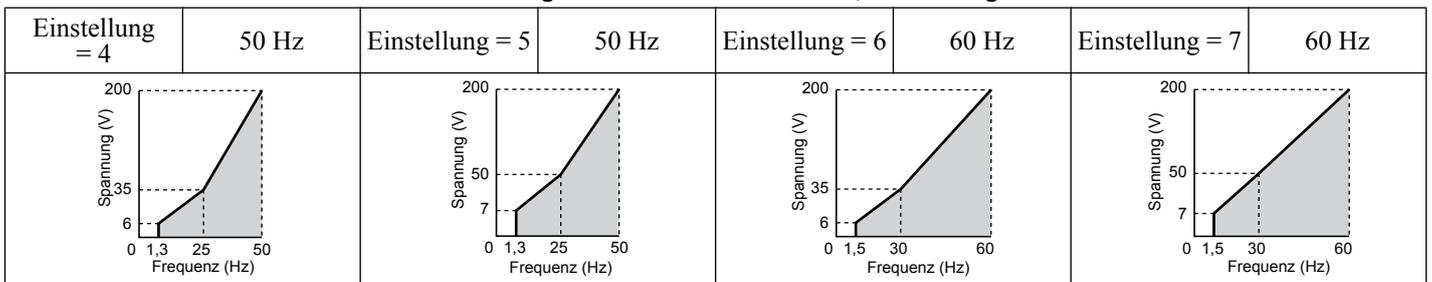


Tabelle 5.22 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

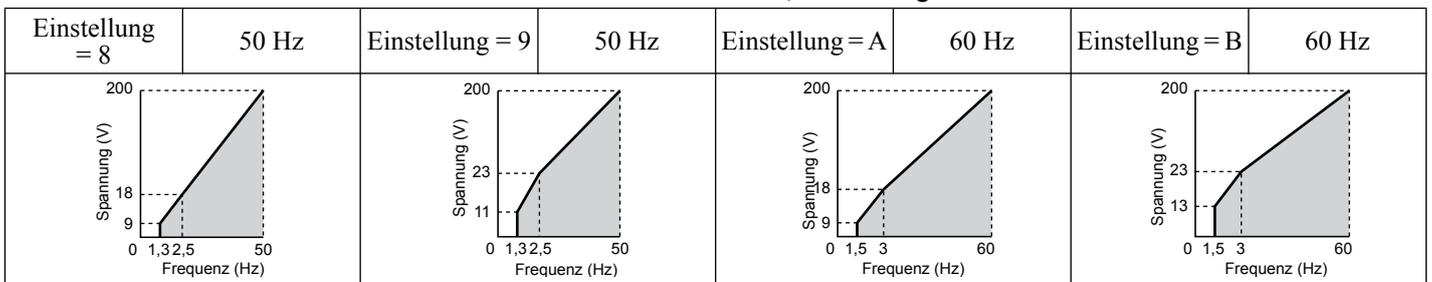


Tabelle 5.23 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F

| Einstellung = C | 90 Hz | Einstellung = D | 120 Hz | Einstellung = E | 180 Hz | Einstellung = F | 60 Hz |
|-----------------|-------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|-------|
| | | | | | | | |

Einstellung einer anwenderspezifischen U/f-Kennlinie

Durch das Einstellen der Parameter E1-03 auf "F" kann eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie eingestellt werden, indem die Parameter E1-04 bis E1-13 geändert werden.

Wird E1-03 auf "F" geändert, entsprechen die voreingestellten Werte für die Parameter E1-04 bis E1-13 der U/f-Kennlinie 0 für die voreingestellten Kennlinien.

■ U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13

Mit den Parametern E1-04 bis E1-13 kann der Anwender entweder die U/f-Kennlinienwerte überwachen, wenn E1-03 = < 15, oder eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie erstellen (siehe [Abb. 5.40](#)), wenn E1-03 = F.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|--------------------|----------------------|
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | 40,0 bis 400,0 Hz | <> , <> |
| E1-05 | Maximale Spannung | 0,0 bis 255,0 V <> | <> , <> |
| E1-06 | Basisfrequenz | 0,0 bis 400,0 Hz | <> , <> |
| E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 Hz | <> |
| E1-08 | Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 255,0 V <> | <> |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 Hz | <> , <> |
| E1-10 | Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 255,0 V <> | <> |
| E1-11 | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| E1-12 | Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 255,0 V <> | 0,0 V |
| E1-13 | Basisspannung | 0,0 bis 255,0 Hz | 0,0 V |

<1> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab.

<2> Bei PM-Vektorregelung ohne Geber hängt die Einstellung von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<3> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

<4> Bei der OLV-Regelung für Permanentmagnetmotoren wird in E1-09 die Anfahrfrequenz für die Kurzschlussbremsung bei Halt definiert. [Siehe b2-13: Kurzschlussbremszeit beim Anhalten auf Seite 124](#) für weitere Einzelheiten.

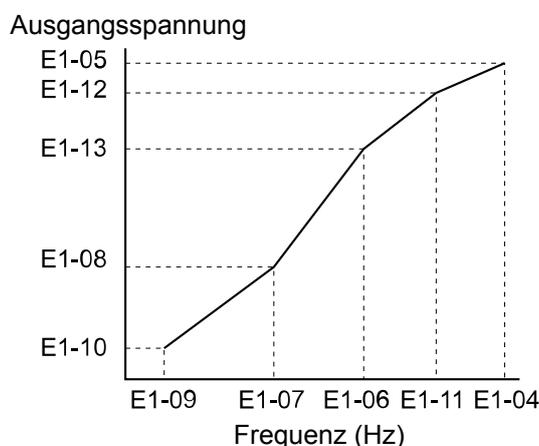


Abb. 5.40 U/f-Kennlinie

- Beachte:**
- Die folgende Bedingung muss bei der Einstellung der U/-Kennlinien erfüllt werden: $E1-09 \leq E1-07 \leq E1-06 \leq E1-11 \leq E1-04$
 - Damit die U/f-Kennlinie eine Gerade wird, setzen Sie $E1-09 = E1-07$. In diesem Fall wird die Einstellung von E1-08 nicht berücksichtigt.

5.5 E: Motorparameter

3. E1-03 bleibt unbeeinflusst, wenn der Frequenzumrichter über den Parameter A1-03 initialisiert wird. Die Werte der Parameter E1-04 bis E1-13 werden jedoch auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.

◆ E2: Parameter Motor 1

Diese Parameter beinhalten die wichtigsten Motordaten, die für eine optimale Motorregelung erforderlich sind. Sie werden automatisch gesetzt, wenn Autotuning durchgeführt wird. Kann das Autotuning nicht durchgeführt werden, können diese Parameter manuell eingestellt werden.

■ E2-01: Motornennstrom

Stellen Sie in E2-01 den auf dem Motor-Typenschild angegebenen Nennstrom ein. Beim Autotuning muss der Wert für Parameter T1-04 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-01 gespeichert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--|----------------------|
| E2-01 | Motornennstrom | 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms. (Schrittgröße: 0,01 A) | Abhängig von o2-04 |

Beachte: Die Auflösung von E2-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E2-02: Motornenschlupf

Stellt den Motornenschlupf in Hz ein. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-------------------|----------------------|
| E2-02 | Motornenschlupf | 0,00 bis 20,00 Hz | Abhängig von o2-04 |

Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, berechnen Sie den Motornenschlupf unter Verwendung der Daten auf dem Typenschild des Motors und der folgenden Formel:

$$E2-02 = f - (n \times p) / 120$$

(f: Nennfrequenz (Hz), n: Nenndrehzahl des Motors (U/min), p: Anzahl der Motorpole)

■ E2-03: Motorleerlaufstrom

Stellen Sie E2-03 auf den Motorleerlaufstrom bei Nennspannung und Nennfrequenz ein. Dieser Wert wird bei Beendigung des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Kann kein Autotuning durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte zwecks Informationen zum Leerlaufstrom an den Motorhersteller.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--|----------------------|
| E2-03 | Motorleerlaufstrom | 0 to [E2-01] (Schrittgröße: 0,01 A) | Abhängig von o2-04 |

Beachte: Die Auflösung von E2-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E2-04: Anzahl der Motorpole

Definieren Sie die Zahl der Motorpole in E2-04. Dieser Wert muss beim Autotuning eingegeben werden und wird nach erfolgreichem Abschluss des Autotunings automatisch in E2-04 gespeichert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| E2-04 | Anzahl der Motorpole | 2 bis 48 Pole | 4 Pole |

■ E2-05: Motor-Anschlusswiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Motor-Ständerwicklung ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Bitte beachten Sie, dass dies der Widerstand zwischen zwei Phasen und nicht zwischen Phase und Nullleiter ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| E2-05 | Motor-Anschlusswiderstand | 0,000 bis 65,000 Ω | Abhängig von o2-04 |

Beachte: Der Einstellbereich wird 0,00 bis 130,00 bei Verwendung von \square BA0002, V \square 2A0002, V \square 4A0001 und kleiner.

Kann ein Autotuning nicht durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte an den Motorhersteller, um den Klemmenwiderstand zu erfahren, oder messen Sie ihn manuell. Anhand des Motorprüfberichts (Motor Test Report) des Hersteller können Sie E2-05 mit den folgenden Formeln berechnen.

- Isolation Typ E Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ B: Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ F: Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 115 °C mit 0,87.

■ E2-06: Motorstreuinduktivität

Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| E2-06 | Motorstreuinduktivität | 0,0 bis 40,0% | Abhängig von o2-04 |

■ E2-07: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 50 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotunings automatisch errechnet.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E2-07 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 | 0,00 bis 0,50 | 0,50 |

■ E2-08: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotunings automatisch errechnet.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E2-08 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | E2-07 auf 0,75 | 0,75 |

■ E2-09: Mechanischer Motor-Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| E2-09 | Mechanischer Motor-Leistungsverlust | 0,0 bis 10,0% | 0,0% |

Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

Der Einstellwert für den mechanischen Leistungsverlust wird zum Drehmoment addiert.

■ E2-10: Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation

In diesem Parameter wird der Motoreisenverlust in Watt eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E2-10 | Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation | 0 bis 65535 W | Abhängig von o2-04 |

■ E2-11: Motornennleistung

In diesem Parameter wird die Motornennleistung in kW eingestellt. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-02 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-11 gespeichert.

5.5 E: Motorparameter

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--------------------|----------------------|
| E2-11 | Motornennleistung | 0,00 bis 650,00 kW | Abhängig von o2-04 |

■ E2-12: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 130 % des Magnetflusses fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E2-12 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | 1,30 bis 5,00 | 1,30 |

◆ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

Diese Parameter bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2. *Siehe Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 186* für weitere Einzelheiten zum Umschalten der Motoren.

■ E3-01: Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens

Wählt das Regelverfahren für Motor 2. Motor 2 kann nicht zusammen mit OLV für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| E3-01 | Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens | 0 oder 2 | 0 |

Einstellung 0: U/f-Regelung

Einstellung 2: Vektorregelung ohne Geber

■ E3-04 bis E3-13

Die Parameter E3-04 bis E3-13 bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2 (siehe *Abb. 5.41*).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-------------------|----------------------|
| E3-04 | Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz | 40,0 bis 400,0 Hz | 50,0 Hz |
| E3-05 | Motor 2 maximale Spannung | 0,0 bis 255,0 <1> | 200,0 V <1> |
| E3-06 | Motor 2 Basisfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 50,0 Hz |
| E3-07 | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | <2> |
| E3-08 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 255,0 <1> | <2> |
| E3-09 | Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | <2> |
| E3-10 | Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 255,0 <1> | <2> |
| E3-11 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz |
| E3-12 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 255,0 <1> | 0,0 V AC |
| E3-13 | Motor 2 Basisspannung | 0,0 bis 255,0 <1> | 0,0 V AC |

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannungswerte mit 1,15 für Frequenzumrichter mit U-Spezifikationen. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<2> Die Voreinstellung wird vom Regelverfahren für Motor 2 bestimmt.

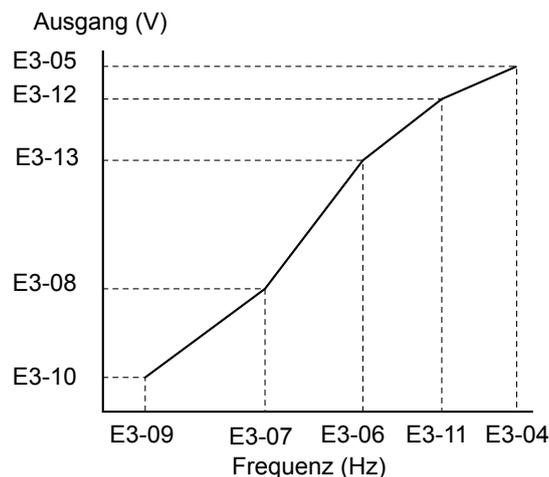


Abb. 5.41 U/f-Kennlinie für Motor 2

- Beachte:**
1. Die folgende Bedingung muss beim Einrichten der U/f-Kennlinie erfüllt sein: $E3-09 \leq E3-07 \leq E3-06 \leq E3-11 \leq E3-04$
 2. Damit die U/f-Kennlinie eine Gerade wird, setzen Sie $E3-09 = E3-07$. In diesem Fall wird die Einstellung von E3-08 nicht berücksichtigt.

◆ E4: Parameter Motor 2

Die E4-Parameter enthalten die Motordaten für Motor 2. Diese Parameter werden in der Regel beim Autotuning automatisch gesetzt. Sie müssen manuell eingestellt werden, wenn ein Autotuning nicht möglich ist.

■ E4-01: Motor 2 Nennstrom

Setzen Sie E4-01 auf den auf dem Motortypenschild angegebenen Nennstrom. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-04 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E4-01 gespeichert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--|----------------------|
| E4-01 | Motor 2 Nennstrom | 10 bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms. | Abhängig von o2-04 |

- Beachte:** Die Auflösung von E4-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E4-02: Motor 2 Nennschlupf

In diesem Parameter wird die Nennschlupffrequenz für Motor 2 eingestellt. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch berechnet.

Weitere Angaben zur Berechnung des Motornennschlupfes finden Sie in der Beschreibung für E2-02.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-------------------|----------------------|
| E4-02 | Motor 2 Nennschlupf | 0,00 bis 20,00 Hz | Abhängig von o2-04 |

■ E4-03: Motor 2 Motor-Nennleerlaufstrom

Stellen Sie E4-03 auf den Motorleerlaufstrom bei Nennspannung und Nennfrequenz ein. Dieser Wert wird bei Beendigung des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Kann kein Autotuning durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte zwecks Informationen zum Leerlaufstrom an den Motorhersteller.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| E4-03 | Motor 2 Motor-Nennleerlaufstrom | 0 bis [E4-01] | Abhängig von o2-04 |

- Beachte:** Die Auflösung von E4-03 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

5.5 E: Motorparameter

■ E4-04: Motor 2 Motorpole

Definieren Sie die Anzahl der Motorpole in dem Parameter E4-04. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-06 eingegeben werden. Nach erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E4-04 gespeichert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| E4-04 | Motor 2 Motorpole | 2 bis 48 | 4 |

■ E4-05: Motor 2 Klemmenwiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Ständerwicklung von Motor 2 ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Bitte beachten Sie, dass dies der Widerstand zwischen zwei Phasen und nicht zwischen Phase und Nullleiter ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| E4-05 | Motor 2 Klemmenwiderstand | 0,000 bis 65,000 Ω | Abhängig von o2-04 |

Beachte: Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 für Frequenzumrichter mit einer maximalen Leistung von 0,2 kW.

Siehe E2-05: Motor-Anschlusswiderstand auf Seite 166 zur manuellen Eingabe dieser Parametereinstellung.

■ E4-06: Motor 2 Streuinduktivität

Stellt den Wert für den Spannungsabfall infolge der Streuinduktivität des Motors 2 als Prozentsatz der Motornennspannung ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| E4-06 | Motor 2 Streuinduktivität | 0,0 bis 40,0% | Abhängig von o2-04 |

■ E4-07: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten des Motors 2 auf 50 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E4-07 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 | 0,00 bis 0,50 | 0,50 |

■ E4-08: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| E4-08 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | [E4-07] bis 0,75 | 0,75 |

■ E4-09: Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| E4-09 | Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust | 0,00 bis 10,0% | 0,0% |

Dieser Parameter muss nur selten geändert werden, z. B. unter den folgenden Umständen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

■ E4-10: Motor 2 Eisenverlust

In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors 2 in Watt eingestellt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| E4-10 | Motor 2 Eisenverlust | 0 bis 65535 W | Abhängig von o2-04 |

■ E4-11: Motor 2 Nennleistung

Einstellung der Nennleistung des Motors 2. Beim Autotuning muss der Wert für Parameter T1-02 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-01 gespeichert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--------------------|----------------------|
| E4-11 | Motor 2 Nennleistung | 0,00 bis 650,00 kW | Abhängig von o2-04 |

■ E4-12: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten des Motors 2 auf 130 % des Magnetflusses fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E4-12 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | 1,30 bis 5,00 | 1,30 |

■ E4-14: Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation

Anstelle von C3-01 wird der Wert von Parameter E4-14 als Verstärkung für die Schlupfkompensation für Motor 2 verwendet. *Siehe C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 145* für weitere Angaben und Einstellanweisungen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|---------------------------|
| E4-14 | Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation | 0,0 bis 2,50 | In Abhängigkeit von E3-01 |

■ E4-15: Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation

Anstelle von C4-01 wird der Wert von Parameter E4-15 als Verstärkung für die Schlupfkompensation für Motor 2 verwendet. *Siehe C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation auf Seite 146* für weitere Angaben und Einstellanweisungen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| E4-15 | Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation | 0,0 bis 2,50 | 1,00 |

◆ E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor

Diese Parameter legen die Motordaten eines Permanentmagnetmotoren in OLV für PM (A1-02 = 5) fest.

Für die Verwendung von Yaskawa-Motoren genügt es, den auf dem Motortypenschild angegebene Motorcode einzugeben, um die E5-□□-Parameter einzustellen. Für alle anderen Permanentmagnetmotoren müssen die Daten manuell eingegeben werden.

■ E5-01: Motorcode-Auswahl für Permanentmagnetmotor

Hiermit wird der Motorcode für den verwenden Permanentmagnetmotor eingestellt. Je nach eingegebenem Motorcode stellt der Frequenzumrichter automatisch einige Parameter entsprechend ein. *Siehe Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl auf Seite 404* für Details zu den unterstützten Motorcodes und deren Parametereinstellungen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| E5-01 | Motorcode-Auswahl für Permanentmagnetmotor | 0000 bis FFFF | Abhängig von o2-04 |

- Beachte:**
1. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.
 2. Die Einstellung gilt für einen Yaskawa SPM-Motor der Baureihe SMRA mit einer Nenndrehzahl von 1800 U/min.
 3. Durch eine Änderung der Motorcode-Einstellung werden alle Werte in E5-□□ auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.
 4. Stellen Sie "FFFF" ein, wenn Sie einen Permanentmagnetmotor von einem anderem Hersteller oder aber einen Motor verwenden, der nicht von den Motorcode-Einstellungen unterstützt wird.

Abb. 5.42 erläutert die Motorcode-Einstellung.

5.5 E: Motorparameter

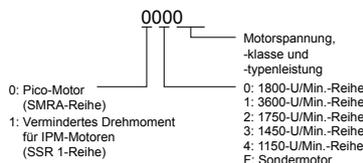


Abb. 5.42 Motorcode für Permanentmagnetmotor

■ E5-02: Motornennleistung (PM OLV)

Stellt die Motornennleistung ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| E5-02 | Motornennleistung | 0,10 bis 18,50 kW | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-03: Motornennstrom (PM OLV)

Stellt den Motornennstrom in Ampere ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|---|---------------------------|
| E5-03 | Motornennstrom | 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: 1. Die Auflösung von E5-03 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet ist.

2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-04: Anzahl der Motorpole (PM OLV)

Stellt die Anzahl der Motorpole ein.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|---------------------------|
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | 2 bis 48 | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-05: Motorankerwiderstand (PM OLV)

Definieren Sie den Widerstand für jede Motorphase (nicht den Klemmenwiderstand). Um den Widerstand manuell zu messen, müssen Sie den Widerstand einer Phase in E5-05 eingeben.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| E5-05 | Motorankerwiderstand | 0,000 bis 65,000 Ω | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-06: Motor d-Achsen-Induktivität (PM OLV)

Definiert die d-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| E5-06 | Motor d-Achsen-Induktivität | 0,00 bis 300,00 mH | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-07: Motor q-Achsen-Induktivität (PM OLV)

Definiert die q-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| E5-07 | Motor q-Achsen-Induktivität | 0,00 bis 600,00 mH | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-09: Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (PM OLV)

Hiermit kann die induzierte Phasen-Spitzenspannung in Schritten von 0,1 mV/(rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor der Baureihe SSR1 mit einem herabgesetzten Drehmoment oder einen Motor der Baureihe SST4 mit konstantem Drehmoment einsetzen.

Ist E5-01 auf "FFFF" gesetzt, verwenden Sie E5-09 oder E5-24 zum Einstellen der Spannungskonstanten.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| E5-09 | Motor-Induktionsspannungskonstante 1 | 0,0 bis 2000,0 mV/(rad/s) | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: 1. Stellen Sie sicher, dass E5-24 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-09 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.

2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-24: Motor-Induktionsspannungsparameter 2 (PM OLV)

Stellen Sie die Induktionseffektivspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(r/min) [mechanischer Winkel] ein. Setzen Sie diesen Parameter bei SPM-Motoren der Baureihe SMRA.

Ist E5-01 auf "FFFF" gesetzt, verwenden Sie E5-09 oder E5-24 zum Einstellen der Spannungskonstanten.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|---------------------------|---------------------------|
| E5-24 | Motor-Induktionsspannungsparameter 2 (PM OLV) | 0,0 bis 2000,0 mV (U/min) | In Abhängigkeit von E5-01 |

Beachte: 1. Stellen Sie sicher, dass E5-09 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-24 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.

2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

5.6 F: Optioneneinstellungen

◆ F1: Fehlererkennung U/f-Regelung mit PG

Ein einspuriges Impulssignal kann an den Impulsfolgeeingang RP des Frequenzumrichters als Drehzahlrückführung angeschlossen werden. Die Verwendung dieses Signals für die Schlupfkompensation verbessert die Genauigkeit der Drehzahlregelung. Diese Funktion ist nur für Motor 1 verfügbar.

Die F1-Parameter legen die Funktionsweise des Drehzahlrückführungssignals fest. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details dazu, wie diese Funktion aktiviert und eingestellt wird.

■ Betrieb mit PG-Fehlererkennung

Der Anwender kann eine von vier Betriebsweisen für den Fall eines Fehlers am PG-Signalgeber auswählen. Die Einstellungen können in den Parametern F1-02/03/04 für jeden Fehler getrennt vorgenommen werden. Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Stoppmethoden und die Parametereinstellungen.

Tabelle 5.24 Stoppmethoden für PGo-, oS-, dEv-Erkennung

| Beschreibung | Standardeinstellung |
|---|---------------------|
| Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit) | 0 |
| Leerlauf zum Stillstand | 1 |
| Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnellstoppzeit) | 2 |
| Nur Alarm | 3 |

HINWEIS: Einstellung = 3: "Nur Alarm" führt lediglich zur Ausgabe eines Alarms, während der Motor unter anormalen PG-Fehlerbedingungen weiterläuft. Hierdurch könnte die Maschine beschädigt werden. Nehmen Sie diese Einstellung mit äußerster Sorgfalt vor.

■ F1-02: Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)

Bestimmt die Stoppmethode bei einem PG-Unterbrechungsfehler (PGo). Für weitere Einzelheiten zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| F1-02 | Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo) | 0 bis 3 | 1 |

■ F1-03: Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl

Bestimmt die Stoppmethode bei einem Überdrehzahlfehler (oS). Erläuterungen zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| F1-03 | Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS) | 0 bis 3 | 1 |

■ F1-04: Auswahl der Betriebsart bei Abweichung

Bestimmt die Stoppmethode bei einer Drehzahlabweichung (dEv). Für Erläuterungen zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| F1-04 | Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (dEv) | 0 bis 3 | 3 |

■ F1-08/F1-09: Pegel/Verzögerung für Überdrehzahlerkennung

F1-08 definiert den Erkennungspegel für einen Überdrehzahlfehler (oS) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Das Drehzahlrückführungssignal muss diesen Pegel länger als die in F1-09 eingestellte Zeit übersteigen, damit ein Fehler erkannt wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F1-08 | Überdrehzahl-Erkennungspegel | 0 bis 120% | 115% |
| F1-09 | Verzögerung für Überdrehzahlerkennung | 0,0 bis 2,0 s | 1,0 s |

■ F1-10/F1-11: Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung

F1-10 definiert den Erkennungspegel für einen Drehzahlabweichungsfehler (dEv) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Das Drehzahlrückführungssignal muss länger als die in F1-11 eingestellte Zeit über diesem Pegel liegen, damit ein Fehler erkannt wird. Die Drehzahlabweichung ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Motordrehzahl und dem Frequenzsollwert-Befehl.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| F1-10 | Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung | 0 bis 50% | 10% |
| F1-11 | Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung | 0,0 bis 10,0 s | 0,5 s |

■ F1-14: Erkennungszeit für PG-Unterbrechung

Hier wird die Zeit eingestellt, die für die Erkennung eines PGo-Fehlers notwendig ist, wenn an der RP-Klemme kein Impulssignal ansteht.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F1-14 | Erkennungszeit für PG-Unterbrechung | 0,0 bis 10,0 s | 2,0 s |

◆ F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für serielle Datenübertragung

Diese Parameter dienen zur Konfiguration von Kommunikationsoptionskarten und der Datenübertragungsfehler-Erkennung.

■ F6-01: Auswahl der Kommunikationsfehler-Option

Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters bei einem Kommunikationsfehler.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| F6-01 | Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler | 0 bis 3 | 1 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tief Laufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ F6-02: Auswahl Erkennungsmethode für externen Fehler von Kommunikationsoption

Bestimmt die Erkennungsmethode für einen von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| F6-02 | Auswahl Erkennungsmethode für externen Fehler von Kommunikationsoption | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Immer erkannt

Einstellung 1: Erkennung nur im Betrieb

■ F6-03: Auswahl Betrieb bei externem Fehler von Kommunikationsoption

Bestimmt die Betriebsweise bei einem von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| F6-03 | Auswahl Betrieb bei externem Fehler von Kommunikationsoption | 0 bis 3 | 1 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tief Laufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ F6-04: Busfehler-Erkennungszeit

Bestimmt die Verzögerungszeit für die Busfehler-Erkennung

5.6 F: Optioneneinstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-04 | Busfehler-Erkennungszeit | 0,0 bis 5,0 s | 2,0 s |

■ F6-10: CC-Link-Knotenadresse

Bestimmt die Knotenadresse für eine CC-Link-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| F6-10 | CC-Link-Knotenadresse | 0 bis 63 | 0 |

■ F6-11: CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CC-Link-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-11 | CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit | 0 bis 4 | 0 |

Einstellungen:

| F6-11 | Übertragungsgeschwindigkeit | F6-11 | Übertragungsgeschwindigkeit |
|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
| 0 | 156 kBit/s | 3 | 5 MBit/s |
| 1 | 625 kBit/s | 4 | 10 MBit/s |
| 2 | 2,5 MBit/s | | |

■ F6-14: Busfehler Auto Reset

Legt fest, ob ein Busfehler automatisch zurückgesetzt werden kann, wenn der automatische Neustart nach Fehler aktiviert ist.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| F6-14 | Busfehler Auto Reset | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert, automatisches Rücksetzen nicht möglich

Einstellung 1: Aktiviert, automatisches Rücksetzen möglich

■ F6-30: PROFIBUS-Knotenadresse

Bestimmt die Knotenadresse für eine PROFIBUS-DP-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-30 | PROFIBUS-Knotenadresse | 0 bis 125 | 0 |

■ F6-31: Auswahl "Clear Mode" für PROFIBUS

Bestimmt die Betriebsweise bei Empfang eines "Clear Mode"-Befehls.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-31 | Auswahl "Clear Mode" für PROFIBUS | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Rücksetzen

Setzt den Frequenzrichter-Betrieb zurück (Frequenzsollwert, Eingänge, Ausgänge, usw.).

Einstellung 1: Vorherigen Zustand beibehalten

Stellt den Zustand des Frequenzrichters her, der vor Empfang des "Clear Mode"-Befehls gültig war.

■ F6-32: Auswahl PROFIBUS-Datenformat

Bestimmt das Datenformat, das für die PROFIBUS-Übertragung verwendet werden soll.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-32 | Auswahl PROFIBUS-Datenformat | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Datenformat Typ PPO**Einstellung 1: Konventionelles Datenformat****■ F6-35: Auswahl der CANopen-Knoten-ID**

Bestimmt die Knoten-ID einer CANopen-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-35 | Auswahl der CANopen-Knoten-ID | 0 bis 127 | 99 |

■ F6-36: CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CC-Link-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-36 | CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit | 0 bis 8 | 6 |

Einstellungen:

| F6-36 | Übertragungsgeschwindigkeit | F6-36 | Übertragungsgeschwindigkeit |
|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
| 0 | Automatische Erkennung | 5 | 250 kBit/s |
| 1 | 10 kBit/s | 6 | 500 kBit/s |
| 2 | 20 kBit/s | 7 | 800 kBit/s |
| 3 | 50 kBit/s | 8 | 1 MBit/s |
| 4 | 125 kBit/s | | |

■ F6-40: CompoNet-Knoten-ID

Wählt die Knoten-ID für eine CompoNet-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| F6-40 | CompoNet-Knoten-ID | 0 bis 63 | 0 |

■ F6-41: CompoNet-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CompoNet-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-41 | CompoNet-Übertragungsgeschwindigkeit | 0 bis 255 | 0 |

Einstellungen:

| F6-41 | Übertragungsgeschwindigkeit | F6-41 | Übertragungsgeschwindigkeit |
|-------|-----------------------------|---------|-----------------------------|
| 0 | 93,75 kBit/s | 3 | 3 MBit/s |
| 1 | Reserviert | 4 | 4 MBit/s |
| 2 | 1,5 MBit/s | 5 - 255 | Reserviert |

■ F6-50: DeviceNet-MAC-Adresse

Bestimmt die MAC-Adresse für eine DeviceNet-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| F6-50 </> | DeviceNet-MAC-Adresse | 0 bis 63 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-20.

■ F6-51: DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine DeviceNet-Optionskarte.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-51 </> | DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit | 0 bis 4 | 3 |

5.6 F: Optioneneinstellungen

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-21.

Einstellungen:

| F6-51 | Übertragungsgeschwindigkeit | F6-51 | Übertragungsgeschwindigkeit |
|-------|-----------------------------|-------|-------------------------------|
| 0 | 125 kBit/s | 3 | Über das Netzwerk einstellbar |
| 1 | 250 kBit/s | 4 | Automatische Erkennung |
| 2 | 500 kBit/s | | |

■ F6-52: DeviceNet PCA-Einstellung

Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Frequenzumrichter vom DeviceNet-Master empfängt.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-52 <1> | DeviceNet PCA-Einstellung | 0 bis 255 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-22.

■ F6-53: DeviceNet PPA-Einstellung

Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Frequenzumrichter an den DeviceNet-Master sendet.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-53 <1> | DeviceNet PPA-Einstellung | 0 bis 255 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-23.

■ F6-54: Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf

Legt fest, ob der Frequenzumrichter einen EF0-Fehler erkennt, z. B. wenn keine Daten vom Master empfangen werden (z. B. wenn der Master im Leerlaufmodus ist).

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-54 <1> | Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf | 0 oder 1 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-24.

Einstellung 0: Deaktiviert, keine Fehlererkennung

Einstellung 1: Aktiviert

■ F6-56 bis F6-61: DeviceNet-Skalierungsfaktoren

Diese Parameter legen die Skalierungsfaktoren für Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen der DeviceNet-Klasse "ID 2AH - AC/DC Drive Object" fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| F6-56 <1> | DeviceNet-Drehzahlskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-57 <1> | DeviceNet-Stromskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-58 <1> | DeviceNet-Drehmomentskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-59 <1> | DeviceNet-Leistungsskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-60 <1> | DeviceNet-Spannungsskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-61 <1> | DeviceNet-Zeitskalierung | -15 bis 15 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

Einstellung

Der Überwachungswert im "AC/DC Drive Object 2AH" wird wie folgt berechnet:

Überwachung AC/DC Drive Object 2AH = Regelungswert x $2^{\text{Skalierung}}$

Beispiel:

Ist der Überwachungsparameter für die Umrichter-Ausgangsfrequenz (U1-02) auf 50,0 und die Skalierung auf F6-56 = 6 eingestellt, ist der Wert im "AC/DC Drive object 2AH, Instance 1, Attribute 7" gleich $500 \times 2^6 = 32000$.

■ F6-62: DeviceNet Heartbeat-Intervall

Legt das Heartbeat-Intervall für DeviceNet-Übertragungen fest. Durch die Einstellung 0 wird die Heartbeat-Funktion deaktiviert.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|----------------------|-----------------|----------------------|
| F6-62 </> | DeviceNet Heartbeat | 0 bis 10 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-01 bis F7-04: Ethernet-IP-Adresse 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die IP-Adresse einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Adresse wird als F7-01.F7-02.F7-03.F7-04 eingestellt. Die Standardadresse ist 192.168.1.20.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| F7-01 | Ethernet-IP-Adresse 1 | 0 bis 255 | 192 </> |
| F7-02 | Ethernet-IP-Adresse 2 | 0 bis 255 | 168 </> |
| F7-03 | Ethernet-IP-Adresse 3 | 0 bis 255 | 1 </> |
| F7-04 | Ethernet-IP-Adresse 4 | 0 bis 255 | 20 </> |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-05 bis F7-08: Ethernet-Subnet-Maske 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die Subnet-Maske einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Maske wird als F7-05.F7-06.F7-07.F7-08 eingestellt. Die Einstellung ist 255.255.255.0.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| F7-05 | Subnet-Maske 1 | 0 bis 255 | 255 </> |
| F7-06 | Subnet-Maske 2 | 0 bis 255 | 255 </> |
| F7-07 | Subnet-Maske 3 | 0 bis 255 | 255 </> |
| F7-08 | Subnet-Maske 4 | 0 bis 255 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-09 bis F7-12: Ethernet Gateway-Adresse 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die Gateway-Adresse einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Adresse wird als F7-09.F7-10.F7-11.F7-12 eingestellt. Die Standardadresse ist 192.168.1.1.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| F7-09 | Gateway-Adresse 1 | 0 bis 255 | 192 </> |
| F7-10 | Gateway-Adresse 2 | 0 bis 255 | 168 </> |
| F7-11 | Gateway-Adresse 3 | 0 bis 255 | 1 </> |
| F7-12 | Gateway-Adresse 4 | 0 bis 255 | 1 </> |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-13: Ethernet-Adressmodus beim Start

Bestimmt, wie die IP-Adresse der Ethernet-Optionskarte eingestellt wird.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| F7-13 | Adressmodus beim Start | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Benutzerdefinierte Einstellung

Einstellung 1: BOOTP

Einstellung 2: DHCP

■ F7-14: Auswahl Ethernet-Duplexbetrieb

Aktiviert den Duplexbetrieb für Ethernet-Verbindungen.

5.6 F: Optioneneinstellungen

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| F7-14 </> | Auswahl Duplexbetrieb | 0 bis 2 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-15.

Einstellung 0: Auto Negotiate

Einstellung 1: Halbduplex Vorgabe

Einstellung 2: Vollduplex Vorgabe

■ F7-15: Wahl der Ethernet-Übertragungsgeschwindigkeit

Aktiviert den Duplexbetrieb für Ethernet-Übertragungen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| F7-15 </> | Auswahl Kommunikationsgeschwindigkeit | 0, 10, 100 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-18.

Einstellung 0: Automatische Erkennung

Einstellung 10: 10 MBit/s

Einstellung 100: 100 MBit/s

■ F7-16: Ethernet-Verbindungsabbruch durch Timeout

Legt den Timeout-Wert für den Verbindungsabbruch fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|---|-----------------|----------------------|
| F7-16 </> | Timeout für Verbindungsabbruchererkennung | 0 bis 300 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-21.

■ F7-17 bis F7-22: EtherNet-Skalierungsfaktoren

Diese Parameter legen die Skalierungsfaktoren für Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen in der Ethernet-Klasse "ID 2AH - AC Drive Object" fest.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| F7-17 </> | Ethernet-Drehzahlskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F7-18 </> | Ethernet-Stromskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F7-19 </> | Ethernet-Drehmomentskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F7-20 </> | Ethernet-Leistungsskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F7-21 </> | Ethernet-Spannungsskalierung | -15 bis 15 | 0 |
| F6-22 </> | Ethernet-Zeitskalierung | -15 bis 15 | 0 |

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

Einstellung

Der Überwachungswert in dem "Class 2AH - AC Drive Object" wird wie folgt berechnet:

Class 2AH Object Monitor = Regelungswert x $2^{\text{Skalierung}}$

Beispiel:

Ist der Überwachungsparameter für die Umrichter-Ausgangsfrequenz (U1-02) auf 50,0 und die Skalierung auf F7-17 = 3 eingestellt, ist der Wert im "Class 2AH - AC Drive Object, Instance 1, Attribute 7" gleich $500 \times 2^3 = 4000$.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Mit den H-Parameter können den externen Klemmen Funktionen zugeordnet werden.

◆ H1: Digitale Multifunktionseingänge

■ H1-01 bis H1-06: Funktionen der Klemmen S1 bis S6

Mit diesen Parametern können den digitalen Multifunktionseingängen Funktionen zugeordnet werden. Die Einstellungen 0 bis 9F legen die Funktion jeder Klemme fest und werden nachfolgend beschrieben.

Beachte: Wenn eine Eingangsklemme nicht benutzt wird oder wenn der Durchgangsbetrieb (Through Mode) verwendet wird, ist die Klemmen auf "F" einzustellen.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standardeinstellung |
|-------|---|-----------------|---|
| H1-01 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S1 | 1 bis 9F | 40: Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung) |
| H1-02 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S2 | 1 bis 9F | 41: Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung) |
| H1-03 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S3 | 0 bis 9F | 24: Externer Fehler |
| H1-04 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S4 | 0 bis 9F | 14: Fehler-Reset |
| H1-05 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S5 | 0 bis 9F | 3 (0) <1> : Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1 |
| H1-06 | Funktionsauswahl für Digitaleingänge S6 | 0 bis 9F | 4 (3) <1> : Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2 |

<1> Die Zahl in Klammern ist der Standardeinstellwert nach Durchführung einer Dreidraht-Initialisierung.

Tabelle 5.25 Einstellungen für digitale Multifunktionseingänge

| Standard-einstellung | Funktion | Seite | Standard-einstellung | Funktion | Seite |
|----------------------|---|-------|----------------------|--|-------|
| 0 | 3-Draht-Ansteuerung | 182 | 31 | PID-Integral Halten | 188 |
| 1 | Auswahl LOCAL/REMOTE | 182 | 32 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert 4 | 188 |
| 2 | Externer Sollwert 1/2 | 182 | 34 | Abbruch PID-Sanftanlauf | 188 |
| 3 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1 | 183 | 35 | Auswahl PID-Eingangsspegel | 188 |
| 4 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2 | | 40 | Vorwärtslauf/Stop (2-Draht-Ansteuerung) | 188 |
| 5 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert 3 | | 41 | Rückwärtslauf/Stop (2-Draht-Ansteuerung) | |
| 6 | Auswahl Sollwert für Tippbetrieb | 183 | 42 | Start/Stop (2-Draht-Ansteuerung 2) | 188 |
| 7 | Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 | 183 | 43 | Vorwärts/Rückwärts (2-Draht-Ansteuerung 2) | |
| 8 | Baseblock-Befehl (Schließer) | 183 | 44 | Offsetfrequenz 1 Hinzufügen | 189 |
| 9 | Baseblock-Befehl (Öffner) | | 45 | Offsetfrequenz 2 Hinzufügen | |
| A | Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion | 183 | 46 | Offsetfrequenz 3 Hinzufügen | |
| B | Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2) | 184 | 60 | Gleichstrombremsbefehl | 189 |
| C | Klemme A1/A2 aktivieren/deaktivieren | 184 | 61 | Befehl für externe Fangfunktion 1 | 189 |
| F | Keine Funktion/Durchgangsmodus | 184 | 62 | Befehl für externe Fangfunktion 2 | |
| 10 | Aufwärtsbefehl | 184 | 65 | KEB-Überbrückung 1 (Öffner) | 189 |
| 11 | Abwärtsbefehl | | 66 | KEB-Überbrückung 1 (Schließer) | |
| 12 | Vorwärts-Tippbetrieb | 185 | 67 | Verbindungstestmodus | 189 |
| 13 | Rückwärts-Tippbetrieb | | 68 | High-Slip-Braking | 189 |
| 14 | Fehler-Reset | 185 | 6A | Freigabe Frequenzumrichter | 190 |
| 15 | Schnell-Stopp (Schließer) | 185 | 75 | Aufwärts 2-Befehl | 190 |
| 16 | Auswahl Motor 2 | 186 | 76 | Abwärts 2-Befehl | |
| 17 | Schnell-Stopp (Öffner) | 185 | 7A | KEB-Überbrückung 2 (Öffner) | 191 |
| 18 | Timer-Funktion-Eingang | 186 | 7B | KEB-Überbrückung 2 (Schließer) | |
| 19 | Deaktivierung PID | 186 | 7C | Kurzschlussbremsung (Schließer) | |
| 1A | Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 | 186 | 7D | Kurzschlussbremsung (Öffner) | 191 |
| 1B | Programmsperre | 186 | 7E | Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) | |
| 1E | Sollwertabfrage/Halten | 187 | 7F | Aktivierung bidirektionaler PID-Ausgang | 192 |
| 20 bis 2F | Externer Fehler | 187 | 90 bis 96 | DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 6 | 192 |
| 30 | PID-Integral-Reset | 188 | 9F | Deaktivierung DriveWorksEZ | 192 |

Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung

Wenn einer der Digitaleingänge für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist, wird dieser Eingang zu einem Eingang für Vorwärts-/Rückwärtsrichtung, S1 wird Eingang für den Startbefehl, und S2 wird Eingang für den Stopfbefehl.

Der Frequenzumrichter startet den Motor, wenn der Starteingang S1 länger als 50 ms geschlossen ist. Der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb, wenn der Stopeingang S2 kurzzeitig freigegeben wird. Wenn der für 3-Draht-Ansteuerung programmierte Eingang offen ist, wird der Frequenzumrichter auf Vorwärtslauf eingestellt. Wenn der Eingang geschlossen ist, wird der Frequenzumrichter auf Rückwärtslauf eingestellt.

Beachte: Wenn 3-Draht-Ansteuerung gewählt wurde, muss der Start- und Stopfbefehl in S1 und S2 eingegeben werden.

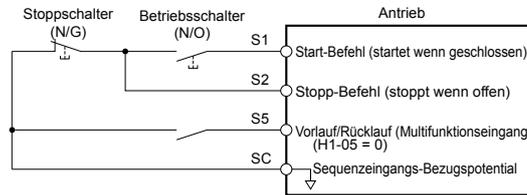


Abb. 5.43 Stromlaufplan für 3-Draht-Ansteuerung

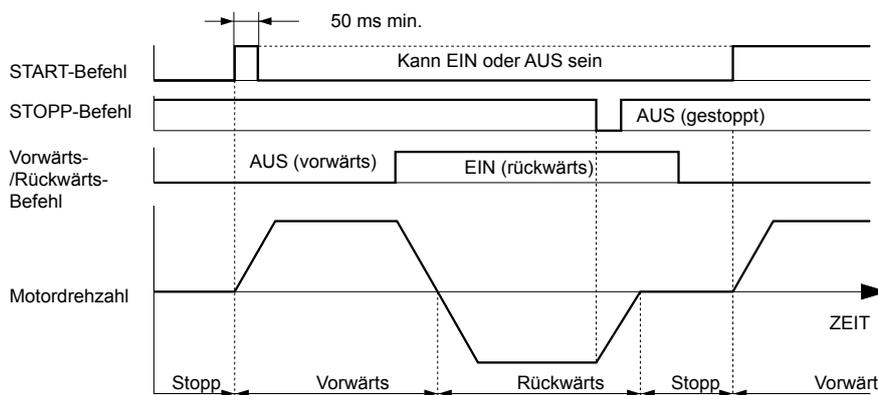


Abb. 5.44 3-Draht-Ansteuerung

- Beachte:**
1. Der Start- und Stopfbefehl muss nur kurzzeitig geöffnet/geschlossen werden, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen.
 2. Wenn der Startbefehl schon beim Einschalten der Netz-Versorgungsspannung ansteht und b1-17 = (Startbefehl während des Hochfahrens nicht akzeptiert), blinkt die Start-LED und zeigt dadurch an, dass Schutzfunktionen wirksam sind. Wenn es die Anwendung erfordert, stellen Sie b1-17 auf "1", so dass der Startbefehl beim Einschalten der Netzspannung automatisch generiert wird.

WARNING! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann nach dem Einschalten unerwartet rückwärts anlaufen, wenn er für 3-Draht-Ansteuerung angeschlossen, aber auf 2-Draht-Ansteuerung (Einstellung) eingestellt ist. Bei Verwendung der 3-Draht-Ansteuerung stellen Sie zuerst den Frequenzumrichter richtig ein (H1-□□ = 0) und schließen Sie dann die Steuerleitungen an. Stellen Sie sicher, dass b1-17 auf "0" eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert keine aktiven Startbefehle während des Hochfahrens). Verwenden Sie beim Initialisieren des Frequenzumrichters die 3-Draht-Initialisierung. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE

Durch diese Einstellung kann über die Eingangsklemme ausgewählt werden, ob der Frequenzumrichter in LOCAL- oder REMOTE-Betrieb gefahren wird.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Geschlossen | LOCAL: Frequenzsollwert und Startbefehl werden über das digitale Bedienteil eingegeben. |
| Offen | REMOTE: Frequenzsollwert und Startbefehl werden über die ausgewählte externe Referenz eingegeben. (b1-01/b1-02) Wird kein Eingang für H1-□□ = 2 gesetzt, sind die Einstellungen in den Parametern b1-01/02 gültig. Wird ein Digitaleingang für H1-□□ = 2 gesetzt, ist die durch diesen Eingang gewählte Quelle gültig. |

- Beachte:**
1. Wenn eine der Multifunktionseingangsklemmen auf LOCAL/REMOTE eingestellt ist, ist die LO/RE-Taste am Bedienteil deaktiviert.
 2. Wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist, leuchtet die LO/RE-LED.
 3. Die Voreinstellung des Frequenzumrichters erlaubt während des Betriebs keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE. *Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 121*, wenn diese Funktion von der Anwendung gefordert wird.

Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2

Die Funktion zur Auswahl des externen Sollwertes 1/externen Sollwertes 2 erlaubt es dem Anwender, zwischen der Frequenzsollwert- und der Startbefehlsquelle sowie zwischen externem Sollwert 1 und 2 umzuschalten.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Der externe Sollwert 1 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-01 und b1-02) |
| Geschlossen | Der externe Sollwert 2 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-15 und b1-16) |

Beachte: Die Voreinstellung des Frequenzumrichters erlaubt während des Betriebs keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE. *Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 121*, wenn diese Funktion von der Anwendung gefordert wird.

Einstellung 3 bis 5: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 3

Dient zur Umschaltung der Mehrstufen-Drehzahlsollwerte d1-01 bis d1-08 über Digitaleingänge. *Siehe d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 6: Auswahl Frequenzsollwert für Tippbetrieb

Dient zur Auswahl der in Parameter d1-17 eingestellten Frequenz für Tippbetrieb als aktiven Frequenzsollwert. *Siehe d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 7: Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 1

Dient zur Umschaltung zwischen den Hochlauf-/Tief Laufzeiten 1 und 2. *Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tief Laufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142* für Details.

Einstellung 8/9: Externer Baseblock (Schließer) und externer Baseblock (Öffner)

Die Einstellungen 8 und 9 ordnen den Baseblock-Befehl den digitalen Eingangsklemmen zu. Wenn der Frequenzumrichter einen Baseblock-Befehl erhält, hört der Ausgangstransistor auf zu schalten, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Während dieser Zeit blinkt der Alarm "bb" auf dem LED-Bedienteil und zeigt den Baseblock an. Weitere Informationen über Alarmerkennung *Siehe Alarmerkennung auf Seite 273*. Wenn der Baseblock beendet ist und ein Startbefehl ansteht, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion durch, um den Motor wieder in Betrieb zu setzen. *(Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für Details).

| Betrieb | Eingänge | |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | Einstellung 8 (Schließer) | Einstellung 9 (Öffner) |
| Normalbetrieb | Offen | Geschlossen |
| Baseblock (unterbricht den Ausgang) | Geschlossen | Offen |

HINWEIS: Bei Verwendung von Baseblock bei Anwendungen mit Hebevorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Bremse anspricht, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters durch einen Baseblock-Eingang abgeschaltet wird. Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann bei Eingabe des Baseblock-Befehls ein plötzlicher Leerlauf des Motors auftreten, und die Last kann herabfallen.

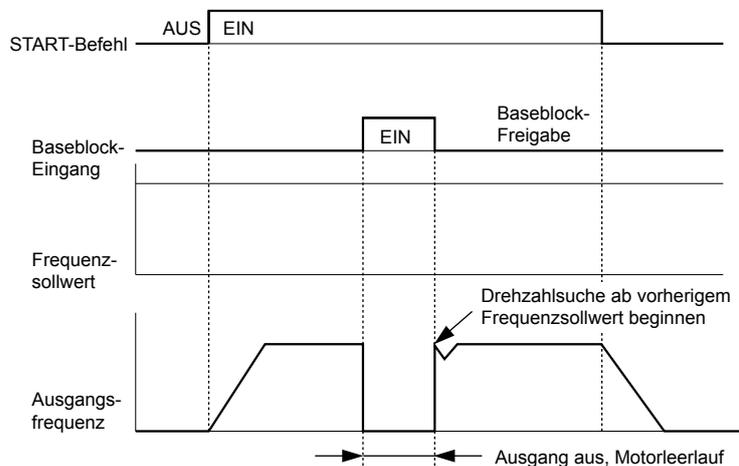


Abb. 5.45 Baseblock während des Betriebs

Einstellung A: Hochlauf-/Tief lauframpen-Haltefunktion

Wird der Digitaleingang für die Hochlauf-/Tief lauframpen-Haltefunktion geschlossen, verriegelt ("hält") der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz. Alle Hochlauf- und Tief laufvorgänge werden beendet, und der Frequenzumrichter hält die aktuelle Drehzahl. Hochlauf- und Tief laufvorgänge werden fortgesetzt, sobald der Eingang wieder geöffnet wird.

Bei aktivierter Hochlauf-/Tief lauframpen-Haltefunktion (d4-01 = 1) speichert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei jedem Schließen des Rampen-Halte-Eingangs. Beim Neustart des Frequenzumrichters nach einem Stopp oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung wird die gespeicherte Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert angenommen (vorausgesetzt, dass der Eingang für die Hochlauf-/Tief lauframpen-Haltefunktion weiterhin geschlossen ist). *Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 155* für Details.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung B: Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)

Löst bei Schließen des Kontakts einen oH2-Alarm aus. Da es nur um einen Alarm handelt, hat dies keine Auswirkungen auf den Betrieb.

Einstellung C: Aktivierung Analogeingänge A1/A2

Ist ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang geöffnet, sind die Analogeingänge A1 und A2 beide deaktiviert. Schließen Sie den Eingang, um die beiden Eingänge zu aktivieren.

Einstellung F: Keine Funktion/Durchgangsmodus

Alle nicht benutzten Digitaleingänge sollten auf F eingestellt werden. Bei Einstellung "F" löst der betreffende Eingang keine Funktion im Frequenzumrichter aus. Die Einstellung F erlaubt jedoch noch, dass der Eingangsstatus durch eine SPS über eine Kommunikationsoption oder über MEMOBUS/Modbus-Verbindungen abgefragt wird (Durchgangsmodus). Auf diese Weise können externe Sensoren an die nicht verwendeten Digitaleingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden, so dass weniger separate SPS E/A-Einheiten erforderlich sind.

Einstellung 10/11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl

Die Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion ermöglicht die Einstellung des Frequenzsollwertes über zwei Taster. Ein Digitaleingang muss als Aufwärts-Eingang ($H1-\square\square = 10$) zur Erhöhung des Frequenzsollwertes programmiert werden, der andere als Abwärts-Eingang ($H1-\square\square = 11$) zur Verringerung des Frequenzsollwertes.

Die Aufwärts/Abwärts-Funktion hat Vorrang vor den Frequenzsollwerten, die über das digitale Bedienteil, Analogeingänge und den Impulseingang ($b1-01 = 0, 1, 4$) eingestellt werden. Bei Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion werden die von diesen Quellen kommenden Sollwerte ignoriert.

Die Eingänge funktionieren wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

| Status | | Beschreibung |
|---------------|--------------|---|
| Aufwärts (10) | Abwärts (11) | |
| Offen | Offen | Halten des aktuellen Frequenzsollwertes |
| Geschlossen | Offen | Erhöhen des Frequenzsollwertes |
| Offen | Geschlossen | Verringern des Frequenzsollwertes |
| Geschlossen | Geschlossen | Halten des aktuellen Frequenzsollwertes |

- Beachte:**
- Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn für einen Digitaleingang nur eine der Aufwärts/Abwärts-Funktionen programmiert wurde.
 - Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn die Aufwärts/Abwärts-Funktion den Klemmen zugeordnet wurde, während ein anderer Eingang für die Hochlauf-/Tiefenlauf-Haltefunktion programmiert wurde. Weitere Informationen zu Alarmen [Siehe Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters auf Seite 255](#).
 - Die Aufwärts/Abwärts-Funktion kann nur für den externen Sollwert 1 verwendet werden. Dies ist bei Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion und der Umschaltfunktion für den externen Sollwert ($H1-\square\square = 2$) zu berücksichtigen.

Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion mit der Frequenzsollwert-Haltefunktion (d4-01)

- Bei deaktivierter Frequenzsollwert-Haltefunktion ($d4-01 = 0$) wird die Aufwärts/Abwärts-Funktion für den Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung ein- und ausgeschaltet wird.
- Bei $d4-01 = 1$ speichert der Frequenzumrichter den mit der Aufwärts/Abwärts-Funktion eingestellten Frequenzsollwert. Wenn der Startbefehl oder die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird, läuft der Frequenzumrichter mit dem gespeicherten Sollwert wieder an. Der gespeicherte Wert kann zurückgesetzt werden, indem der Aufwärts- oder der Abwärts-Eingang geschlossen wird, ohne dass ein Startbefehl anliegt. [Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 155](#).

Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion mit Frequenzsollwert-Grenzwerten

Der obere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird vom Parameter d2-01 festgelegt.

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert hängt von der Einstellung des Parameters d4-10 ab und kann über einen Analogeingang oder den Parameter d2-02 gesetzt werden. [Siehe d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab auf Seite 160](#) für weitere Einzelheiten. Bei Ausgabe eines Startbefehls funktionieren die unteren Grenzwerte wie folgt:

- Wenn der untere Grenzwert nur über Parameter d2-02 eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, sobald der Startbefehl eingegeben wird.
- Wenn der untere Grenzwert nur über einen Analogeingang eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, so lange der Startbefehl und ein Aufwärts/Abwärts-Befehl anliegen. Er läuft nicht an, wenn nur der Startbefehl anliegt.
- Wenn der untere Grenzwert über einen Analogeingang und d2-02 eingestellt wird und der analoge Grenzwert höher als der d2-02 Wert ist, läuft der Frequenzumrichter auf den d2-02 Wert hoch, wenn ein Startbefehl eingegeben wird. Nachdem der Wert des Parameters d2-02 erreicht worden ist, wird der Hochlauf bis zum analogen Grenzwert nur dann fortgesetzt, wenn ein Aufwärts- oder Abwärts-Befehl gesetzt worden ist.

[Abb. 5.46](#) zeigt ein Beispiel für eine Aufwärts/Abwärts-Funktion, bei der der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert durch d2-02 festgesetzt worden ist und die Frequenzsollwert-Haltefunktion aktiviert/deaktiviert ist.

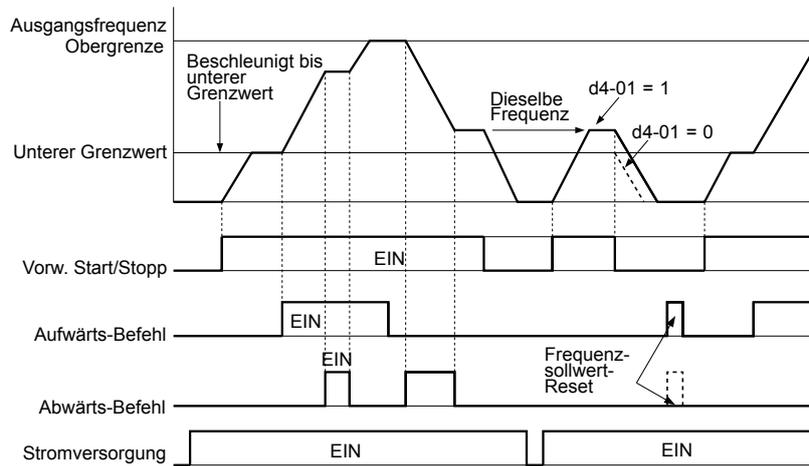


Abb. 5.46 Betrieb mit Aufwärts/Abwärts-Befehl

Einstellung 12/13: FJOG/RJOG-Sollwert

Die als Vorwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 12$) und Rückwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 13$) programmierten Digitaleingänge sind Tippbetrieb-Eingänge, die keinen Startbefehl benötigen. Durch das Schließen des für den Vorwärts-Tippbetrieb-Eingang gesetzten Eingang läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert für Tippbetrieb ($d1-17$) in Vorwärtsrichtung hoch. Der Rückwärts-Tippbetrieb hat die gleiche Auswirkung in umgekehrter Drehrichtung. Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle getrennt voneinander eingestellt werden.

Beachte: Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle heben alle anderen Frequenzsollwerte auf. Lässt die Einstellung des Frequenzumrichters jedoch keine Drehrichtungsumkehr zu ($b1-04 = 1$), hat das Aktivieren des Rückwärts-Tippbetriebs keine Auswirkungen. Stehen die Eingänge für Vorwärts-Tippbetrieb und der Rückwärts-Tippbetrieb mindestens 500 ms lang gleichzeitig an, tritt ein externer Fehler auf, und der Frequenzumrichter stoppt mit der in B1-03 definierten Methode.

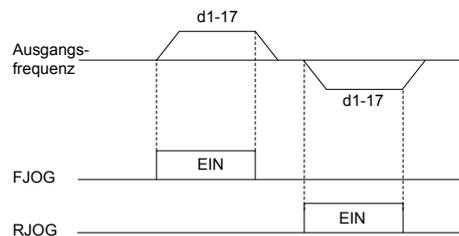


Abb. 5.47 FJOG/RJOG-Betrieb

Einstellung 14: Fehler-Reset

Immer wenn der Frequenzumrichter eine Fehlerbedingung erkennt, schließt der Fehlerausgangskontakt, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus (für bestimmte Fehler können spezifische Stoppmethoden gewählt werden, zum Beispiel L1-04 für Motorüberhitzung). Nachdem der Startbefehl gelöscht wurde, kann der Fehler entweder mit der RESET-Taste am digitalen Bedienteil oder durch Schließen eines als Fehler-Reset ($H1-\square\square = 14$) konfigurierten Digitaleingangs gelöscht werden.

Beachte: Fehler-Reset-Befehle werden ignoriert, so lange der Startbefehl anliegt. Um einen Fehler zurückzusetzen, muss zuerst der Startbefehl gelöscht werden.

Einstellung 15/17: Schnell-Stopp (Schließer/Öffner)

Die Schnell-Stopp-Funktion arbeitet ähnlich wie ein Not-Halt-Eingangssignal für den Frequenzumrichter. Wenn der Schnell-Stopp-Befehl eingegeben wird, während der Frequenzumrichter läuft, bremst der Frequenzumrichter mit einer in C1-19 eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand ab (*Siehe C1-09: Schnellhaltzeit auf Seite 143*). Der Frequenzumrichter kann nur erneut gestartet werden, nachdem er vollständig zum Stillstand gekommen ist, der Schnell-Stopp-Eingang aus ist, und der Startbefehl ausgeschaltet wurde.

- Um eine Schnell-Stopp-Funktion mit einem Schließer auszulösen, setzen Sie $H1-\square\square = 15$
- Um eine Schnell-Stopp-Funktion mit einem Öffner auszulösen, setzen Sie $H1-\square\square = 17$

Abb. 5.48 zeigt ein Beispiel für einen Schnell-Stopp.

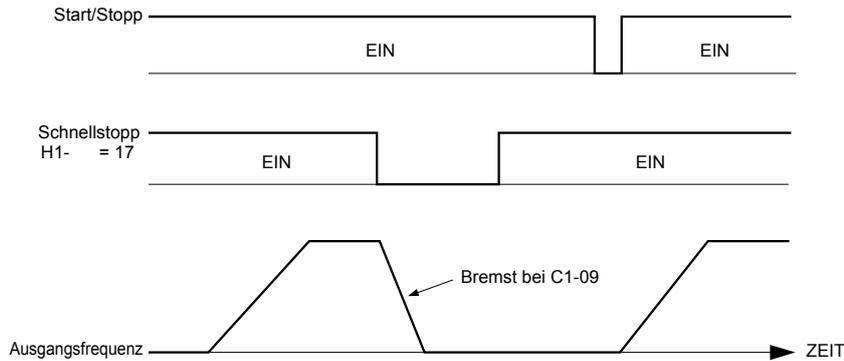


Abb. 5.48 Schnell-Stopp-Ansteuerung

HINWEIS: Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzrichter-Ausgang abgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnell-Stopp-Zeit einzustellen.

Einstellung 16: Auswahl Motor 2

Der Frequenzrichter kann zwei Motoren mit voneinander unabhängigen Einstellungen betreiben. Ein zweiter Motor kann über einen digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 16) gewählt werden (siehe Abb. 5.49).

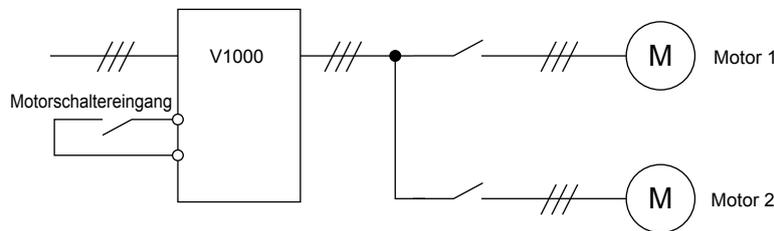


Abb. 5.49 Motorauswahl

Motor 2 wird ausgewählt, wenn der für die Auswahl des Motors 2 gesetzte Eingang schließt. Beim Betrieb von Motor 2 werden

- E3-□□ und E4-□□ für die Motorregelung verwendet. [Siehe E3: U/f-Kennlinie für Motor 2 auf Seite 168](#) und [Siehe E4: Parameter Motor 2 auf Seite 169](#) für Details.
- Die in den Parametern C1-05/06/07/08 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeiten werden aktiviert ([Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142](#) für Details).
- E4-14 wird anstelle von C3-01 als Verstärkung für die Schlupfkompensation verwendet.
- E4-15 wird anstelle von C4-01 als Verstärkung für die Drehmomentkompensation verwendet.
- Ein für "Auswahl Motor 2" programmierter Digitaleingang (H2-01/02/03 = 1C) wird aktiviert.

- Beachte:**
1. Beim Einsatz von zwei Motoren gilt der unter L1-01 eingestellte Motorüberlastschutz (oL1) für beide Motoren, Motor 1 oder Motor 2.
 2. Während des Betriebs ist es nicht möglich, zwischen Motor 1 und Motor 2 umzuschalten. Beim Versuch umzuschalten wird ein "rUn"-Alarm ausgelöst.

Einstellung 18: Timer-Funktion-Eingang

Durch diese Einstellung wird eine Digitaleingangsklemme als Eingang für die Timer-Funktion konfiguriert. [Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 130](#) für Details.

Einstellung 19: Abbruch PID-Regelung

Ist die PID-Funktion über den Parameter b5-01 (Auswahl PID-Betrieb) aktiviert worden, kann sie durch Schließen eines als PID-Deaktivierung konfigurierten Digitaleingangs (H1-□□ = 19) unbegrenzt deaktiviert werden. Der Frequenzrichter nimmt nach Freigabe den PID-Betrieb wieder auf. [Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133](#) für weitere Informationen zu dieser Funktion.

Einstellung 1A: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2

Wird zur Auswahl der Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 und 4 in Kombination mit dem Befehl "Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1" verwendet. [Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142](#) für Details.

Einstellung 1B: Programmsperre

Wird ein Eingang für die Programmsperre programmiert, können die Parameterwerte überwacht, jedoch nicht geändert werden, solange der Eingang geöffnet ist.

Einstellung 1E: Abfrage/Halten Analoger Frequenzsollwert

Diese Funktion ermöglicht dem Anwender, ein an Klemme A1 oder A2 anliegendes Frequenzsollwertsignal abzufragen und den Frequenzsollwert auf dem abgefragten Wert zu halten. Wird die Abfrage-/Haltefunktion für den analogen Frequenzsollwert mindestens 100 ms lang gehalten, liest der Frequenzumrichter den Analogeingang aus und ändert den Frequenzsollwert entsprechend der neu abgefragten Drehzahl (siehe *Abb. 5.50*).

Nachdem die Spannungsversorgung abgeschaltet und der abgefragte analoge Frequenzsollwert gelöscht wurde, wird der Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt.

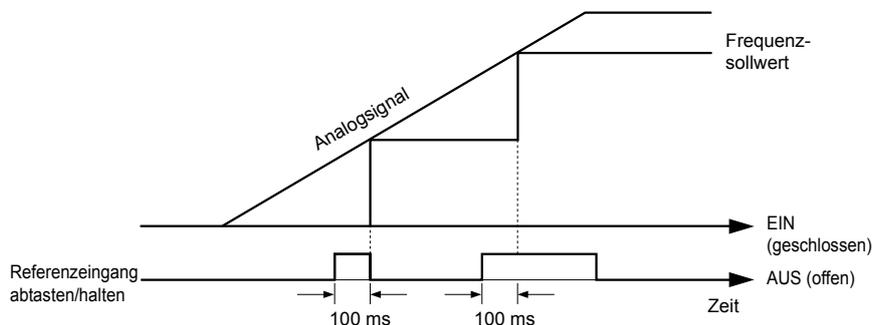


Abb. 5.50 Abfrage/Halten Analoger Frequenzsollwert

Ein oPE03-Fehler wird ausgelöst, wenn eine der folgenden Funktionen zusammen mit der Abfrage-/Haltefunktion für den analogen Frequenzsollwert verwendet wird.

- Haltezeit Hochlauf/Tiefenlauf-Stopp (Einstellung: A)
- Aufwärts-Befehl, Abwärts-Befehl (Einstellung: 10, 11)
- Offsetfrequenz (Einstellung: 44 bis 46)
- Aufwärts- oder Abwärts-Funktionen (Einstellung: 75, 76)

Einstellung 20 bis 2F: Externer Fehler

Bei Verwendung der externen Fehlerfunktion kann der Frequenzumrichter gestoppt werden, wenn Probleme mit externen Einrichtungen auftreten.

Um die externe Fehlerfunktion zu verwenden, stellen Sie einen der digitalen Multifunktionseingänge auf einen Wert zwischen 20 und 2F ein. Das Bedienteil zeigt EF□ an, wobei □ die Nummer der Klemme ist (Klemme S□) ist, der das externe Fehlersignal zugeordnet wurde.

Beispiel: Wenn ein externes Fehlersignal an Klemme S3 angelegt wird, wird "EF3" angezeigt.

Wählen Sie den in H1-□□ einzugebenden Wert aus einer Kombination der folgenden drei Bedingungen:

- Signaleingangsspegel von Peripheriegeräte (Schließer/Öffner)
- Methode zur Erkennung externer Fehler
- Betrieb nach Erkennung eines externen Fehlers

In der folgenden Tabelle wird die Beziehung zwischen den Zuständen und den in H1-□□ eingestellten Wert veranschaulicht:

| Einstellung | Klemmenstatus <1> | | Erkennungsmethode <2> | | Stoppmethode | | | |
|-------------|-------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | Schließer | Öffner | Immer erkannt | Erkennung nur während des Betriebs | Auslauf bis zum Stillstand (Fehler) | Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler) | Schnell-Stopp (Fehler) | Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich) |
| 20 | O | | O | | O | | | |
| 21 | | O | O | | O | | | |
| 22 | O | | | O | O | | | |
| 23 | | O | | O | O | | | |
| 24 | O | | O | | | O | | |
| 25 | | O | O | | | O | | |
| 26 | O | | | O | | O | | |
| 27 | | O | | O | | O | | |
| 28 | O | | O | | | | O | |
| 29 | | O | O | | | | O | |
| 2A | O | | | O | | | O | |

5.7 H: Klemmenfunktionen

| Einstellung | Klemmenstatus <1> | | Erkennungsmethode <2> | | Stoppmethode | | | |
|-------------|-------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | Schließer | Öffner | Immer erkannt | Erkennung nur während des Betriebs | Auslauf bis zum Stillstand (Fehler) | Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler) | Schnell-Stopp (Fehler) | Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich) |
| 2B | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| 2C | 0 | | 0 | | | | | 0 |
| 2D | | 0 | 0 | | | | | 0 |
| 2E | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| 2F | | 0 | | 0 | | | | 0 |

<1> Bestimmen des Klemmenzustandes für jeden Fehler, d.h. ob die Klemme Schließer- oder Öffnerfunktion hat.

<2> Bestimmen Sie, ob die Erkennung jedes Fehler nur während des Betriebs aktiviert sein soll oder ob eine Erkennung immer stattfinden soll.

Einstellung 30: PID-Integral-Reset

Wenn einer der Digitaleingänge als Integral-Reset-Eingang konfiguriert wird, (H1-□□ = 30), kann der Wert der Integralkomponente der PID-Regelung bei jedem Schließen des konfigurierten Eingangs auf 0 zurückgesetzt werden. Die Integralkomponente der PID-Regelung wird solange bei 0 gehalten, wie der konfigurierte Digitaleingang geschlossen gehalten wird. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Einstellung 31: PID-Integral Halten

Durch Konfigurieren eines Digitaleingangs für "Integral Halten" (H1-0□ = 31) bleibt der Wert der Integralkomponente der PID-Regelung verriegelt, solange der Eingang aktiv ist. Die PID-Regelung nimmt den Integralbetrieb mit dem gehaltenen Wert wieder auf, wenn der Integral-Halte-Eingang freigegeben wird. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Einstellung 32: Mehrstufen-Drehzahl 4

Wird zur Auswahl der Mehrstufen-Drehzahlen d1-09 bis d1-16 im Kombination mit den Mehrstufen-Drehzahl-Eingängen 1, 2 und 3 verwendet. *Siehe d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwertz 1 bis 16 und Sollwert für Tippsgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 34: Abbruch PID SFS

Ein als PID SFS-Abbrucheingang (H1-0□ = 34) konfigurierter Digitaleingang kann zum Aktivieren/Deaktivieren der PID-Sanftanlaufvorrichtung verwendet werden und dadurch die Hochlauf-/Tiefenlaufzeit b5-17 aufheben. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Funktion 35: Auswahl PID-Eingangspegel

Ein für diese Funktion programmierter Eingang kann zum Umschalten des Vorzeichens des PID-Eingangs verwendet werden. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für weitere Informationen zu dieser Funktion.

Einstellung 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung

Stellt den Frequenzumrichter auf 2-Draht-Ansteuerung ein.

Wenn der auf 40 eingestellte Eingang geschlossen ist, läuft der Frequenzumrichter in der Vorwärtsrichtung. Wenn der auf 41 eingestellte Eingang geschlossen ist, arbeitet der Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung. Das gleichzeitige Schließen beider Eingänge verursacht einen externen Fehler.

- Beachte:**
1. Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 42 und 43 verwendet werden.
 2. Diese Funktionen werden den Anschlussklemmen S1 und S2 zugeordnet, wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung initialisiert ist.

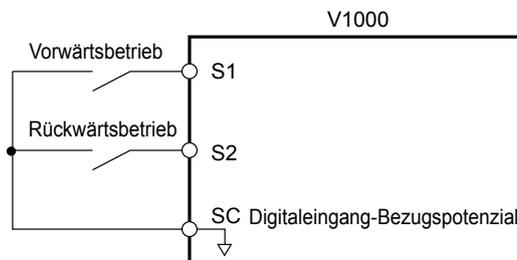


Abb. 5.51 Beispiel eines Stromlaufplans für 2-Draht-Ansteuerung

Einstellung 42/43: Start- und Richtungsbeehl für 2-Draht-Ansteuerung 2

Stellt den Frequenzumrichter auf 2-Draht-Ansteuerung 2 ein.

Wenn der auf 42 eingestellte Eingang geschlossen ist, läuft der Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Bei Öffnen des Eingangs hält der Frequenzumrichter an. Der für 43 programmierte Eingang bestimmt die Richtung. Ist er geöffnet, ist die Vorwärtsrichtung ausgewählt. Ist er geschlossen, ist die Rückwärtsrichtung ausgewählt.

Beachte: Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 40 und 41 verwendet werden.

Einstellung 44/45/46: Offsetfrequenz 1/2/3 Hinzufügen

Diese Eingänge können verwendet werden, um die Offsetfrequenzen d7-01, d7-02 und d7-03 zum Frequenzsollwert zu addieren. *Siehe d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3 auf Seite 161* für Details.

Einstellung 60: Gleichstrombremsung

Wird ein Gleichstrombremsbefehl eingegeben, während der Frequenzumrichter gestoppt ist, wird die Gleichstrombremsung aktiviert. Bei Eingabe eines Startbefehls oder Tippbetrieb-Befehls wird die Gleichstrombremsung freigegeben. *Siehe b2: Gleichstrombremsung auf Seite 123* für Details zur Einstellung der Gleichstrombremsfunktion.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Gleichstrombremsfunktion.

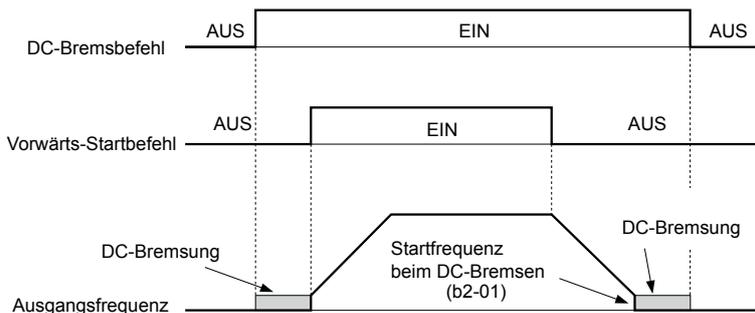


Abb. 5.52 Ablaufdiagramm Gleichstrombremsengang

Einstellung 61/62: Fangfunktion 1/2

Diese Eingangsfunktionen können zum Aktivieren der Fangfunktion verwendet werden, auch wenn der Parameter b3-01 = 0 ist (keine Fangfunktion bei Start). *Siehe Aktivieren der Fangfunktion auf Seite 127* für Details zur Verwendung der Eingangssignale.

Ist die Fangfunktion auf Stromerkennung eingestellt (b3-24 = 0) und die Eingangsklemme für die Fangfunktion 1 (H1-□□ = 61) aktiviert, wird bei der Fangfunktion zuerst die Motordrehzahl anhand der maximalen Ausgangsfrequenz ermittelt. Ist der Eingang "Fangfunktion 2" (H1-□□ = 62) aktiviert, wird bei der Fangfunktion zuerst die Motordrehzahl ausgehend vom Frequenzsollwert ermittelt. *Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für weitere Informationen zur Fangfunktion.

Beachte: Ein Bedienungsfehler oPE03 ergibt sich für Fangfunktion 1 und 2, wenn beide gleichzeitig den Eingangsklemmen zugeordnet wurden.

Einstellung 65/66: KEB-Überbrückung 1 (Öffner)/2 (Schließer)

Ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang kann verwendet werden, um die KEB 1-Funktion zu aktivieren und eine Wiederherstellung der Spannungsversorgung erkennen.

| Beschreibung | Digitaleingänge | |
|----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Einstellung 65 (Öffner) | Einstellung 66 (Schließer) |
| KEB 1-Tieflauf | Offen | Geschlossen |
| Normalbetrieb | Geschlossen | Offen |

Siehe Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion auf Seite 214 für Details zur Verwendung dieser Eingangseinstellungen.

Einstellung 67: Verbindungstestmodus

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die Schaltkreise der seriellen Kommunikationsschnittstelle. Bei diesen Prüfungen werden die Sende- und Empfangsklemmen des RS-485/422-Anschlusses getestet. Der Frequenzumrichter überträgt Daten und prüft anschließend, ob die übertragenen Daten fehlerfrei empfangen wurden. *Siehe Selbstdiagnose auf Seite 435* für Details zur Verwendung dieser Funktion.

Einstellung 68: High-Slip-Braking

Das Schließen eines für diese Funktion programmierten Eingangs löst das High-Slip-Braking (Bremsen mit hohem Schlupf) aus. Nachdem HSB gestartet wurde, muss der Frequenzumrichter vollständig zum Stillstand kommen, und der HSB-Eingang darf nicht mehr anliegen, bevor ein Neustart durchgeführt werden kann. *Siehe n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen auf Seite 236* für Details zum High-Slip-Braking.

Parameter-Details

Einstellung 6A: Freigabe Frequenzumrichter

Ein zur Aktivierung des Frequenzumrichters konfigurierter Digitaleingang (H1-□□ = 6A) verhindert, dass der Frequenzumrichter einen Startbefehl ausführt, bis der Eingang geschlossen wird. Bei geöffnetem Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters zeigt das digitale Bedienteil mit "dnE", dass der Frequenzumrichter freigegeben ist.

Liegt vor Schließen des Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters ein Start-Befehl an, muss der Start-Befehl zunächst aus- und eingeschaltet werden, damit der Frequenzumrichter starten kann. Wird der Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters geöffnet, während der Frequenzumrichter läuft, wird der Frequenzumrichter mit der im Parameter b1-03 (*Siehe b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 118* für Details) festgelegten Methode angehalten.

Einstellung 75/76: Aufwärts/Abwärts 2

Die Aufwärts/Abwärts 2-Funktion kann verwendet werden, um eine Vorspannung zum Frequenzsollwert zu addieren. Der auf 75 gesetzte Eingang erhöht die Vorspannung und der auf 76 gesetzte Eingang verringert sie. *Tabelle 5.26* erklärt, wie die Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion in Abhängigkeit von der Frequenzsollwertquelle und den Parametern d4-01, d5-03 und d4-05 arbeitet. *Siehe d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion auf Seite 155* für weitere Einzelheiten zu diesen und anderen Parametern im Zusammenhang mit der Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion.

- Beachte:**
1. Die Funktionen Aufwärts 2 und Abwärts 2 müssen paarweise eingestellt werden.
 2. Stellen Sie bei Verwendung der Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion geeignete Vorspannungsgrenzwerte in den Parametern d4-08 und d4-09 ein.

Tabelle 5.26 Aufwärts/Abwärts 2 Funktionsweise

| Bedingungen | Frequenzsollwertquelle | d4-03 | d4-05 | d4-01 | Betrieb | Gespeicherte Frequenz | |
|-------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|--|--|---|
| 1 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert | 0 | 0 | 0 | <ul style="list-style-type: none"> • Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird • Tieflauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn keine Aufwärts- oder Abwärts 2-Eingabe erfolgt oder beide aktiv sind. • Setzt die Vorspannung zurück, wenn der Sollwert geändert wird • Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. | Nicht gespeichert | |
| 2 | | | | 1 | | <ul style="list-style-type: none"> • Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird, • Tieflauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird. • Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet. | Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt. |
| 3 |  |  |  | -- |  |  |  | Nicht gespeichert |
| 4 | Mehrstufiger Drehzahlsollwert | Wert ungleich 0 | -- | 0 | <ul style="list-style-type: none"> • Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). • Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Setzt die Vorspannung zurück, wenn der Sollwert geändert wird • Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. | Nicht gespeichert | |
| 5 | | | | 1 | | <ul style="list-style-type: none"> • Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). • Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Setzt die Vorspannung zurück, wenn der Sollwert geändert wird • Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. | Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt. |

| Bedingungen | Frequenzollwertquelle | d4-03 | d4-05 | d4-01 | Betrieb | Gespeicherte Frequenz |
|-------------|-------------------------------------|-----------------|-------|--|--|--|
| 6 | Sonstige (Analogverbindungen, usw.) | 0 | 0 | 0 | <ul style="list-style-type: none"> Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird Tief Lauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn keine Aufwärts- oder Abwärts 2-Eingabe erfolgt oder beide aktiv sind. Wenn während des Hochlaufs/Tief Laufs der Frequenzollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). | Nicht gespeichert |
| 7 | | | | 1 | | <ul style="list-style-type: none"> Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird, Tief Lauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird. Andernfalls wird mit dem Frequenzollwert gearbeitet. | Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert. |
| 8 | 0 | 1 | -- | <ul style="list-style-type: none"> Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). Wenn während des Hochlaufs/Tief Laufs der Frequenzollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). | Nicht gespeichert | |
| 9 | Sonstige (Analogverbindungen, usw.) | Wert ungleich 0 | -- | | 0 | <ul style="list-style-type: none"> Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). Wenn während des Hochlaufs/Tief Laufs der Frequenzollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). | Nicht gespeichert |
| 10 | | | | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird, Tief Lauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird. Andernfalls wird mit dem Frequenzollwert gearbeitet. |  | Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert. |

Einstellung 7A/7B: KEB-Überbrückung 2 (Öffner/Schließer)

Ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang kann verwendet werden, um die KEB 2-Funktion zu aktivieren und eine Wiederherstellung der Spannungsversorgung erkennen.

| Beschreibung | Digitaleingänge | |
|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Einstellung 7A (Öffner) | Einstellung 7B (Schließer) |
| KEB 2-Tief Lauf | Offen | Geschlossen |
| Normalbetrieb | Geschlossen | Offen |

Siehe Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion auf Seite 214 für Details zur Verwendung dieser Eingangseinstellungen.

Einstellung 7C/7D: Kurzschlussbremsung (Schließer/Öffner) (nur PM OLV)

Ein für diese Funktion programmierter Eingang kann zum Aktivieren der Kurzschlussbremsung in der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden. Durch Kopplung aller drei Phasen eines Permanentmagnetmotors wird ein Bremsmoment in einem laufenden Motor geschaffen, das verwendet werden kann, um diesen anzuhalten oder zu verhindern, dass er aufgrund externer Kräfte (wie Windmühleneffekt bei Lüfteranwendungen, usw.) im Leerlauf dreht.

| Beschreibung | Digitaleingänge | |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Einstellung 7C (Schließer) | Einstellung 7D (Öffner) |
| Normalbetrieb | Offen | Geschlossen |
| Kurzschlussbremsung | Geschlossen | Offen |

Einstellung 7E: Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)

Wird ein Digitaleingang für diese Funktion programmiert, bestimmt der Eingang die Richtung des Drehzahlrückführsignals bei U/f-Regelung mit PG-Rückführung. Ist der Eingang geöffnet, gilt das Drehzahlrückführsignal als Vorwärtssignal, ist der Eingang geschlossen, gilt es als Rückwärtssignal. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 7F: Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang

Wird der PID-Ausgang für die bidirektionale Ausgangsumwandlung in Parameter d4-11 aktiviert, kann ein für 7F programmierter Digitaleingang zum Umschalten zwischen dem normalen Ausgang und dem bidirektionalen Ausgang verwendet werden.

Bei geöffnetem Digitaleingang bildet der PID-Ausgang den Ausgangsfrequenzsollwert. Bei Schließen des Eingangs wird der PID-Ausgang in einen bidirektionalen Ausgangsfrequenzsollwert umgewandelt. *Siehe d4-11: Auswahl bidirektionaler Ausgang auf Seite 160.*

Einstellung 90 bis 96: DriveWorksEZ Digitaleingang 1 bis 6

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Digitaleingangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 9F: Deaktivieren DriveWorksEZ-Funktion

Diese Funktion wird zum Aktivieren oder Deaktivieren eines DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter verwendet. Ein für diese Funktion programmierter Eingang ist nur gültig, wenn A1-07 = 2 ist.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--------------------------|
| Offen | DriveWorksEZ aktiviert |
| Geschlossen | DriveWorksEZ deaktiviert |

◆ H2: Multifunktionsausgang

■ H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC

Der Frequenzumrichter verfügt über drei Multifunktions-Ausgangsklemmen. Stellen Sie für die Parameter H2-01 bis H2-03 einen Wert zwischen 0 und 192 ein, um diesen Klemmen Funktionen zuzuweisen. Die Standardeinstellwerte werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standardeinstellung |
|-------|--|-----------------|---------------------------------|
| H2-01 | Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais) | 0 bis 192 | E: Fehler |
| H2-02 | Funktionswahl für Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang) | 0 bis 192 | 0: Im Betrieb |
| H2-03 | Funktionswahl für Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang) | 0 bis 192 | 2: Frequenzübereinstimmung 1 |

Beachte: Wenn keine Eingangsklemme verwendet oder aber der Durchgangsmodus verwendet werden soll, stellen Sie die Klemmen auf "F" ein.

Tabelle 5.27 Einstellung der Multifunktions-Ausgangsklemmen

| Einstellung | Funktion | Seite | Einstellung | Funktion | Seite |
|-------------|--|---------------------|-------------|--|---------------------|
| 0 | Im Betrieb | 193 | 19 | Drehmomenterkennung 2 (Öffner) | 196 |
| 1 | Nulldrehzahl | 193 | 1A | Im Rückwärtslauf | 198 |
| 2 | Frequenzübereinstimmung 1 | 193 | 1B | Bei Baseblock (Öffner) | 199 |
| 3 | Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1 | 194 | 1C | Auswahl Motor 2 | 199 |
| 4 | Frequenzerkennung 1 | 194 | 1E | Neustart aktiviert | 199 |
| 5 | Frequenzerkennung 2 | 195 | 1F | Motorüberlast-Alarm (oL1) | 199 |
| 6 | Frequenzumrichter betriebsbereit | 195 | 20 | Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH) | 199 |
| 7 | Zwischenkreis-Unterspannung | 195 | 22 | Mechanische Schwächung | 199 |
| 8 | Bei Baseblock (Schließer) | 196 | 30 | Bei Drehmomentgrenze erreicht | 199 |
| 9 | Frequenzsollwertquelle | 196 | 37 | Während Frequenzausgabe | 199 |
| A | Startbefehlquelle | 196 | 38 | Freigabe Frequenzumrichter | 200 |
| B | Drehmomenterkennung 1 (Schließer) | 196 | 39 | Wattstunden-Impulsausgang | 200 |
| C | Frequenzsollwert-Ausfall | 196 | 3C | LOCAL/REMOTE-Status | 200 |
| D | Bremswiderstandsfehler | 196 | 3D | Bei Fangfunktion | 200 |
| E | Fehler | 196 | 3E | PID-Rückführsignal niedrig | 200 |
| F | Keine Funktion/Durchgangsmodus | 196 | 3F | PID-Rückführsignal hoch | 200 |
| 10 | Alarm | 197 | 4A | Bei KEB-Betrieb | 200 |
| 11 | Reset-Befehl aktiv | 197 | 4B | Bei Kurzschlussbremsung | 200 |
| 12 | Timer-Ausgang | 197 | 4C | Bei Schnell-Stopp | 200 |
| 13 | Frequenzübereinstimmung 2 | 197 | 4D | oH Voralarm Zeitgrenze | 200 |

| Einstellung | Funktion | Seite | Einstellung | Funktion | Seite |
|-------------|--|-------|-------------|--|-------|
| 14 | Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2 | 197 | 90 | DriveWorksEZ Digitalausgang 1 | 200 |
| 15 | Frequenzerkennung 3 | 198 | 91 | DriveWorksEZ Digitalausgang 2 | |
| 16 | Frequenzerkennung 4 | 198 | 92 | DriveWorksEZ Digitalausgang 3 | |
| 17 | Drehmomenterkennung 1 (Öffner) | 196 | 100 bis 192 | Invertieren der Ausgangssignale für H2 Parameterfunktionen von 0 bis 92 | 201 |
| 18 | Drehmomenterkennung 2 (Schließer) | | | | |

Einstellung 0: Im Betrieb

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Frequenzumrichter ist angehalten. |
| Geschlossen | Ein Startbefehl wurde eingegeben, oder der Frequenzumrichter läuft im Tieflauf oder in Gleichstrombremse. |

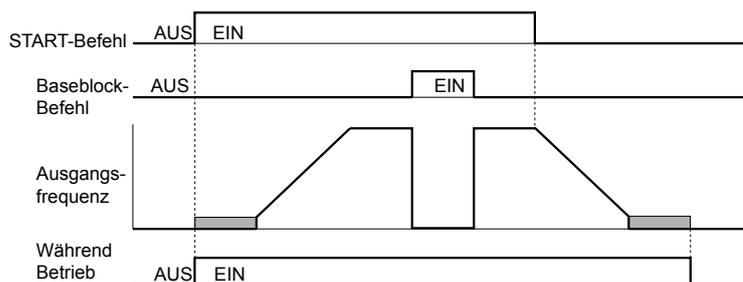


Abb. 5.53 Ablaufdiagramm für Betrieb

Einstellung 1: Nulldrehzahl

Die Klemme schließt sich, wenn die Ausgangsfrequenz unter die in E1-09 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz abfällt.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Die Ausgangsfrequenz liegt über der in E1-0 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz. |
| Geschlossen | Die Ausgangsfrequenz liegt unter der in E1-0 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz. |

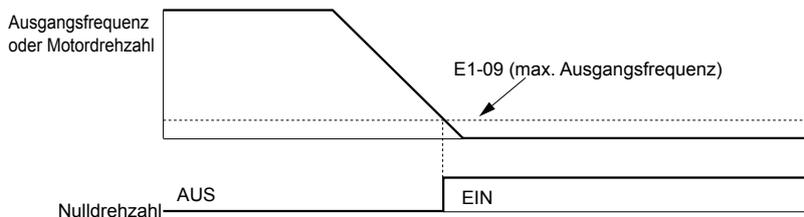


Abb. 5.54 Ablaufdiagramm für Nulldrehzahl

Einstellung 2: Frequenzübereinstimmung 1 (f_{ref}/f_{out} Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz unabhängig von der Richtung innerhalb des Frequenzübereinstimmungsbereichs (L4-02) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. |
| Geschlossen | Ausgangsfrequenz liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-02. |

Beachte: Erkennung arbeitet in beiden Richtungen, vorwärts und rückwärts.

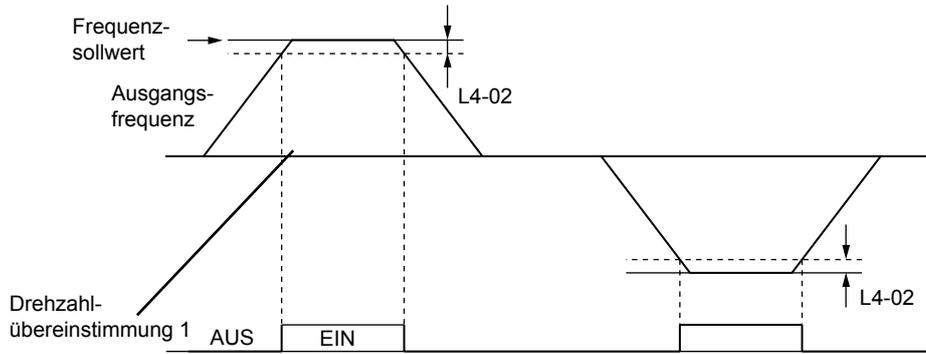


Abb. 5.55 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 3: Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1 (f_{ref}/f_{out} Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbandbreite (L4-02) des programmierten Frequenzübereinstimmungspegels (L4-01) liegen.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Die Ausgangsfrequenz oder der Frequenzsollwert liegen außerhalb des in $L4-01 \pm L4-02$ definierten Bereichs. |
| Geschlossen | Die Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert liegen beide innerhalb des in $L4-01 \pm L4-02$ definierten Bereichs. |

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

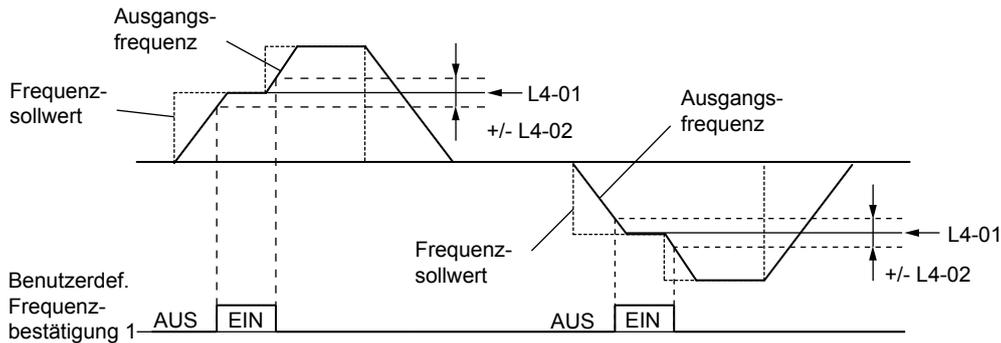


Abb. 5.56 Ablaufdiagramm für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 4: Frequenzerkennung 1

Der Ausgang bleibt geschlossen, solange die Ausgangsfrequenz unterhalb des in L4-01 eingestellten Erkennungsgrenzwertes plus der in L4-02 eingestellten Hysterese liegt. Er schließt, wenn die Ausgangsfrequenz unter den in L4-01 definierten Wert fällt.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Ausgangsfrequenz überschreitet $L4-01 + L4-02$. |
| Geschlossen | Ausgangsfrequenz liegt unter $L4-01$ oder hat $L4-01 + L4-02$ nicht überschritten. |

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

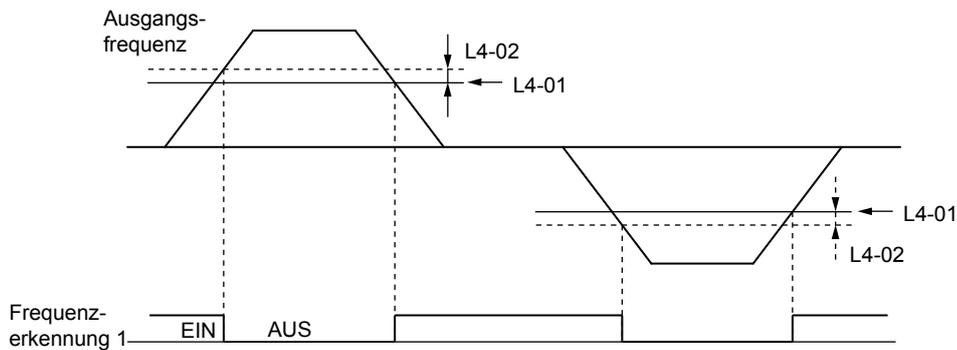


Abb. 5.57 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 5: Frequenzerkennung 2

Der Ausgang schließt sich, wenn die Ausgangsfrequenz dem im L4-01 eingestellten Erkennungspegel entspricht oder darüber liegt. Der Ausgang wird geöffnet, wenn die Ausgangsfrequenz unter L4-01 minus der in L4-02 eingestellten Hysterese abfällt.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Ausgangsfrequenz liegt unter L4-01 minus L4-02 oder hat L4-01 nicht überschritten. |
| Geschlossen | Ausgangsfrequenz hat L4-01 überschritten. |

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

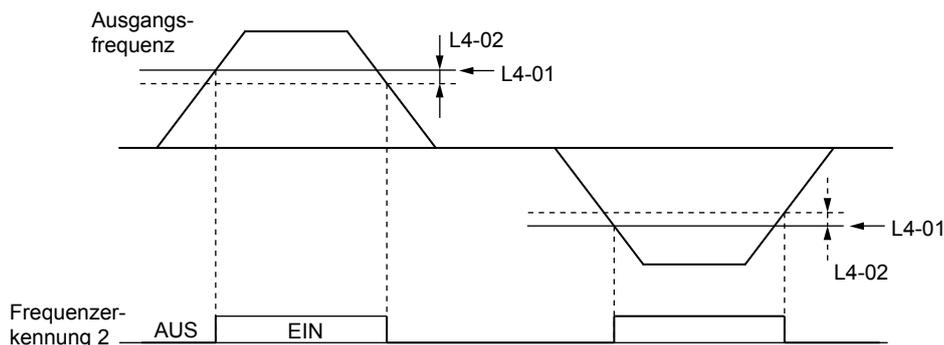


Abb. 5.58 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 2

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 6: Frequenzumrichter betriebsbereit

Der Ausgang wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter bereit zur Ansteuerung des Motors ist.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Während des Hochfahrens, der Initialisierung, bei Fehlern oder im Programmiermodus (bei b1-08 = 0 oder 2). |
| Geschlossen | Frequenzumrichter ist betriebsbereit. |

Siehe b1-08: Auswahl Startbefehl im Programmiermodus auf Seite 122 für Details zur Einstellung von b1-08.

Einstellung 7: Zwischenkreis-Unterspannung

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Zwischenkreisspannung oder die Steuerkreis-Versorgungsspannung unter den Auslösepegel abfällt. Der Unterspannungsauslösepegel wird in L2-05 definiert. Ein Fehler im Zwischenkreis-Ladekreis verursacht ebenfalls ein Schließen des Zwischenkreis-Unterspannungsausgangs.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Die Zwischenkreisspannung ist höher als der in L2-05 eingestellte Pegel. |
| Geschlossen | Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Auslösepegel. |

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 8: Bei Baseblock (Schließer)

Der Ausgang wird geschlossen und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Während Baseblock ausgeführt wird, werden die Ausgangstransistoren nicht geschaltet, und es wird keine Spannung ausgegeben.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in einem Baseblock Zustand. |
| Geschlossen | Baseblock wird ausgeführt. |

Einstellung 9: Frequenzsollwertquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Frequenzsollwertquelle an.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Der Frequenzsollwert wird vom externen Sollwert 1 (b1-01) oder 2 (b1-15) geliefert |
| Geschlossen | Der Frequenzsollwert stammt vom digitalen Bedienteil. |

Einstellung A: Startbefehlquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Start-Befehl-Quelle an.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Der Start-Befehl wird vom externen Sollwert 1 (b1-02) oder 2 (b1-16) geliefert |
| Geschlossen | Der Start-Befehl stammt vom digitalen Bedienteil. |

Einstellung B/17/18/19: Drehmomenterkennung 1 (Schließer/Öffner) und Drehmomenterkennung 2 (Schließer/Öffner)

Diese digitalen Ausgangsfunktionen dienen zum Melden einer mechanischen Überlast- oder Unterlastsituation an ein externes Gerät.

Stellen Sie die Drehmomenterkennung ein und wählen Sie eine Ausgangsfunktion in der nachfolgenden Tabelle aus. [Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 225](#) für Details.

| Standard-einstellung | Status | Beschreibung |
|----------------------|-------------|--|
| B | Geschlossen | Drehmomenterkennung 1 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit. |
| 17 | Offen | Drehmomenterkennung 1 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit. |
| 18 | Geschlossen | Drehmomenterkennung 2 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit. |
| 19 | Offen | Drehmomenterkennung 2 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit. |

Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall

Ein für diese Funktion eingestellter Ausgang wird geschlossen, wenn ein Ausfall des Frequenzsollwertes erkannt wird. [Siehe L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung auf Seite 223](#) für Details.

Einstellung D: Überhitzung des dynamischen Bremswiderstands

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang wird geschlossen, wenn der dynamische Bremswiderstand sich überhitzt oder der Bremstransistor sich in einem Fehlerzustand befindet.

Einstellung E: Fehler

Der für die Fehlerfunktion konfigurierte Digitalausgang schließt sich, wenn im Frequenzumrichter ein Fehler auftritt (einschließlich der Fehler CPF00 und CPF01).

Einstellung F: Keine Funktion/Durchgangsmodus

Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme als Durchgang verwendet wird.

Bei Einstellung auf "F" wird der Ausgang von keiner Frequenzumrichter-Funktion eingestellt, kann jedoch über eine SPS via MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsschnittstelle (Durchgangsmodus) geschaltet werden.

Einstellung 10: Geringfügiger Fehler

Der Ausgang schließt sich, wenn eine geringfügige Fehlerbedingung vorliegt.

Einstellung 11: Reset-Befehl aktiv

Der Ausgang wird geschlossen, wenn versucht wird, einen Fehler von den Steuerkreisklemmen, über serielle Verbindungen oder mittels einer Kommunikationsoptionskarte zurückzusetzen.

Einstellung 12: Timer-Ausgang

Durch diese Einstellung wird eine Digitaleingangsklemme als Eingang für die Timer-Funktion konfiguriert. *Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 130* für Details.

Einstellung 13: Frequenzübereinstimmung 2 (f_{ref}/f_{out} Agree 2)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz unabhängig von der Richtung innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbandbreite (L4-04) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. |
| Geschlossen | Ausgangsfrequenz liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-04. |

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf.

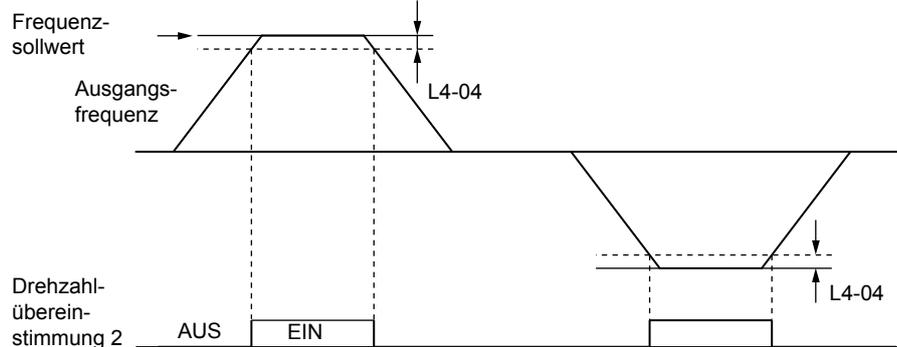


Abb. 5.59 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 14: Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2 (f_{ref}/f_{out} Agree 2)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbandbreite (L4-04) des programmierten Frequenzübereinstimmungspegels (L4-03) liegen. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erfassung nur in der festgelegten Richtung.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Die Ausgangsfrequenz oder der Frequenzsollwert liegen außerhalb des in $L4-03 \pm L4-04$ definierten Bereichs. |
| Geschlossen | Die Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert liegen innerhalb des in $L4-03 \pm L4-04$ definierten Bereichs. |

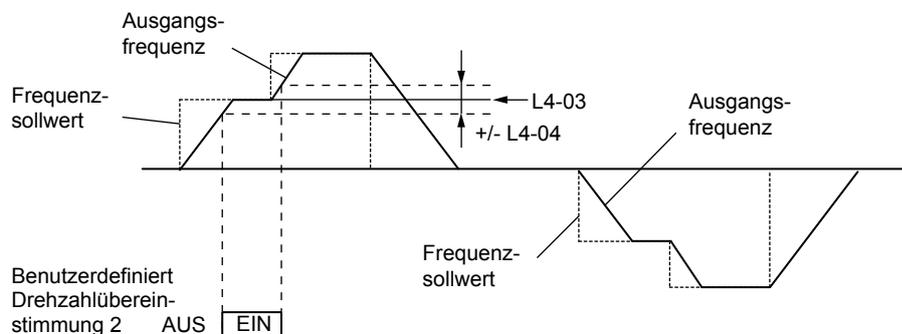


Abb. 5.60 Beispiel mit positivem L3-04-Parameterwert für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 15: Frequenzerkennung 3

Der Ausgang bleibt geschlossen, solange die Ausgangsfrequenz unterhalb des in L4-03 eingestellten Erkennungspegels plus der in L4-04 eingestellten Hysterese liegt. Er schließt, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Wert in L4-03 fällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Ausgangsfrequenz war höher als L4-03 plus L4-04. |
| Geschlossen | Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als L4-03 oder nicht höher als L4-03 plus L4-04. |

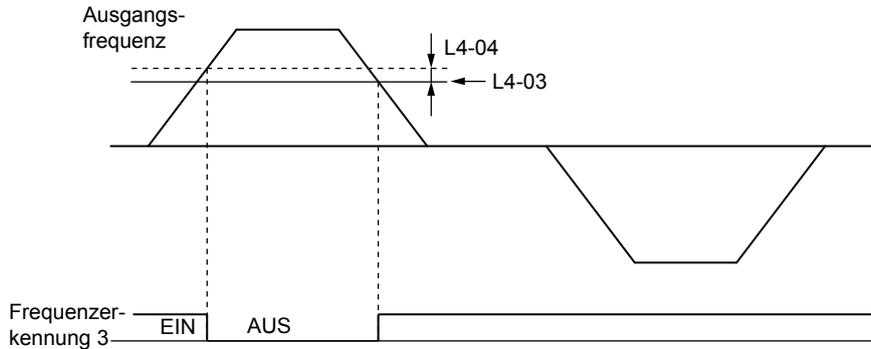


Abb. 5.61 Beispiel für Frequenzerkennung 3 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 16: Frequenzerkennung 4

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Ausgangsfrequenz gleich dem in L4-03 eingestellten Erkennungspegel ist oder darüber liegt. Er öffnet, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Wert in L4-03 minus der in L4-04 eingestellten Hysterese fällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als L4-03 minus L4-04 oder noch nicht höher als L4-03. |
| Geschlossen | Ausgangsfrequenz hat L4-03 überschritten. |

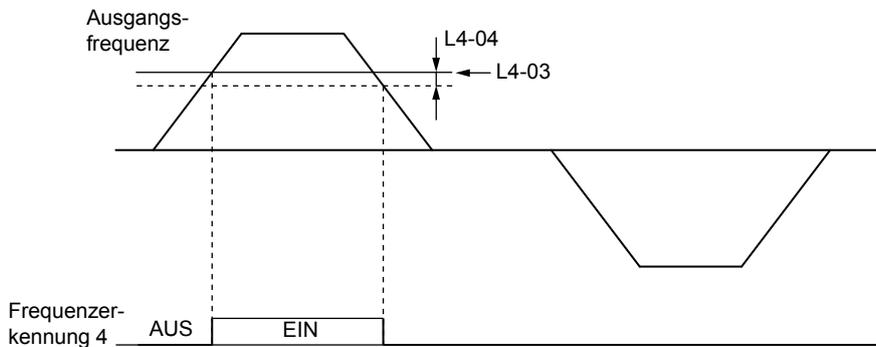


Abb. 5.62 Beispiel für Frequenzerkennung 4 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 222 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 1A: Im Rückwärtslauf

Der Digitalausgang für Rückwärtslauf schließt sich, wenn der Frequenzrichter den Motor im Rückwärtslauf ansteuert.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Der Motor wird im Vorwärtslauf angesteuert oder ist gestoppt. |
| Geschlossen | Motor wird im Rückwärtslauf angesteuert. |

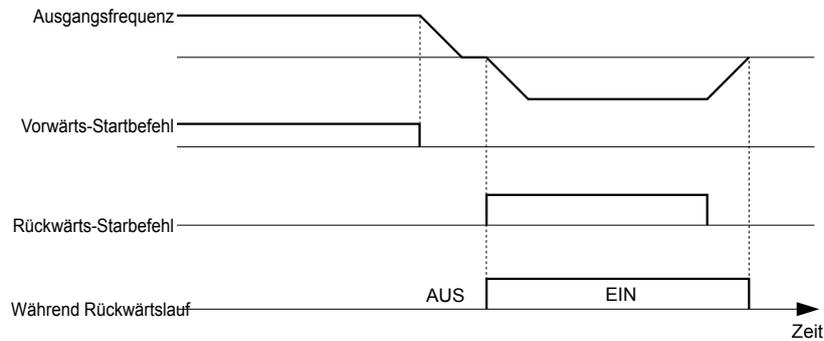


Abb. 5.63 Beispiel für Ablaufdiagramm des Rückwärtslauf-Ausgangs

Einstellung 1B: Bei Baseblock (Öffner)

Der Ausgang wird geöffnet und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Während Baseblock ausgeführt wird, werden die Ausgangstransistoren nicht geschaltet, und es wird keine Spannung ausgegeben.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | Baseblock wird ausgeführt. |
| Geschlossen | Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in einem Baseblock Zustand. |

Einstellung 1C: Motor 2 gewählt

Diese Ausgangsfunktion zeigt den Motor-1/2-Anwahlstatus an. [Siehe Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 186](#) für Details zur Motorumschaltung.

| Status | Beschreibung |
|-------------|------------------------|
| Offen | Motor 1 ist angewählt. |
| Geschlossen | Motor 2 ist angewählt. |

Einstellung 1E: Neustart aktiviert

Der Ausgang zur Neustart-Aktivierung wird geschlossen, wenn die Funktion Neustart nach Fehler aktiviert wird und bleibt so lange geschlossen, bis ein erfolgreicher Neustart erfolgt ist oder die Anzahl der automatischen Neustartversuche wie in L5-01 eingestellt erreicht wurde. [Siehe L5: Neustart bei Fehler auf Seite 224](#) für Details zum automatische Neustart nach Fehler.

Einstellung 1F: Motorüberlast-Alarm (oL1)

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang wird geschlossen, wenn der von der oL1-Fehlererkennung berechnete Motorüberlastpegel größer als 90 % des oL1-Erfassungspegels ist. [Siehe L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen auf Seite 209](#) für Details.

Einstellung 20: Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH)

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers den im Parameter L8-02 definierten Grenzwert erreicht. [Siehe L8-02: Übertemperaturalarmpegel auf Seite 230](#) für Details zur Erkennung einer Übertemperatur des Frequenzumrichters.

Einstellung 22: Erkennung mechanischer Schwachstellen

Der Ausgang wird geschlossen, wenn eine mechanische Schwachstelle erkannt wird. [Siehe Erkennung mechanischer Schwächung auf Seite 227](#) für Details.

Einstellung 30: Bei Drehmomentgrenze erreicht

Der Ausgang schließt, wenn der Motor an dem in den Parametern L7-□□ oder einem Analogeingang festgelegten Drehmomentgrenzwert arbeitet. Die Einstellung ist nur in der Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) gültig. [Siehe L7-01/02/03/04: Drehmoment-Grenzwerte auf Seite 229](#) für Details.

Einstellung 37: Während Frequenzausgang

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

| Status | Beschreibung |
|-------------|--|
| Offen | Der Frequenzumrichter wird gestoppt, oder es wird eine der folgenden Funktionen ausgeführt: Baseblock, Gleichstrombremsung, Kurzschlussbremsung. |
| Geschlossen | Der Frequenzumrichter gibt eine Frequenz aus. |

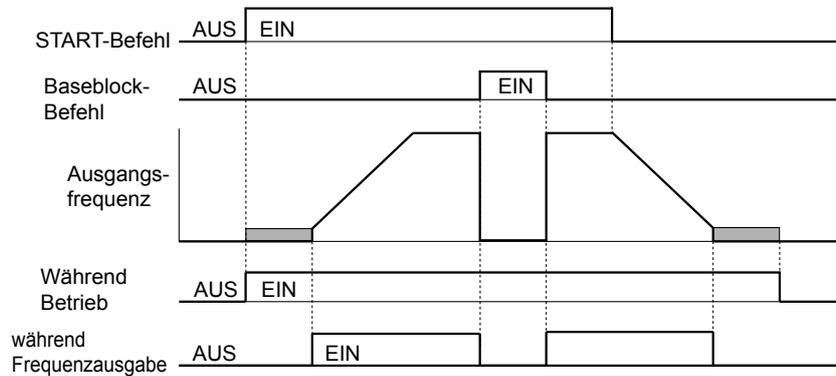


Abb. 5.64 Ablaufdiagramm für Frequenzausgang

Einstellung 38: Frequenzumrichter freigegeben

Ein Digitalausgang zur Freigabe des Frequenzumrichters gibt den Status eines als Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters konfigurierten Digitaleingangs (H1-□□ = 6A) wieder. Wird der Digitaleingang zur Freigabe des Frequenzumrichters geschlossen, wird der Digitalausgang "Frequenzumrichter freigegeben" ebenfalls geschlossen.

Einstellung 39: Wattstunden-Impulsausgang

Gibt einen Impuls zur Angabe der Wattstundenzahl aus. [Siehe H2-06: Auswahl der Wattstundenausgabe auf Seite 201](#) für Details.

Einstellung 3C: LOCAL/REMOTE-Status

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist und wird in REMOTE-Betrieb geöffnet.

| Status | Beschreibung |
|-------------|---|
| Offen | REMOTE: Der gewählte externe Sollwert (b1-01/02 oder MEMOBUS/Modbus) wird als Frequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet. |
| Geschlossen | LOCAL: Das digitale Bedienteil wird als Frequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet. |

Einstellung 3D: Bei Fangfunktion

Die Ausgangsklemme wird bei der Fangfunktion geschlossen. [Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124](#) für Details zur Fangfunktion.

Einstellung 3E: PID-Rückführsignal niedrig

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-14 definiert niedriger als der in b5-13 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 136](#) für Details.

Einstellung 3F: PID-Rückführsignal hoch

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-36 definiert höher als der in b5-37 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 136](#) für Details.

Einstellung 4A: Bei KEB-Betrieb

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn die KEB-Funktion ausgeführt wird. [Siehe Kinetic Energy Backup \(KEB\)-Funktion auf Seite 214](#) für eine Beschreibung der KEB-Funktion.

Einstellung 4B: Bei Kurzschlussbremsung

Schließt den Ausgang, wenn eine Kurzschlussbremsung ausgeführt wird.

Einstellung 4C: Bei Schnell-Stopp

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Schnell-Stopp durchgeführt wird. [C1-09: Schnellhaltzeit](#) für Details.

Einstellung 4D: oH Voralarm-Zeitgrenze

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter die Drehzahl aufgrund eines Frequenzumrichter-Temperaturalarms (L8-03 = 4) verringert und der Temperaturalarm nicht nach zehn Betriebszyklen zur Frequenzreduzierung verschwunden ist. [Siehe L8-03: Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm auf Seite 230](#) für Details.

Einstellung 90 bis 92: DriveWorksEZ Digitalausgang 1 bis 3

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Digitalausgangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 100 bis 192 : Invertierung für Funktionen 0 bis 92

Diese Einstellungen kehren den Schaltstatus der spezifizierten Funktion um. Nehmen Sie die Einstellung als 1□□ vor, wobei die zwei letzten Ziffern die Nummer der Einstellung für die umzukehrende Funktion angeben.

Beispiele:

- Für die Umkehr des Ausgangs für "8: Bei Baseblock" ist "108" einzustellen.
- Für die Umkehr des Ausgangs für "4A: Während KEB "14A" einstellen .

■ H2-06: Auswahl der Wattstundenausgabe

Ist eine der Multifunktionsklemmen für die Anzeige der Wattstundenzahl eingestellt (H2-01/02/03 = 39), bestimmt der Parameter H2-06 die Einheiten für das Ausgangssignal.

Der Ausgang ist dafür ausgelegt, einen Wattstundenzähler oder einen SPS-Eingang über ein 200 ms-Impulssignal zu beschalten. Ein Impuls wird entsprechend dem in H2-06 eingestellten kWh-Schritt ausgegeben.

| Nr. | Parameterbezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------|---|----------------------|
| H2-06 | Auswahl der Wattstundenausgabe | 0: 0,1 kWh-Einheiten 1: 1 kWh-Schritte 2: 10 kWh-Schritte 3: 100 kWh-Schritte 4: 1000 kWh-Einheiten | 0 |

◆ H3: Multifunktions-Analogeingangsklemmen

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei analoge Multifunktionseingangsklemmen, A1 und A2. Der Anwender kann diesen Klemmen durch Einstellen der Parameter H3-02 und H3-10 auf einen Wert zwischen 0 und 31 Funktionen zuweisen.

■ H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A1.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| H3-01 | Klemme A1 Signalpegelauswahl | 0 bis 1 | 0 |

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Begrenzung

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden auf 0 begrenzt.

Beispiel: Klemme A1 ist für die Lieferung des Frequenzsollwertes konfiguriert, und die Vorspannung (H3-04) ist auf -100 % eingestellt. Der Frequenzsollwert kann mit einem Analogeingang von 5 bis 10 V auf 0 bis 100 % eingestellt werden. Der Frequenzsollwert wird auf Null gesetzt, wenn die analoge Eingangsspannung zwischen 0 und 5 V liegt.

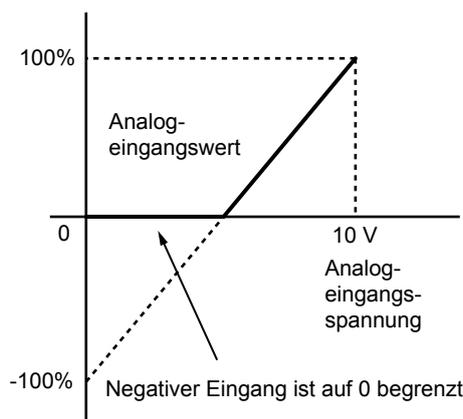


Abb. 5.65 Analogeingang mit Begrenzung (Vorspannungseinstellung -100 %)

Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Begrenzung

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden akzeptiert.

Beispiel: Klemme A1 ist für die Lieferung des Frequenzsollwertes konfiguriert, und die Vorspannung (H3-04) ist auf -100 % eingestellt. Der Frequenzsollwert kann mit einem Analogeingang von 5 bis 10 V auf 0 bis 100 % eingestellt werden. Bei einer analogen Eingangsspannung von 0 bis 5 V kann der Frequenzsollwert auf 0 % bis -100 % eingestellt werden. Bei einer negativen Eingangsspannung kehrt der Frequenzumrichter die Motor-Drehrichtung um.

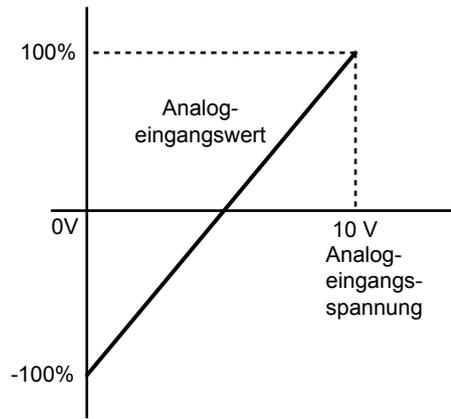


Abb. 5.66 Analogeingang ohne Begrenzung (Vorspannungseinstellung -100 %)

■ H3-02: Klemme A1 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A1 zugewiesene Funktion. *Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 204* für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| H3-02 | Klemme A1 Funktionsauswahl | 0 bis 31 | 0 |

Beachte: Wenn keine Eingangsklemme verwendet oder aber der Durchgangsmodus verwendet wird, stellen Sie die Klemmen auf "F" ein.

■ H3-03/H3-04: Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Klemme A1

Der Parameter H3-03 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 10 V DC an Klemme A1 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-04 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes, der einer Eingangsspannung 0 V DC / 4 mA / 0 mA an Klemme A1 entspricht.

Beide können zum Einstellen der Eigenschaften von Analogeingang A1 verwendet werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| H3-03 | Klemme A1 Verstärkungseinstellung | -999,9 bis 999,9% | 100,0% |
| H3-04 | Klemme A1 Vorspannungseinstellung | -999,9 bis 999,9% | 0,0% |

Standardeinstellungen

Bei Verwendung der werkseitigen Standardeinstellungen für die Funktion, Verstärkung und Vorspannung des Analogeingangs ergibt das 0 bis 10 V DC-Signal am Analogeingang einen Frequenzsollwertbereich von 0 bis 100 %.

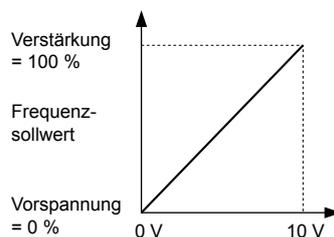


Abb. 5.67 Analogeingang A 1 Standardmerkmale

Einstellbeispiele

- Verstärkung H3-03 = 200 %, A1 als Frequenzsollwert-Eingang:

Eine Eingangsspannung von 10 V DC entspricht 200 % des Frequenzsollwertes, und 5 V DC entsprechen 100 % Frequenzsollwert. Da die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters durch den Parameter für die maximale Frequenz (E1-04) begrenzt wird, entspricht der Frequenzsollwert dem Wert von E1-04 über 5 V DC.

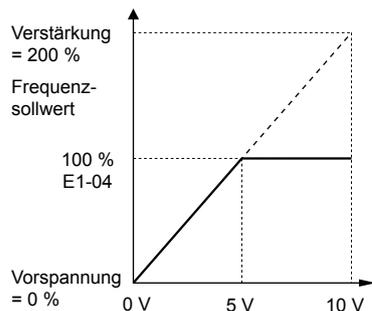


Abb. 5.68 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit erhöhter Verstärkung

- Vorspannung H3-04 = -25 %, A1 als Frequenzsollwerteingang

Ein Eingang von 0 V DC entspricht einem Frequenzsollwert von -25 %.

Bei Parameter H3-01 = 0 ist der minimale Frequenzsollwert 0 % bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2,5 V DC. Eine analoge Eingangsspannung von 2,5 bis 10 V DC entspricht jetzt 0 bis 100 % des Frequenzsollwert-Bereichs.

Bei Parameter H3-01 = 1 dreht der Motor im Rückwärtslauf bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2,5 V DC.

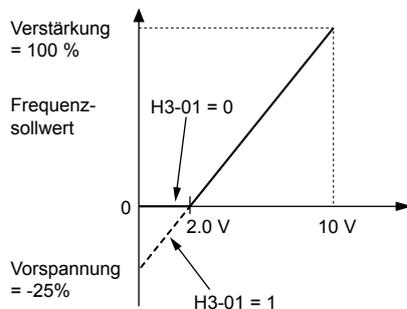


Abb. 5.69 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit negativer Vorspannung

- Verstärkung = 0 %, Vorspannung = 100 %, A1 als Frequenzsollwerteingang

Diese Einstellung kehrt die Wirkung des Frequenzsollwertes um. Der minimale analoge Eingangspegel (0 V DC) erzeugt 100 % Frequenzsollwert, und der maximale analoge Eingangspegel (10 V DC) erzeugt 0 % Frequenzsollwert.

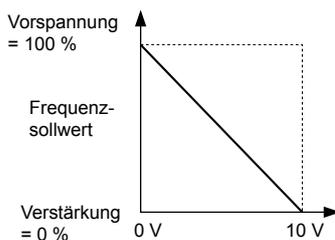


Abb. 5.70 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit umgekehrten Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen

■ H3-09: Klemme A2 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A2. Stellen Sie sicher, dass Sie den DIP-Schalter S1 an den Steuerklemmen für einen Spannungseingang oder Stromeingang entsprechend einstellen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| H3-09 | Klemme A2 Signalpegelauswahl | 0 bis 3 | 2 |

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Untergrenze

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden auf 0 begrenzt. Siehe die Beschreibung von H3-01, Einstellung 0. [Siehe Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Begrenzung auf Seite 201](#)

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Untergrenze

Der Eingangsspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden akzeptiert. Siehe die Beschreibung von H3-01, Einstellung 1. *Siehe Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Begrenzung auf Seite 201*

Einstellung 2: 4 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangsspegel ist 4 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt (wie bei Einstellung 0).

Einstellung 3: 0 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangsspegel ist 0 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt (wie bei Einstellung 0).

■ H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A2 zugewiesene Funktion. *Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 204* für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| H3-10 | Klemme A2 Funktionsauswahl | 0 bis 31 | 0 |

■ H3-11/H3-12: Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Klemme A2

Der Parameter H3-11 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 10 V DC/20 mA an Klemme A2 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-12 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 0 V DC/4 mA/0 mA an Klemme A2 (Verstärkung) entspricht.

Beide können zum Einstellen der Eigenschaften von Analogeingang A2 verwendet werden. Die Einstellung entspricht der Einstellung für die Parameter H3-03/04 des Analogeingangs A1.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| H3-11 | Klemme A2 Verstärkungseinstellung | -999,9 bis 999,9% | 100,0% |
| H3-12 | Klemme A2 Vorspannungseinstellung | -999,9 bis 999,9% | 0,0% |

■ H3-13: Filterzeitkonstante für Analogeingang

In Parameter H3-13 wird die Zeitkonstante für ein Filter erster Ordnung eingestellt, der für beide Analogeingänge A1 und A2 verwendet wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| H3-13 | Filterzeitkonstante für Analogeingang | 0,00 bis 2,00 s | 0,03 s |

Ein analoges EingangsfILTER kann verwendet werden, um bei Verwendung eines störungsbehafteten Frequenzsollwertes eine instabile Ansteuerung zu vermeiden. Der Betrieb des Frequenzumrichters wird umso stabiler, je länger die programmierte Zeit ist, er reagiert jedoch dann weniger schnell auf schnelle Änderungen der analogen Signale.

■ Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Funktionen beschrieben, die den Klemmen A1 und A2 durch Setzen der Parameter H3-02 und H3-10 zugewiesen werden können.

Beachte: Die Skalierung aller Eingangsfunktionen hängt von der Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für die Analogeingänge ab. Stellen Sie für diese entsprechende Werte ein, wenn Sie die Funktionen für die Analogeingänge auswählen und einstellen.

| Einstellung | Funktion | Seite | Einstellung | Funktion | Seite |
|-------------|---|-------|-------------|---|-------|
| 0 | Frequenzvorspannung | 205 | F | Keine Funktion/Durchgangsmodus | 205 |
| 1 | Frequenzverstärkung | 205 | 10 | Grenzwert für das Vorwärtsdrehmoment | 205 |
| 2 | Zusatzfrequenzsollwert | 205 | 11 | Grenzwert für das Rückwärtsdrehmoment | |
| 4 | Ausgangsvorspannung | 205 | 12 | Grenzwert des generatorischen Drehmoments | |
| 7 | Grenzwert für die Drehmomentüber-/Unterschreitungserkennung | 205 | 15 | Allgemeiner Drehmomentgrenzwert | 206 |
| B | PID-Rückführung | 205 | 16 | PID-Differentialrückführsignal | |

| Einstellung | Funktion | Seite | Einstellung | Funktion | Seite |
|-------------|-------------------------------|-------|-------------|-------------------------------|-------|
| C | PID-Einstellpunkt | 205 | 30 | Analogeingang 1 DriveWorksEZ: | 206 |
| E | Motortemperatur (PTC-Eingang) | 205 | 31 | Analogeingang 2 DriveWorksEZ | |

Einstellung 0: Frequenzvorspannung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert. Verwenden Sie diese Einstellung auch, wenn nur ein Analogeingang verwendet wird, um den Frequenzsollwert zu erzeugen.

Standardmäßig sind beide Analogeingänge A1 und A2 für diese Funktion gesetzt. Durch die gleichzeitige Verwendung von A1 und A2 wird der Frequenzsollwert um die Gesamtsumme beider Eingänge erhöht.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert aufgrund der Einstellung von A1 50 % und der Analogeingang A2 wird mit einer Vorspannung von 20 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 70 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 1: Frequenzverstärkung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert aufgrund der Einstellung von A1 80 % und der Analogeingang A2 wird mit einer Vorspannung von 50 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 40 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 2: Hilfssollwert

Bestimmt den Hilfsfrequenzsollwert bei Anwahl des Betriebs mit mehrstufigem Drehzahlsollwert. [Siehe Auswahl Drehzahlstufen auf Seite 153](#) für Details.

Einstellung 4: Vorspannung

Die Vorspannung erhöht die Ausgangsspannung der U/f-Kurve als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung (E1-05). Nur bei U/f-Regelung verfügbar.

Einstellung 7: Grenzwert für die Drehmomentüber- /unterschreitungserkennung

Der Grenzwert für die Drehmomentüberschreitung bestimmt über den Analogeingang den Erkennungspegel für die Drehmomentüberschreitung-/unterschreitung. Dies wirkt mit der Auswahl der Drehmomenterkennung 1 (L6-01) zusammen und ersetzt den unter L6-02 eingestellten Drehmomenterkennungspiegel. Bei der Vektorregelung ohne Geber basiert diese Funktion auf 100 % des Motornenn Drehmoments. Bei der U/f-Regelung und der Vektorregelung ohne Geber basiert diese Funktion auf 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms. [Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 225](#) für Details zur Drehmomenterkennung.

Einstellung B: PID-Rückführung

Ein für diese Funktion gesetzter Eingang liefert den PID-Rückführwert. Für diese Einstellung muss der PID-Betrieb in b5-01 aktiviert werden. [Siehe Signalauswahl für die PID-Rückführung auf Seite 131](#).

Einstellung C: PID-Sollwert

Ein für diese Funktion gesetzter Eingang liefert den PID-Sollwert. Der in Parameter b1-01 eingestellte Frequenzsollwert ist nicht länger der PID-Sollwert. Für diese Einstellung muss der PID-Betrieb in b5-01 aktiviert werden. [Siehe Signalauswahl für den PID-Sollwert auf Seite 131](#).

Einstellung E: Motortemperatur

Zusätzlich zur oder anstelle der oL1-Fehlererkennung (Motorüberlast) kann ein PTC-Thermistor (Positiver Temperatur Koeffizient) zum Schutz der Motorisolierung verwendet werden. [Siehe Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten \(PTC\) auf Seite 211](#) für eine ausführliche Beschreibung.

Einstellung F:Keine Funktion / Durchgangsmodus

Alle ungenutzten Analogeingänge sollten auf F gesetzt werden. Ein auf F gesetzter Eingang hat keine Auswirkungen auf eine Umrichterfunktion. Der Eingangswert kann jedoch von einer SPS über eine Kommunikationsoptionskarte oder eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung ausgelesen werden (Durchgangsmodus). Auf diese Weise können die Analogeingänge des Frequenzumrichters zum Auslesen externer Sensorwerte verwendet werden, wenn die SPS nicht über ausreichend Analogeingänge verfügt.

Einstellung 10/11/12/15: Positiver/negativer/generatorischer/allgemeiner Drehmomentgrenzwert (nur OLV)

Durch diese Funktion kann der Drehmomentsollwert über einen Analogeingang begrenzt werden. Dieser Grenzwert kann entweder als allgemein gültiger Wert für alle Betriebszustände (Einstellung 15) eingestellt oder getrennt für jeden Betriebszustand (Quadranten 1, 2, 3 und 4) programmiert werden. [Abb. 5.71](#) zeigt, welcher Grenzwert in welchem Quadranten gilt. Der kleinste dieser Werte wird immer als Grenzwert verwendet. Dieser Wert wird in Prozent des Motornenn Drehmoments eingestellt. [Siehe L7: Drehmomentbegrenzung auf Seite 229](#) für Informationen zur Funktionsweise des Drehmomentgrenzwerts.

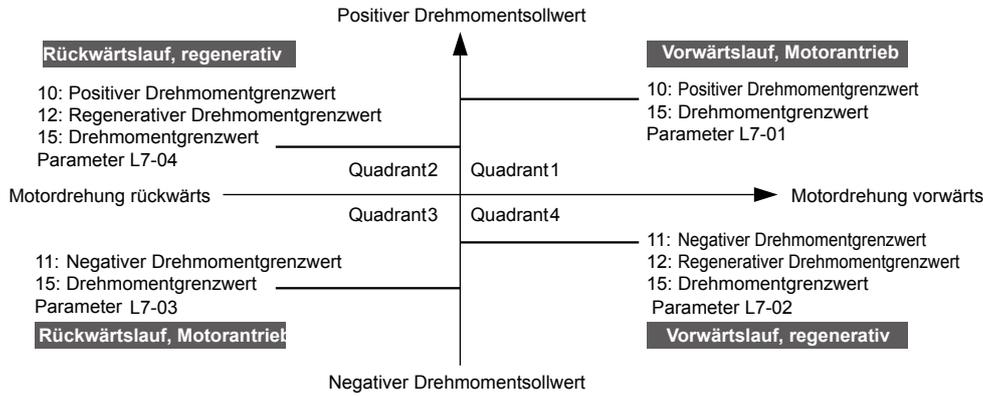


Abb. 5.71 Drehmomentgrenzwerte für Analogeingang

Einstellung 16: PID-Differentialrückführsignal

Wird für diese Funktion ein Analogwert gesetzt, wird für die PID-Regelung eine Differentialrückführung eingestellt. Durch Subtrahieren des PID-Rückführungseingangswertes und des Differentialrückführungseingangswertes wird der Rückführungswert gebildet, der zur Berechnung des PID-Eingangs verwendet wird. *Siehe Signalauswahl für die PID-Rückführung auf Seite 131.*

Einstellung 30/31: Analogeingang 2 DriveWorksEZ

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Analogausgangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

◆ **H4: Multifunktions-Analogeingangsklemmen**

Diese Parameter ordnen der Analogausgangsklemme AM eine Funktion für die Überwachung eines spezifischen Aspektes des Umrichterbetriebs zu.

■ **H4-01: Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM**

Stellt den gewünschten Umrichter-Überwachungsparameter U□-□□ für die Ausgabe als Analogwert über die Klemme AM ein. *Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386* für eine Liste aller Überwachungsparameter. Die Spalten "Analog-Ausgangspegel" geben an, ob eine Überwachungsfunktion für den Analogausgang verwendet werden kann.

Beispiel: Eingabe „103“ für U1-03.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| H4-01 | Analoger Multifunktionsausgang 1 (Auswahl Überwachung Klemme AM) | 000 bis 999 | 102 |

Eine Einstellung von 031 oder 000 setzt keinen Frequenzumrichter-Überwachungsparameter für den Analogausgang. Mit dieser Einstellung kann der Ausgangspegel für Klemme AM von einer SPS über eine MEMOBUS/Modbus Kommunikationsschnittstelle (Durchlaufmodus) eingestellt werden.

■ **H4-02/H4-03: Verstärkung/Vorspannung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM**

Der Parameter H4-02 stellt die Ausgangsspannung ein, die 100 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht. Der Parameter H4-03 stellt die Ausgangsspannung ein, die 0 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht.

Beide Werte werden als Prozentsatz von 10 V eingestellt. Die minimale Ausgangsspannung für die Klemme AM beträgt 0 V, die maximale 10 V DC. *Abb. 5.72* zeigt die Funktionsweise der Vorspannung sowie die Vorspannungseinstellungen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-------------------|----------------------|
| H4-02 | Verstärkung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM | -999,9 bis 999,9% | 100,0% |
| H4-03 | Vorspannung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM | -999,9 bis 999,9% | 0,0% |

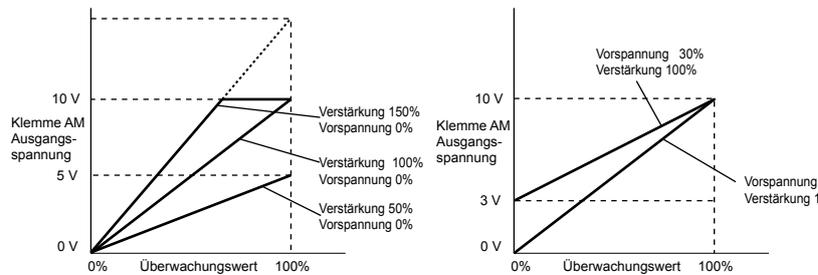


Abb. 5.72 Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Analogausgang

Bei der Anzeige der Einstellungen für H4-02 liefert die Klemme AM eine Spannung, die 100 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht (unter Beachtung der vorhandenen Einstellung). Bei der Anzeige der Einstellungen für H4-03 liefert die Klemme AM eine Spannung, die 0 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht.

◆ H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Über die RS-422/485-Schnittstelle des Frequenzumrichters können serielle Übertragungen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) oder ähnlichen Geräten unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls durchgeführt werden.

Die H5-□□-Parameter können zum Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Verbindungen verwendet werden. [Siehe Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation auf Seite 415](#) für eine detaillierte Beschreibung der H5-□□-Parameter.

◆ H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang

Der Frequenzumrichter kann über die Klemme RP ein einspuriges Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz empfangen. Dieses Impulsfolgesignal kann als Frequenzsollwert für PID-Funktionen oder als Drehzahl-Rückführsignal in U/f-Regelung verwendet werden.

Die Klemme MP zur Überwachung des Impulsausfolgesgangs, die im Sink- oder Source-Modus verwendet werden kann, kann Frequenzumrichter-Überwachungswerte als Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz ausgeben.

Verwenden Sie die Parameter H6-□□ zur Skalierung und Einstellung der Funktion für die Impulseingangsklemme RP und die Impulsausgangsklemme MP.

■ H6-01: Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemmen RP

Bestimmt die Funktion der Impulsfolgeeingangsklemme RP.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| H6-01 | Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemmen RP | 0 bis 4 | 0 |

Einstellung 0: Frequenzsollwert

Wird der Impulseingang für diese Funktion und die Frequenzsollwertquelle auf den Impulseingang gesetzt (b1-01/15 = 4), liest der Frequenzumrichter den Frequenzwert der Klemme RP aus.

Einstellung 1: PID-Rückführungswert

Mit dieser Einstellung kann der Rückführungswert für die PID-Regelung als Impulsfolgesignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 130](#) für Einzelheiten zur PID-Regelung.

Einstellung 2: PID-Sollwert

Mit dieser Einstellung kann der Sollwert für die PID-Regelung als Impulsfolgesignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 130](#) für Einzelheiten zur PID-Regelung.

Einstellung 3: Drehzahlrückführung für U/f-Regelung (nur U/f-Regelung, nur Motor 1)

Durch diese Einstellung wird die einfache Drehzahlrückführung für die U/f-Regelung freigegeben. Zur Übertragung der Motordrehzahl an den Frequenzumrichter kann ein Impulsfolgesignal verwendet werden, wodurch die Genauigkeit der Drehzahlregelung erhöht wird. Beachten Sie, dass die Drehzahlrückführung nur ein einspuriges Signal sein kann, das nicht für die Richtungserkennung verwendet werden kann. Der Frequenzumrichter benötigt ein separates Signal für die Motordrehrichtung. [Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung \(ASR\): auf Seite 147](#) für Einzelheiten zur Verwendung der einfachen U/f-Regelung mit Drehzahlrückführung.

■ H6-02: Skalierung für Impulsfolgeeingangsklemme RP

Der Parameter zur Skalierung des Impulsfolgeeingangs bestimmt die Eingangsfrequenz der RP-Klemme, die 100 % des als Eingangswert in Parameter H6-01 eingestellten Signals entspricht.

5.7 H: Klemmenfunktionen

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|-------------------|----------------------|
| H6-02 | Skalierung für Impulsfolgeingang | 1000 bis 32000 Hz | 1440 Hz |

■ H6-03: Verstärkung für Impulsfolgeingangsklemme RP

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn ein Impulsfolgesignal mit der in H6-02 eingestellten Frequenz an Klemme RP anliegt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| H6-03 | Verstärkung für Impulsfolgeingang | 0,0 bis 1.000,0 % | 100,0% |

■ H6-04: Vorspannung für Impulsfolgeingangsklemme RP

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn ein 0 Hz-Signal an der Klemme RP anliegt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| H6-04 | Vorspannung für Impulsfolgeingang | -100,0 bis 100,0% | 0,0% |

■ H6-05: Filterzeit für Impulsfolgeingangsklemme RP

Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeingang in Sekunden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| H6-05 | Filterzeit für Impulsfolgeingang | 0,00 bis 2,00 s | 0,10 s |

■ H6-06: Auswahl der Überwachung für Impulsfolgeausgangsklemme MP

Einstellung der Überwachung für die Impulsfolgeausgangsklemme MP. Der Einstellwert entspricht den Ziffern in U- der angewählten Überwachung. *Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386* für eine vollständige Auflistung der Überwachungen. Die Punkte, die überwacht werden können, sind unten angegeben.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|---|----------------------|
| H6-06 | Auswahl der Überwachung für Impulsfolgeausgangsklemme MP | 000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 801 bis 809 | 102 |

■ H6-07: Überwachungsskalierung für Impulsfolgeingangsklemme MP

Die Impulsfolgeskalierung bestimmt die Ausgangsfrequenz an Klemme MP, wenn die Überwachung 100 % entspricht. Setzen Sie H6-06 auf 102 und H6-07 auf 0, um den Überwachungs Ausgang für die Impulsfolge mit der Ausgangsfrequenz zu synchronisieren.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| H6-07 | Überwachungsskalierung für Impulsfolgeingang | 0 bis 32000 Hz | 1440 Hz |

5.8 L: Schutzfunktionen

◆ L1: Motorschutzfunktionen

■ L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion, die den Motorüberlastpegel auf der Basis von Eingangsstrom, Ausgangsfrequenz, thermischen Motoreigenschaften und Zeit berechnet. Ein oL1-Fehler wird ausgelöst, wenn eine Motorüberlast erkannt wird.

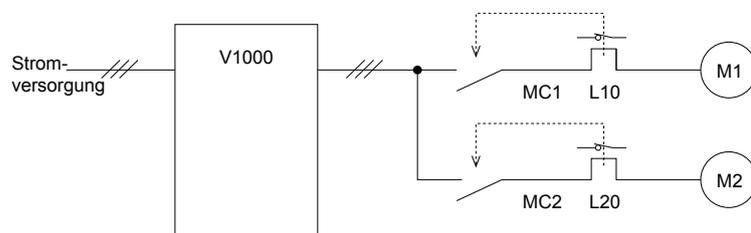
L1-01 stellt die Merkmale der Überlastschutzfunktionen entsprechend dem verwendeten Motor ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L1-01 | Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen | 0 bis 4 | Abhängig von A1-02 |

Beachte: Bei freigegebenem Motorschutz (L1-01 ungleich null) kann ein oL1-Alarm über einen der Multifunktionsausgänge ausgegeben werden. Hierzu ist H2-01 auf 1F zu setzen. Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Motorüberlast 90 % des oL1-Grenzwerts erreicht.

Einstellung 0: Deaktiviert - Motorüberlastschutz wird nicht realisiert

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn kein Motorüberhitzungsschutz gewünscht wird oder wenn mehrere Motoren an den Frequenzumrichter angeschlossen sind. In diesem Fall wird die Installation eines Thermorelais für jeden Motor empfohlen, siehe [Abb. 5.73](#)



MC1, MC2: Magnetschaltrelais
L10, L20: Thermorelais

Abb. 5.73 Beispiel für die Auslegung des Schutzkreises für mehrere Motoren

HINWEIS: Jeder Motor sollte mit individuellen thermischen Überlastschutzfunktionen geschützt werden, wenn mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen sind. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe könnte zu Motorschaden führen. Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz des Frequenzumrichters (L1-01 = "0: Deaktiviert") und sichern Sie jeden Motor mit einem individuellen thermischen Überlastschutz ab.

Einstellung 1: Universalmotor (selbstkühlender Standardmotor)

Da der Motor selbstkühlend ist, wird die Überlasttoleranz mit abnehmender Motordrehzahl geringer. Der Frequenzumrichter nimmt eine geeignete Einstellung des thermoelektrischen Auslösungspunktes gemäß den Motor-Überlasteigenschaften vor und schützt den Motor vor Überlastung über den gesamten Drehzahlbereich.

| Überlasttoleranz | Überlasteigenschaften | Kühlfähigkeit |
|------------------|--|--|
| | <p>Der Motor ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt. Die Motorkühlung ist am wirksamsten im Betrieb mit der Motornennfrequenz gemäß Typenschild (Motorspezifikationen prüfen).</p> | <p>Der Dauerbetrieb mit einer Frequenz unterhalb der Netzfrequenz mit 100 % Last kann den Motorüberlastschutz auslösen (Lo1). Es erfolgt eine Fehlermeldung, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.</p> |

Einstellung 2: Für Frequenzumrichter-Betrieb bestimmter Motor (Dauerdrehmoment 1:10)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn ein für Umrichterbetrieb bestimmter Motor mit einem Drehmomentverhältnis von 1:10 betrieben wird. Diese Motorenart kann mit 100 % Last von 10 % bis 100 % der Drehzahl arbeiten. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Vollast kann einen Überlastfehler auslösen.

5.8 L: Schutzfunktionen

| Überlasttoleranz | Überlasteigenschaften | Kühlfähigkeit |
|------------------|--|---|
| | <p>Der Motor ist für eine wirksame Selbstkühlung auch bei niedrigen Drehzahlen (unter 6 Hz) ausgelegt.</p> | <p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 6 Hz bis 50/60 Hz.</p> |

Einstellung 3: Vektormotor (Konstantmoment, 1:100)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn ein für Umrichterbetrieb bestimmter Motor mit einem Drehmomentverhältnis von 1:100 betrieben wird. Diese Motorenart kann mit 100 % Last von 1% bis 100 % der Drehzahl arbeiten. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Vollast kann einen Überlastfehler auslösen.

| Überlasttoleranz | Überlasteigenschaften | Kühlfähigkeit |
|------------------|---|---|
| | <p>Der Motor ist so ausgelegt, dass er bei sehr niedriger Drehzahl selbstkühlend arbeitet (ca. 0,6 Hz).</p> | <p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 0,6 Hz bis 50/60 Hz.</p> |

Einstellung 4: Permanentmagnetmotor mit vermindertem Drehmoment

Diese Einstellung gilt für den Betrieb eines Permanentmagnetmotors. Permanentmagnetmotoren für verminderte Drehmomente sind selbstkühlend ausgelegt, so dass die Überlasttoleranz bei niedrigeren Drehzahlen geringer wird. Eine elektronische thermische Überlastsicherung wird entsprechend der Motorüberlastkennwerte ausgelöst und schützt den Motor dadurch im gesamten Drehzahlbereich gegen Überhitzung.

| Überlasttoleranz | Überlasteigenschaften | Kühlfähigkeit |
|------------------|--|--|
| | <p>Permanentmagnetmotoren für verminderte Drehmomente entwickeln die höchste Kühlleistung, wenn Sie bei maximaler Frequenz betrieben werden.</p> | <p>Da dieser Motor für Anwendungen mit vermindertem Drehmoment ausgelegt ist, muss die Last für niedrige Drehzahlen begrenzt werden.</p> |

Beachte: Wählt eine Methode zum Schutz des Motors gegen Überhitzung. Hierbei wird der Parameter L1-01 auf einen Wert zwischen 1 und 4 eingestellt, wenn der Frequenzumrichter nur einen Motor antreibt. Ein externes Thermorelais ist nicht erforderlich.

■ L1-02: Motor-Überlastschutzzeit

Stellen Sie die Zeit ein, die der Frequenzumrichter zur Erkennung einer überlastbedingten Überhitzung des Motors benötigt. Diese Einstellung erfordert nur selten eine Anpassung, sollte jedoch der Motorüberlast-Toleranzschutzzeit für einen Warmstart entsprechen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|-----------------|----------------------|
| L1-02 | Motor-Überlastschutzzeit | 0,1 bis 5,0 min | 1,0 min |

- Einstellung für den Betrieb mit zulässigem Überlastbetrieb von 150 % für eine Minute.

- **Abb. 5.74** zeigt ein Beispiel der thermischen Überlastschutzzeit bei einem Universalmotor bei 60 Hz, für den der Parameter L1-02 auf eine Minute eingestellt ist.

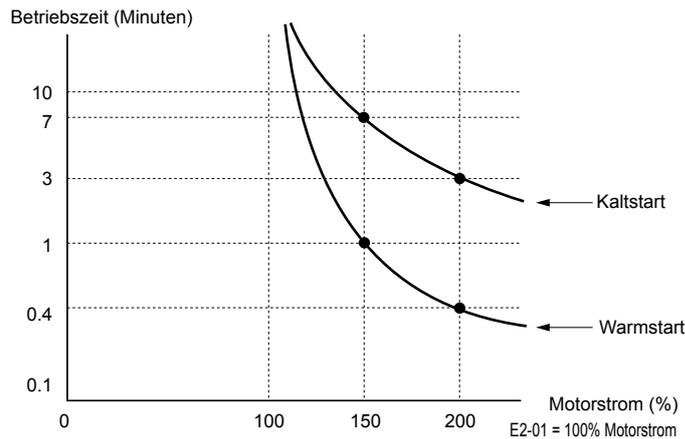


Abb. 5.74 Motorschutz-Betriebszeit

■ Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC)

Ein Motor-PTC kann an einen Analogeingang des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Dieser Eingang wird im Frequenzumrichter zum Motorüberhitzungsschutz verwendet.

Bei Erreichen des Alarmpegels für den Motorüberhitzungsschutz wird ein oH3-Alarm ausgelöst. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb wie in L1-03 definiert fort. Bei Erreichen des Überhitzungsgrenzwerts wird ein oH4-Fehler ausgelöst, ein Fehlersignal ausgegeben, und der Frequenzumrichter hält den Motor über die in dem Parameter L1-04 gewählte Stoppmethode an.

Abb. 5.75 zeigt ein PTC-Anschlussbeispiel für den Analogeingang A2. Stellen Sie bei Verwendung des Analogeingangs A2 sicher, dass Sie den DIP-Schalter S1 an den Anschlussklemmen für Spannungseingang einstellen, wenn Sie diese Funktion verwenden.

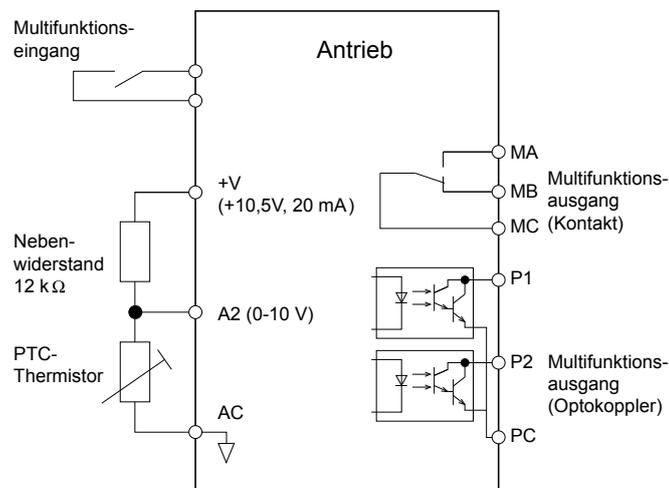


Abb. 5.75 Anschluss eines Motor-PTC

Der PTC muss die folgenden Kennwerte für eine Motorphase aufweisen. Normalerweise wird ein Motor durch drei in Reihe geschaltete PTCs geschützt.

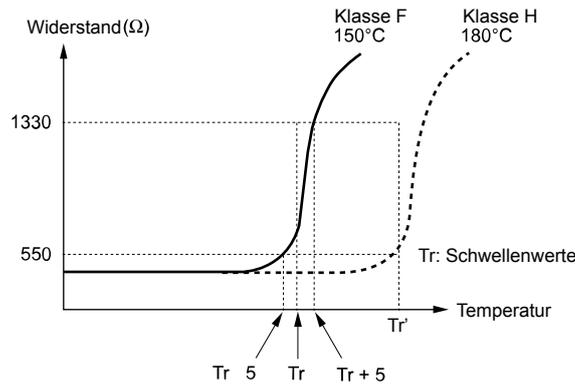


Abb. 5.76 Motor-PTC-Kennwerte

Ein Überhitzungsschutz mit einem PTC kann in den Parametern L1-03/04/05 eingestellt (siehe unten).

■ **L1-03: Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsalarm (oH3)**

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motorüberhitzungsalarm erreicht.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L1-03 | Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsalarm | 0 bis 3 | 3 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter hält den Motor mit der aktiven Tieflaufzeit an.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

Einstellung 3: Nur Alarm

Der Betrieb wird fortgesetzt, und am digitalen Bedienteil wird ein oH3-Alarm angezeigt.

■ **L1-04: Auswahl der Betriebsart bei Motorüberhitzung (oH4)**

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motorüberhitzungsfehler erreicht.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L1-04 | Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsfehler | 0 bis 2 | 1 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter hält den Motor mit der aktiven Tieflaufzeit an.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

■ **L1-05: Motortemperatureingang-Filterzeit**

Wird zum Einstellen eines Filters für das PTC-Signal verwendet, um die Fehlerkennung eines Motorüberhitzungsfehlers zu vermeiden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|------------------|----------------------|
| L1-05 | Motortemperatureingang-Filterzeit | 0,00 bis 10,00 s | 0,20 s |

■ **L1-13: Auswahl der kontinuierlichen Überlasterkennung**

Bestimmt, ob der Stromwert des thermoelektrischen Motorschutzes (L1-01) gehalten werden soll, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L1-13 | Auswahl des kontinuierlichen elektronischen thermischen Überlastschutzes | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

■ L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung (Zwischenkreisspannung fällt unter den in L2-05 eingestellten Pegel ab) automatisch in die Betriebsart zurückkehrt, die er zum Zeitpunkt des Stromausfalls ausführte, wobei bestimmte Bedingungen gelten.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert (Einstellung)

Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb von 15 ms nicht wiederhergestellt wird, tritt ein Uv1-Fehler auf, und der Frequenzumrichter hält den Motor an.

Einstellung 1: Aktiviert, Wiederherstellung in L2-02

Bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung versucht der Frequenzumrichter, einen Neustart und die Fangfunktion durchzuführen, wenn die Stromversorgung innerhalb der in Parameter L2-02 festgelegten Zeit wieder hergestellt wird. Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb der in Parameter L2-02 festgelegten Zeit wieder hergestellt wird (d. h., die Zwischenkreisspannung bleibt unter dem in L2-05 definierten Grenzwert), wird ein Uv1-Fehler ausgelöst und der Frequenzumrichter-Ausgang abgeschaltet.

Einstellung 2: Wiederherstellen, solange die CPU mit Strom versorgt wird

Der Frequenzumrichter versucht einen Neustart, solange die CPU noch mit Strom versorgt wird. Dies ermöglicht eine längere Überbrückungszeit als die in L2-01 = 1 eingestellte. Es wird kein Uv1-Fehler ausgelöst. Diese Einstellung sollte auch verwendet werden, wenn die KEB-Funktion verwendet wird.

- Beachte:**
1. Der Zeitraum, in dem der Frequenzumrichter einen Neustart nach einem Stromausfall durchführen kann, hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung ab. Die Frequenzumrichter-Typenleistung bestimmt den oberen Grenzwert für L2-02.
 2. Wenn L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt ist und ein Magnetschütz zwischen Motor und Frequenzumrichter geschaltet ist, muss sichergestellt werden, dass das Magnetschütz geschlossen bleibt, während der Frequenzumrichter versucht, einen Neustart durchzuführen.
 3. Wenn L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt ist, blinkt "Uv" auf dem Bedienteil, während der Frequenzumrichter versucht, nach einem kurzzeitigen Netzausfall wieder anzulaufen. Ein Fehlersignal wird zu dieser Zeit nicht ausgegeben.

■ L2-02: Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall

Stellen Sie die Zeit ein, in der die Stromversorgung wieder hergestellt werden muss, bevor ein Uv-Fehler ausgelöst wird. Dieser Parameter ist nur gültig, wenn L2-01 = 1 ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|-----------------------|
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | 0,0 bis 25,5 s | Bestimmt durch o2-04. |

■ L2-03: Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall

Legt die minimale Baseblock-Zeit fest, wenn die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigem Ausfall der Stromversorgung wieder hergestellt wird. Bestimmt die Zeit, die nötig, bis die Restspannung im Motor abgeklungen ist. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein Überstrom oder eine Überspannung zu Beginn der Fangfunktion nach einem Stromausfall oder einer Gleichstrombremsung auftritt. Ist L2-03 > L2-02, erfolgt nach Ablauf der in L2-03 eingestellten Zeit (ab Beginn des Stromausfalles) ein Neustart des Frequenzumrichters.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L2-03 | Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall | 0,1 bis 5,0 s | Bestimmt durch o2-04 |

■ L2-04: Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Bestimmt die Zeitkonstante, die zum Hochfahren der Spannung während der Fangfunktion verwendet wird. Der Einstellwert bestimmt die Rampenzeit für einen Wechsel von null auf maximale Spannung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L2-04 | Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 0,0 bis 5,0 s | Bestimmt durch o2-04 |

■ L2-05: Unterspannungserkennungspegel

Bestimmt die Spannung, bei der ein Uv1-Fehler ausgelöst wird oder bei der die KEB-Funktion aktiviert wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| L2-05 <1> | Unterspannungserkennungspegel | 150 bis 210 V | 190 V <2> |

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Dieser Wert wird bei einer Änderung von E1-01 initialisiert.

Diese Einstellung muss nur in seltenen Fällen geändert werden.

Ist der in L2-05 eingestellte Wert niedriger als die Standardeinstellung, installieren Sie unbedingt eine Wechselstrom- oder Drehstromdrossel auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung, um die Stromkreise des Frequenzumrichters vor Beschädigung zu schützen.

■ Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion

Bei einem Stromausfall kann die KEB-Funktion den Motor bremsen und die Rotationsenergie der Maschine zum Unterstützen/Halten des Umrichter-Zwischenkreises für eine bestimmte Zeit nutzen. Dadurch kann der Frequenzumrichter bei einem Kurzzeitstromausfall weiterlaufen. Nachdem die Spannungsversorgung wieder hergestellt worden ist, schaltet der Frequenzumrichter sanft in den Betriebsmodus, in dem er sich vor dem Stromausfall befand. Die KEB-Funktion unterstützt zwei verschiedene Betriebsarten.

KEB 1

In dieser Betriebsart bremst der Frequenzumrichter den Motor mit der in dem Parameter L2-06/C1-09 eingestellten Tieflaufzeit, um die Zwischenkreisspannung hoch zu halten. Nach Wiederherstellen der Stromversorgung wird die in L2-07 eingestellte Zeit oder die ausgewählte Hochlaufzeit zum Hochfahren auf den Frequenzsollwert verwendet.

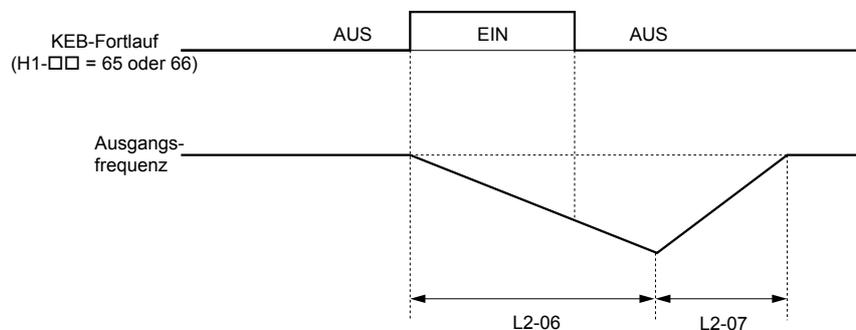


Abb. 5.77 Ablaufdiagramm für KEB-Überbrückung mit mehreren Frequenzumrichtern

Beachte: Ist L2-06 auf 0,0 s gesetzt, wird C1-09 stattdessen verwendet. Ist L2-07 auf 0,0 s gesetzt, beschleunigt der Frequenzumrichter unter Anwendung der ausgewählten Hochlaufzeit.

Verwenden Sie diesen Modus mit den Parametern L2-06 und L2-07, wenn mehrere Frequenzumrichter gebremst werden müssen, jedoch das Drehzahlverhältnis zwischen den Frequenzumrichtern während eines Stromausfalls erhalten bleiben muss. In diesem Fall ist zum Vermeiden von Überspannungsauslösungen ein Bremswiderstand erforderlich.

KEB2

In diesem Modus bremst der Frequenzumrichter den Motor durch Berechnung der Energie des rotierenden Systems. Die Tieflaufrate wird kontinuierlich angepasst, damit die Zwischenkreisspannung dem in Parameter L2-11 eingestellten Wert entspricht. Die Rotationsenergie wird über die Parameter L3-24 und L2-25 berechnet. Nach Wiederherstellen der Stromversorgung beschleunigt der Frequenzumrichter mit der ausgewählten Hochlaufzeit wieder bis zum Frequenzsollwert.

Aktivieren und Deaktivieren der KEB-Funktion

Für die KEB-Funktion muss der Parameter L2-01 auf 1 oder 2 gesetzt werden. Darüber hinaus muss ein Digitaleingang für den Befehl KEB 1 (H1-□□ = 65/66) oder KEB 2 (H1-□□ = 7A/7B) konfiguriert werden. Der Eingang muss während der KEB-Funktion freigegeben sein. *Siehe Einstellung 65/66: KEB-Überbrückung 1 (Öffner)/2 (Schließer) auf Seite 189* und *Siehe Einstellung 7A/7B: KEB-Überbrückung 2 (Öffner/Schließer) auf Seite 191* für Details zur Einstellung der KEB-Eingangsbefehle.

Die KEB-Funktion wird automatisch aktiviert, wenn eine der unten stehenden Bedingungen erfüllt ist.

- Die Zwischenkreisspannung fällt unter den in Parameter L2-05 eingestellten Wert. Der KEB-Eingang muss innerhalb von 50 ms nach Aktivieren der KEB-Funktion gesetzt werden, oder der Frequenzumrichter nimmt an, dass die Spannungsversorgung wieder hergestellt wurde und versucht einen Neustart.
- Der Eingang für KEB 1 oder 2 ist aktiviert. Der Eingang sollte über ein externes Unterspannungsrelais ausgelöst werden.

Die KEB-Funktion wird deaktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- Der KEB-Eingang wurde freigegeben oder
- Die Funktion wurde über die Zwischenkreisspannungserkennung aktiviert, und es wurde kein KEB-Eingang innerhalb von 50 ms nach der KEB-Aktivierung gesetzt.

Abb. 5.78 zeigt ein Anschlussbeispiel zum Auslösen der KEB-Funktion bei Ausfall der Stromversorgung unter Verwendung von Digitaleingang S6.

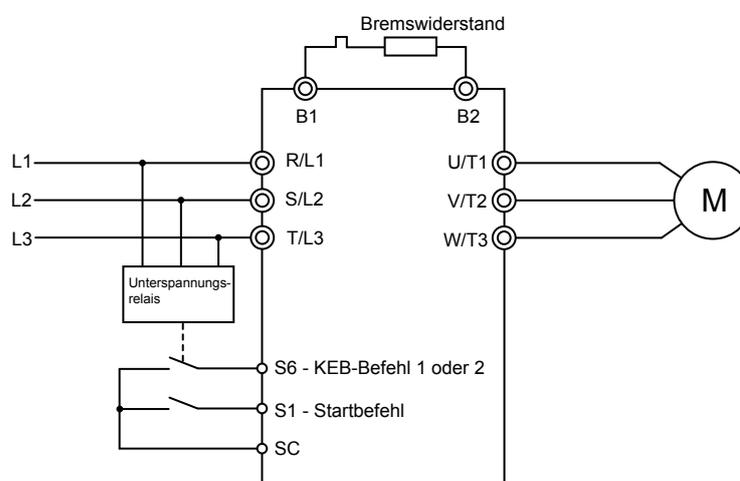


Abb. 5.78 Anschlussbeispiel für eine KEB-Funktion

Beachte: Stellen Sie sicher, dass der Startbefehl nicht ausgeschaltet ist, wenn ein kurzzeitiger Ausfall der Stromversorgung eintritt. Wird der Startbefehl deaktiviert, wird der Frequenzumrichter nicht wieder hochgefahren, wenn die Spannungsversorgung wieder hergestellt wird.

KEB-bezogene Einstellparameter

Die KEB-1-Funktion kann mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

- L2-05, Pegel für Unterspannungserkennung
- L2-06 oder C1-09, KEB-Tieflaufzeit oder Schnell-Stopp-Zeit
- L2-07, KEB-Hochlaufzeit
- L2-08, Frequenzverstärkung bei KEB-Start

Verwenden Sie die folgenden Parameter bei Einstellung der KEB-2-Funktion:

- L2-05, Pegel für Unterspannungserkennung
- L2-08, Frequenzverstärkung bei KEB-Start
- L2-11, gewünschte Zwischenkreisspannung während KEB
- L3-20, DC-Einstellverstärkung Leistungsteil

Stellt die proportionale Verstärkung zur Regelung der Zwischenkreisspannung ein und hält sie während der KEB-2-Funktion auf dem gewünschten Wert.

- L3-21, Verstärkung zur Hochlauf/Tieflauf-Berechnung

Stellt die zur Berechnung der Hochlauf- oder Tieflaufrate verwendete Verstärkung ein, wenn KEB 2 aktiv ist.

- L3-24, Motor-Hochlaufzeit

Dieser Wert wird verwendet, um die Rückspeisung des generatorischen Stroms von der Mechanik in den Frequenzumrichter-Zwischenkreis während KEB 2 zu berechnen.

- L3-25, Lastträgheitsverhältnis

5.8 L: Schutzfunktionen

Dieser Wert wird verwendet, um die Rückspeisung des generatorischen Stroms in den Frequenzumrichter-Zwischenkreis während KEB 2 zu berechnen.

■ L2-06: KEB-Tieflaufzeit (nur KEB 1)

Bestimmt die zum Abbremsen vom Frequenzsollwert auf null notwendige Zeit, wenn ein KEB-Befehl eingegeben wird. Dieser Parameter kann verwendet werden, um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig bis auf null abzubremesen und dadurch das Drehzahlverhältnis konstant zu halten.

Wird L2-06 auf 0,0 s gesetzt, wird die in Parameter C1-09 eingestellte Zeit (Abbremsen von Maximalfrequenz auf null) zum Abbremsen verwendet.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------|-----------------|----------------------|
| L2-06 | KEB-Tieflaufzeit | 0,0 bis 200,0 s | 0,0 s |

■ L2-07: KEB-Hochlaufzeit (nur KEB 1)

Bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um wieder auf die bei Deaktivierung der KEB-Funktion gültige Drehzahl zu beschleunigen. Dieser Parameter kann verwendet werden, um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig bis auf ihren Frequenzsollwert zu beschleunigen und dadurch das Drehzahlverhältnis konstant zu halten.

Bei der Einstellung 0 wird der Frequenzumrichter wieder auf die in den Parametern C1-01 bis C1-08 eingestellte Drehzahl beschleunigen (Einstellung für einen Hochlauf von null auf Maximalfrequenz).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------|-----------------|----------------------|
| L2-07 | KEB-Hochlaufzeit | 0,0 bis 25,5 s | 0,0 s |

■ L2-08: Frequenzverstärkung bei KEB-Start (nur KEB 1)

Bei Aktivierung von KEB 1 wird die Ausgangsfrequenz in einem einzigen Schritt reduziert, um den Motor schnell in einen generatorischen Zustand zu versetzen. Der Umfang dieser Frequenzreduzierung kann anhand der folgenden Formel berechnet werden:

Reduzierung = Schlupffrequenz vor KEB x (L2-08) x 2

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L2-08 | Minimale Frequenzverstärkung bei KEB-Start | 0 bis 300 % | 100% |

■ L2-11: Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (nur KEB 2)

Stellt die gewünschte Spannung im Zwischenkreis während des KEB 2-Betriebs ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-------------------|----------------------|
| L2-11 | Gewünschte Zwischenkreisspannung während KEB | 150 bis 400 V <1> | E1-01 x 1.22 |

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

◆ L3: Kippschutz

Wenn die Last zu hoch ist, oder die Hochlauf- und Tieflaufzeiten zu kurz sind, kann es vorkommen, dass der Motor den Frequenzsollwert nicht einhalten kann, was zu einem übermäßigen Schlupf führt. Dieses "Kippen" macht einen Hochlauf oder Tieflauf unmöglich. Der Frequenzumrichter kann den Motor vor dem Kippen schützen und die erforderliche Drehzahl erreichen, ohne dass der Anwender die Hochlauf- und Tieflaufzeit-Einstellungen ändern muss. Die Kippschutzfunktion kann einzeln für Hochlauf, Betrieb mit konstanter Drehzahl und Tieflauf eingestellt werden.

■ L3-01: Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf

Der Kippschutz beim Hochlauf wird verwendet, wenn der Motor während des Hochlaufs bedingt durch eine relativ große Last an Drehzahl verliert. Dadurch werden Überstrombedingungen und Motorüberlastung (oL1) vermieden.

Dieser Parameter stellt das Kippschutzverfahren für den Hochlauf ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L3-01 | Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf | 0 bis 2 <1> | 1 |

<1> Einstellung 2 ist für PM OLV nicht verfügbar.

Einstellung 0: Deaktiviert

Kein Kippschutz vorhanden. Bei zu kurzen Hochlaufzeiten könnte der Frequenzumrichter nicht in der Lage sein, in der eingestellten Zeit einen Hochlauf durchzuführen, und es kann zu einem Kippen des Motors kommen.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Kippschutz beim Hochlaufen. Der Betrieb hängt vom gewählten Regelverfahren ab.

- U/f-Regelung oder Vektorregelung ohne Geber:

Wenn der Ausgangsstrom 85 % des in Parameter L3-02 eingestellten Pegels überschreitet, wird die Hochlaufrate verringert. Der Hochlauf wird gestoppt, wenn der Strom die Einstellungen in L3-02 überschreitet. Der Hochlauf wird fortgesetzt, wenn der Strom unter die Einstellungen in L3-02 abfällt.

Der Kippschutzpegel wird im Feldabschwächungsbereich automatisch verringert. *Siehe L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf auf Seite 218.*

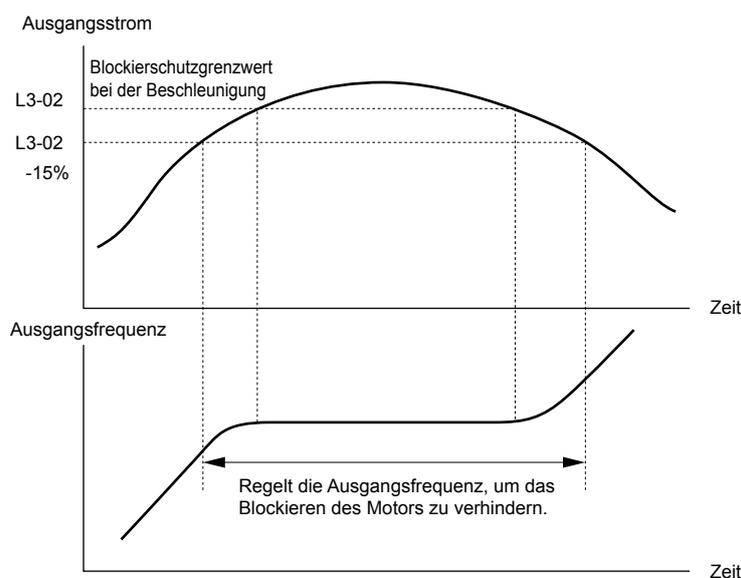


Abb. 5.79 Kippschutz beim Hochlauf für Induktionsmotoren

- Vektorregelung ohne Geber für PM (PM OLV):

Der Hochlauf endet, wenn der Ausgangsstrom den in Parameter L3-02 eingestellten Pegel erreicht. Nach 100 ms bremst der Frequenzumrichter mit der in Parameter L3-22 eingestellten Tieflaufzeit (*Siehe L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf auf Seite 218*). Der Tieflauf endet, wenn der Strom auf weniger als 85 % des Wertes in L3-02 abfällt. Nach 100 ms versucht der Frequenzumrichter einen erneuten Hochlauf.

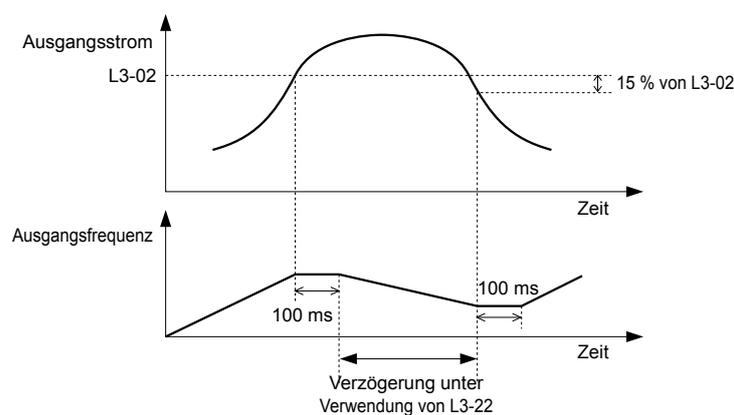


Abb. 5.80 Kippschutz beim Hochlauf für Permanentmagnetmotoren

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Bei L3-02 = 2 ignoriert der Frequenzumrichter die gewählte Hochlaufzeit und versucht, in der minimalen Zeit hochzufahren. Die Hochlaufrate wird angepasst, so dass der Strom nicht den in Parameter L3-02 definierten Wert übersteigt.

■ L3-02: Kippschutzpegel beim Hochlauf

Stellt den Ausgangsstrompegel ein, bei dem der Kippschutz beim Hochlauf aktiviert wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| L3-02 | Kippschutzpegel beim Hochlauf | 0 bis 150 % </> | </> |

<1> Der obere Grenzwert und die Einstellung werden durch die Beanspruchungshöhe und die Herabsetzung der Taktfrequenz bestimmt (C6-01 bzw. L8-38).

- Wenn mit dem Standardwert von L3-02 bei Verwendung eines relativ kleinen Motors im Verhältnis zum Frequenzumrichter ein Kippen eintritt, versuchen Sie L3-02 zu verringern.
- Setzen Sie auch den Parameter L3-03, wenn Sie den Motor im Konstantleistungsbereich betreiben.

■ L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf

Der Grenzwert für den Kippschutz wird bei Betrieb im Konstantleistungsbereich automatisch verringert. L3-03 bestimmt den unteren Grenzwert für diese Reduzierung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L3-03 | Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf | 0 bis 100% | 50% |

Blockierschutzgrenzwert bei der Beschleunigung

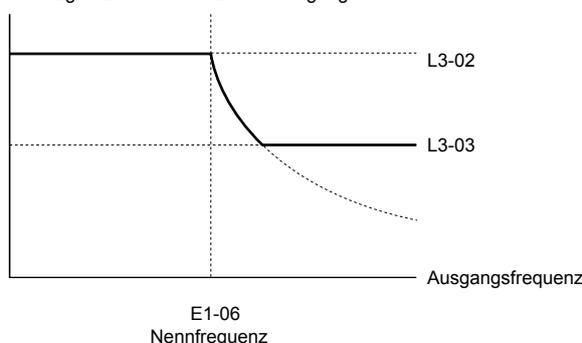


Abb. 5.81 Kippschutzpegel und Grenzpegel beim Hochlauf

■ L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf

Stellt die kurze Tieflaufzeit ein, die verwendet wird, wenn es beim Hochlauf eines PM-Motors zum Kippen kommt. Wird diese Zeit auf 0 gestellt, ist diese Funktion deaktiviert. Der Frequenzumrichter wird bei einem Kippen unter Beachtung der eingestellten Tieflaufzeit abbremst.

Diese Funktion ist nur in der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren wirksam. Hierbei muss Parameter L3-01 auf 1 gesetzt sein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-22 | Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf | 0 bis 6000,0 s | 0,0 s |

■ L3-04: Auswahl der Kippschutzfunktion beim Tieflauf

Der Kippschutz beim Tieflauf kann den Tieflauf auf der Basis der Zwischenkreisspannung steuern und einen Überspannungsfehler, hervorgerufen durch hohe Trägheit oder schnellen Tieflauf, vermeiden.

Wählen Sie das Kippschutzverfahren beim Tieflauf.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L3-04 | Auswahl der Kippschutzfunktion beim Tieflauf | 0 bis 4 </> | 1 |

<1> Die Einstellungen 3 und 4 stehen in der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren nicht zur Verfügung.

Einstellung 0: Deaktiviert

Mit dieser Einstellung erfolgt der Tieflauf des Frequenzumrichters entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit. Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei einem schnellen Tieflauf kann ein Überspannungsfehler (ov) auftreten. In diesem Fall sollten Bremsoptionen verwendet oder auf eine andere L3-04-Auswahl umgeschaltet werden.

Beachte: Verwenden Sie diese Einstellung oder setzen Sie L3-04 auf 3, wenn ein dynamischer Bremswiderstand oder eine sonstige Bremsoption verwendet wird.

Einstellung 1: Universeller Kippschutz

Bei dieser Einstellung versucht der Frequenzumrichter, den Tieflauf innerhalb der eingestellten Tieflaufzeit durchzuführen. Wenn die Zwischenkreisspannung den Kippschutzpegel überschreitet, unterbricht der Frequenzumrichter den Tieflauf. Der Tieflauf wird fortgesetzt, sobald die Zwischenkreisspannung unter diesen Pegel abfällt. Die Kippschutzfunktion kann wiederholt ausgelöst werden, um einen Überspannungsfehler zu vermeiden. Der Zwischenkreisspannungspegel für den Kippschutz ist abhängig von der Eingangsspannungseinstellung E1-01.

| Frequenzumrichter-Eingangsspannung | | Kippschutzpegel beim Tieflauf |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 200 V-Klasse | | V DC = 380 V |
| 400 V-Klasse | E1-01 \geq 400 V | V DC = 760 V |
| | E1-01 $<$ 400 V | V DC = 660 V |

- Beachte:**
1. Diese Einstellung sollte nicht in Verbindung mit einem dynamischen Bremswiderstand oder anderen Bremsoptionen verwendet werden. Wenn der Kippschutz beim Tieflauf aktiviert ist, wird er ausgelöst, bevor die Bremswiderstandsoption eingreifen kann.
 2. Diese Methode kann die Gesamt-Tieflaufzeit im Vergleich zu dem eingestellten Wert verlängern. Wenn dies für die Anwendung nicht geeignet ist, sollte eine Bremsoption in Betracht gezogen werden.

Abb. 5.82 zeigt die Funktion des Kippschutzes beim Tieflauf.

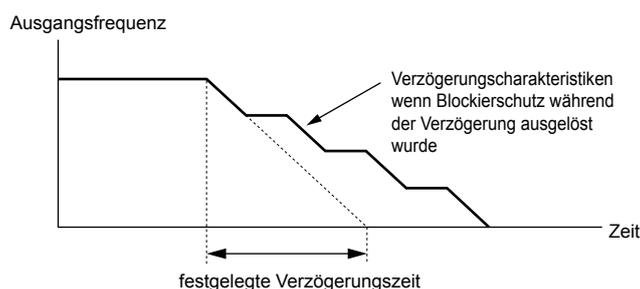


Abb. 5.82 Kippschutz beim Tieflauf

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Mit dieser Einstellung passt der Frequenzumrichter die Tieflaufrate so an, dass die Zwischenkreisspannung auf dem in Parameter L3-17 definierten Wert gehalten wird. Auf diese Weise wird die Tieflaufzeit so kurz wie möglich gehalten und gleichzeitig ein Kippen des Motors verhindert. Die eingestellte Tieflaufzeit wird ignoriert. Die tatsächliche Tieflaufzeit kann jedoch nicht kürzer als 1/10 der eingestellten Tieflaufzeit sein.

Diese Funktion verwendet die folgenden Parameter zur Einstellung der Tieflaufrate:

- Verstärkung der Zwischenkreisspannung L3-20
- Verstärkung für Tieflaufraten-Berechnung L3-21
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit L3-24
- Lastträgheitsverhältnis L3-25

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte aus den Parameterbeschreibungen.

- Beachte:** Da die Hochlaufzeit nicht konstant ist, sollte der intelligente Kippschutz nicht bei Anwendungen verwendet werden, bei denen es auf die Anhaltegenauigkeit ankommt. Verwenden Sie stattdessen eine Bremsoption.

Einstellung 3: Kippschutz mit Bremsoption

Aktiviert die Kippschutzfunktion bei Verwendung eines Bremswiderstands. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn es bei nicht gesetztem Parameter L3-04 zur Überspannung kommt und Sie einen Bremswiderstand einsetzen. Hierdurch kann die Tieflaufzeit verkürzt werden.

Einstellung 4: Übermagnetisierungsbremsen

Aktiviert das Übermagnetisierungsbremsen. Das Übermagnetisierungsbremsen (durch Erhöhen des Motor-Kraftlinienflusses) verkürzt die Tieflaufzeit gegenüber der Tieflaufzeit ohne Kippschutz (L3-04 = 0). Eine wiederholte oder lange Übermagnetisierungsbremung kann ein Überhitzen des Motors verursachen. In diesen Fällen muss entweder die Tieflaufzeit verkürzt oder eine Bremswiderstandsoption verwendet werden.

Verwenden Sie die Parameter n3-13 und n3-23 zur Feineinstellung dieser Funktion.

- Beachte:** Da der zulässige Kraftlinienpegel für das Übermagnetisierungsbremsen je nach Kraftfluss-Sättigungsmerkmalen des Motors unterschiedlich hoch ist, muss der richtige Übermagnetisierungsbremspegel über die Einstellung der Übermagnetisierungsbremsverstärkung in Parameter n3-13 eingestellt werden. Die Motorkennlinien und die Trägheit der Maschine wirken sich auf die Tieflaufzeit während des Übermagnetisierungsbremsens aus.

■ L3-05: Auswahl der Kippschutzfunktion im Betrieb

Der Kippschutz während des Betriebs kann einen Motor vor dem Kippen schützen, indem automatisch die Drehzahl verringert wird, wenn beim Motorlauf mit konstanter Drehzahl eine kurzzeitige Überlast auftritt.

Dieser Parameter stellt das Kippschutzverfahren im Betrieb ein.

5.8 L: Schutzfunktionen

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-05 | Auswahl der Kippschutzfunktion im Betrieb | 0 bis 2 | 1 |

- Beachte:**
1. Diese Funktion steht bei Vektorregelung ohne Geber nicht zur Verfügung. Verwenden Sie stattdessen die Drehmomentbegrenzung.
 2. Wenn die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger beträgt, ist der Kippschutz ungeachtet der Einstellungen in L3-05/06 deaktiviert.

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter arbeitet mit dem eingestellten Frequenzsollwert. Eine schwere Last kann den Motor zum Kippen bringen oder in dem Frequenzumrichter einen oC- oder oL-Fehler auslösen.

Einstellung 1: Tieflauf unter Verwendung von C1-02

Wenn der Strom den in Parameter L3-06 eingestellten Kippschutzpegel überschreitet, bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 1 (C1-02). Wenn der Strompegel 100 ms lang unter den Wert L3-06 minus 2 % gefallen ist, erfolgt ein erneuter Hochlauf auf den Frequenzsollwert der aktiven Hochlaufzeit.

Einstellung 2: Tieflauf unter Verwendung von C1-04

Gleiche Einstellung wie 1, jedoch bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04).

■ L3-06: Kippschutzpegel im Betrieb

Legt den Strompegel für den Kippschutz im Betrieb fest. Abhängig von der Einstellung in Parameter L3-23 wird der Pegel im Konstantleistungsbereich automatisch verringert (Drehzahl über der Basisdrehzahl).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| L3-06 | Kippschutzpegel im Betrieb | 30 bis 150 </> | </> |

<1> Der obere Grenzwert und die Einstellung für diese Einstellung werden in C6-01 und L8-38 festgelegt.

■ L3-23: Automatische Pegelverringern für Kippschutz

Durch diese Funktion wird der Kippschutz während des Betriebs im Konstantleistungsbereich reduziert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-23 | Automatische Reduzierungsfunktion für den Kippschutz im Betrieb | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der in L3-06 eingestellte Pegel ist für den gesamten Drehzahlbereich gültig.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Kippschutzpegel wird während des Betriebs im Konstantleistungsbereich reduziert. Der untere Grenzwert beträgt 40 % von L3-06.

■ Überspannungsunterdrückung

Diese Funktion unterdrückt Überspannungsfehler, indem sie die Ausgangsfrequenz bei Ansteigen der Zwischenkreisspannung leicht erhöht. Sie ist hilfreich, um Lasten bei zyklisch generatorischen Anwendungen anzusteuern, wie zum Beispiel Stanzmaschinen oder sonstige Anwendungen, die repetitive Kurbelwellenbewegungen erfordern.

Die Ausgangsfrequenz wird während der Überspannungsunterdrückung angepasst, so dass die Zwischenkreisspannung nicht den in Parameter L3-17 definierten Grenzwert übersteigt. Außer den unten beschriebenen Parametern verwendet die Überspannungsunterdrückung diese Einstellungen auch zum Frequenzabgleich:

- Verstärkung der Zwischenkreisspannung L3-20
- Verstärkung für Tieflaufraten-Berechnungen L3-21
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit L3-24
- Lastträgheitsverhältnis L3-25

- Beachte:**
1. Die Motordrehzahl übersteigt den Frequenzsollwert, wenn eine Überspannungsunterdrückung ausgelöst wird. Daher ist die Überspannungsunterdrückung nicht für Anwendungen geeignet, bei denen Frequenzsollwert und die Istdrehzahl des Motors genau übereinstimmen müssen.
 2. Deaktivieren Sie die Überspannungsunterdrückung, wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden.
 3. Die Überspannung kann immer noch auftreten, wenn es zu einem plötzlichen Anstieg der generatorischen Last kommt.
 4. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Betrieb gerade unterhalb der Maximalfrequenz erfolgt. Die Überspannungsunterdrückung führt nicht dazu, dass die Ausgangsfrequenz über die Maximalfrequenz hinaus erhöht wird. Ist dies für die Anwendung erforderlich, erhöhen Sie die Maximalfrequenz und ändern Sie Einstellung für E1-06 bzw. E3-06 (Basisfrequenzen U/f Kennlinien).

■ L3-11: Auswahl Überspannungsunterdrückung

Aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-11 | Funktionsauswahl Überspannungsunterdrückung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Ausgangsfrequenz wird nicht angepasst. Die generatorische Last kann im Frequenzumrichter einen Überspannungsfehler auslösen. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Bremsoptionen installiert sind.

Einstellung 1: Aktiviert

Steigt die Zwischenkreisspannung infolge einer generatorischen Last, wird ein Überspannungsfehler durch Erhöhen der Ausgangsfrequenz verhindert.

■ L3-17: Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz

Legt die Soll-Zwischenkreisspannung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) und den intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L3-17 | Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz | 150 bis 400 <1> | 370 V <1> <2> |

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Dieser Wert wird bei einer Änderung von E1-01 initialisiert.

■ L3-20: Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung

Bestimmt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Kinetic Energy Backup und intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) zur Steuerung der Zwischenkreisspannung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-20 | Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung | 0,00 bis 5,00 | 1,00 |

Einstellung für KEB 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf

- Erhöhen Sie diesen Einstellwert bei Überspannung (ov) oder Unterspannung (Uv1) zu Beginn des Tieflaufs langsam in Schritten von 0,1, während die KEB-Überbrückung 2 oder der intelligente Kippschutz im Tieflauf aktiviert ist.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung vorsichtig in Schritten von 0,1, wenn die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) aktiv ist und ein abrupter Anstieg der generatorischen Last zu einem Überspannungsfehler (ov) führt.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu erheblichen Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

■ L3-21: Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate

Legt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Kinetic Energy Backup 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) zur Berechnung der Hochlauf- und Tieflaufraten fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L3-21 | Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate | 0,00 bis 200,00 | 1,00 <1> |

<1> Dieser Wert wird auf die Einstellung zurückgesetzt, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02). Der hier gezeigte Wert gilt für Vektorregelung ohne Geber.

Einstellung für KEB 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf

- Verringern Sie diese Einstellung in Schritten von 0,05, wenn es bei der Netzausfallfunktion (KEB Ride-Thru 2) oder bei Verwendung des intelligenten Kippschutzes im Tieflauf zu relativ starken Drehzahl oder Stromschwankungen kommt.
- Eine geringfügige Senkung der Hochlaufverstärkung kann ebenfalls zur Lösung von Überspannungs- und Überstromproblemen hilfreich sein.
- Eine zu starke Absenkung dieses Wertes kann zu einem langsamen Ansprechverhalten der Zwischenkreisspannung führen und die Tieflaufzeiten nachteilig verlängern.

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung in Schritten von 0,0, wenn infolge einer generatorischen Last bei aktivierter Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) eine Überspannung auftritt.

5.8 L: Schutzfunktionen

- Treten bei aktivierter Überspannungsunterdrückung erhebliche Drehzahlschwankungen auf, ist L3-21 in Schritten von 0,05 zu reduzieren.

■ L3-24: Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen

Definiert die Zeit, die notwendig ist, den Motor mit dem Motor-Nenn Drehmoment vom Stillstand bis zur maximalen Drehzahl zu beschleunigen. Dieser Parameter sollte bei KEB Ride-Thru 2, intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L2-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Einstellung |
|-------|---|------------------|---|
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen | 0,001 bis 10,000 | Bestimmt durch o2-04, E2-11 und E5-01 <1> |

<1> Der Parameter L3-24 ist die Einstellung für einen vierpoligen Yaskawa-Standardmotor. Während des Autotunings wird der Parameter L2-24 für den vierpoligen Yaskawa-Standardmotor initialisiert, wenn der Parameter E2-11 geändert wird. Dieser Wert wird auch bei Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren in Abhängigkeit von dem in E5-01 eingestellten Motorcode geändert.

Die Berechnungen werden wie folgt vorgenommen:

$$L3-24 = \frac{2 \cdot \pi \cdot J \text{ [kgm}^2\text{]} \cdot n_{\text{NENN}} \text{ [r/min]}}{60 \cdot M_{\text{NENN}} \text{ [Nm]}}$$

Das Nenndrehmoment kann wie folgt berechnet werden:

$$T_{\text{NENN}} \text{ [Nm]} = \frac{60 \cdot P_{\text{Motor}} \text{ [kW]} \cdot 10^3}{2 \cdot \pi \cdot n_{\text{NENN}} \text{ [r/min]}}$$

■ L3-25: Lasträgheitsverhältnis

Bestimmt das Verhältnis zwischen dem Massenträgheitsmoment des Rotors und der Last. Dieser Parameter sollte bei KEB Ride-Thru 2, intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| L3-25 | Lasträgheitsverhältnis | 0,0 bis 1000,0 | 1,0 |

Bei falscher Einstellung kann es zu erheblichen Stromschwankungen (Welligkeit) bei KEB Ride-Thru 2 und Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) oder sonstigen Fehlern wie ov, Üv1 und oC kommen.

Der Parameter L3-25 kann wie folgt berechnet werden:

$$L3-25 = \frac{\text{Maschinenträgheitsmoment}}{\text{Motorträgheitsmoment}}$$

◆ L4: Frequenzübereinstimmung/Frequenzsollwert-Ausfallerkennung

Diese Parameter definieren die Funktionen "Frequenzübereinstimmung" und "Drehzahlerkennung", die der Multifunktionsausgangsklemme MA-MB-MC zugewiesen werden können.

■ L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite

Der Parameter L4-01 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung 1", "Frequenzerkennung 1" und "Frequenzerkennung 2" fest.

Der Parameter L4-02 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| L4-01 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| L4-02 | Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung | 0,0 bis 20,0 Hz | 2,0 Hz |

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC auf Seite 192, Einstellungen 2, 3, 4 und 5.

■ L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-)

Der Parameter L4-03 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung 2", "Frequenzerkennung 3" und "Frequenzerkennung 4" fest.

Der Parameter L4-04 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| L4-03 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-) | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz |
| L4-04 | Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-) | 0,0 bis 20,0 Hz | 2,0 Hz |

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC auf Seite 192, Einstellungen 13, 14, 15 und 16.

■ L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung

Der Frequenzrichter kann den Ausfall eines analogen Frequenzsollwertes an den Eingängen A1 oder A2 erkennen. Ein Sollwertausfall wird erkannt, wenn der Frequenzsollwert innerhalb von 400 ms auf 90 % abfällt.

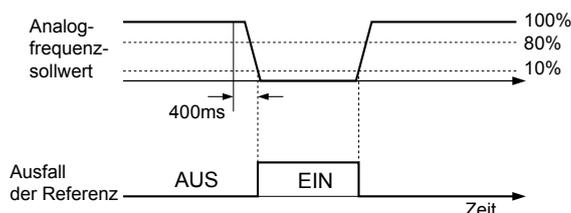


Abb. 5.83 Funktionsweise der Sollwertausfallerkennung

Zum Auslösen eines Fehlerausgangs bei Frequenzsollwert-Ausfall setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf "C". *Siehe Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall auf Seite 196* für Details zur Einstellung der Ausgangsfunktion.

Der Parameter L4-05 bestimmt die Betriebsweise nach Erkennung eines Frequenzsollwertausfalls.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L4-05 | Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Stopp

Der Frequenzrichter hält den Motor an.

Einstellung 1: Fortsetzen des Betriebs mit reduziertem Frequenzsollwert

Der Frequenzrichter setzt den Betrieb mit dem in Parameter L4-06 eingestellten Frequenzsollwert fort. Wird der externe Frequenzsollwert wieder hergestellt, wird der Betrieb mit dem Frequenzsollwert fortgesetzt.

■ L4-06: Frequenzsollwert bei Sollwertausfall

Bestimmt den Pegel für den Frequenzsollwert des Frequenzrichters, wenn L4-05 = 1 und ein Sollwertausfall erkannt wird. Der Wert wird in Prozent des Frequenzsollwertes vor Erkennen des Ausfalls eingestellt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L4-06 | Frequenzsollwert bei Sollwertausfall | 0,0 bis 100,0% | 80,0% |

■ L4-07: Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung

Bestimmt über die Parameter L4-01 bis L4-04, wann die Frequenzerkennung aktiv ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L4-07 | Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Keine Erkennung bei Baseblock

Einstellung 1: Erkennung immer aktiv

■ Hinweise zur Bremsensteuerung bei Krananwendungen

- Die Frequenzerkennungsfunktion wird zur Steuerung der Bremse verwendet.

Wenn ein externer Baseblock-Befehl anliegt, während ein Startbefehl aktiv ist, wird der Frequenzsollwert so lange beibehalten, wie der Startbefehl aktiv ist. Um eine nicht korrekte Bremsenfunktion zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass die Frequenzerkennung so eingestellt ist, dass die Bremse sich nicht während des Baseblock lösen kann (L4-07 = "0", Einstellung)

5.8 L: Schutzfunktionen

| Bremsen öffnen/schließen | | Bremsen Aktivierungspegel | |
|---------------------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------|
| Funktion | Parameter | Signal | Parameter |
| Bedingungen für die Frequenzerkennung | L4-07 = 0 | Frequenzerkennungspegel | L4-01 = 2,0 bis 3,0 Hz <1> |
| Frequenzerkennung 2 | H2-01 = 5 | Frequenzerkennungsbandbreite | 2,0 Hz (fest) |

<1> Falls im Stop die Last durchrutscht, erhöhen Sie den Wert über E1-09 oder 2,0 Hz, bis die Last nicht mehr rutscht.

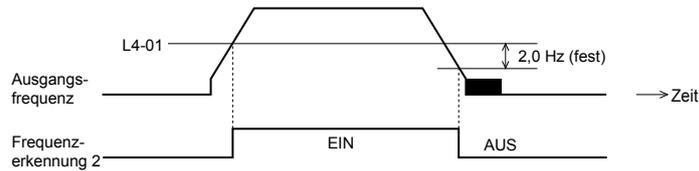


Abb. 5.84 Frequenzerkennung 2

- Die Bremsensteuerung sollte wie folgt ausgelegt werden:
 - Ein Schließer-Signal sollte für die Steuerung der Bremse verwendet werden, so dass diese sich beim Schließen der Klemme MA-MC löst.
 - Ein externer Schaltkreis sollte hinzugefügt werden, um sicherzustellen, dass die Bremse bei einem Fehler oder einer Notsituation mit voller Wirkung greift.
 - Ein zusätzlicher externer Schaltkreis sollte auch hinzugefügt werden, um sicherzustellen, dass die Bremse einwandfrei gelöst wird, wenn ein Aufwärts/Abwärts-Befehl eingegeben wird.
- Beim Ändern der Drehzahl durch ein analoges Signal muss sichergestellt werden, dass die Frequenzsollwertquelle den Steuerkreisklemmen (b1-01 = 1) zugeordnet wird.
- Ein Ablauf für das Öffnen und Schließen der Haltebremse wird in dem folgenden Diagramm gezeigt.

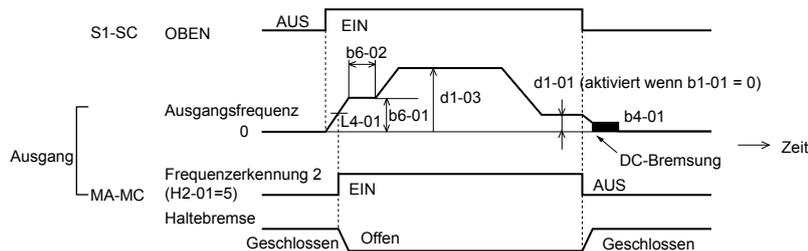


Abb. 5.85 Ablaufdiagramm für die Haltebremse

◆ L5: Neustart bei Fehler

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er nach Auftreten eines Fehlers eine Selbstdiagnose durchführt und den Betrieb fortsetzt. Bei einer erfolgreichen Selbstdiagnose und Beseitigung der Fehlerursache startet der Frequenzumrichter neu und führt eine Fangfunktion durch (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für Details).

Der Frequenzumrichter kann nach den nachfolgend genannten Fehlern einen Neustart versuchen.

| Fehler | Bezeichnung | Fehler | Bezeichnung |
|--------|----------------------------------|--------|-----------------------------------|
| GF | Erdschluss | oL4 | Mechanische Motorüberlastung 2 |
| LF | Ausgangsphasenausfall | ov | Überspannung im Zwischenkreis |
| oC | Überstrom | PF | Eingangsphasenausfall |
| oH1 | Frequenzumrichter-Temperatur | rH | Bremswiderstandsfehler |
| oL1 | Motorüberlast | rr | Fehler Bremstransistor |
| oL2 | (Frequenzumrichter-Überlast) | Uv1 | (Zwischenkreis-Unterspannung) <1> |
| oL3 | (Mechanische Motorüberlastung 1) | | |

<1> Wenn L2-01 = 1 oder 2 (Weiterlauf bei kurzzeitigem Stromausfall)

Verwenden Sie die Parameter L5-01 bis L5-05, um den automatischen Neustart nach einem Fehler einzustellen.

Um ein Signal während des Neustarts nach Fehler auszugeben, setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf 1E.

Verwenden Sie den Neustart nach Fehler nicht bei Krananwendungen.

■ L5-01: Anzahl der automatischen Neustartversuche

Bestimmt, wie oft der Frequenzumrichter versuchen darf, einen Neustart durchzuführen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L5-01 | Anzahl der automatischen Neustarts | 0 bis 10 | 0 |

Die Methode zum Erhöhen des Neustartzählers wird durch die Einstellung des Parameters L5-05 bestimmt. Erreicht der Zähler den in L5-01 definierten Wert, wird der Betrieb beendet, und der Fehler muss nach Beseitigung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Der Neustartzähler wird bei jedem Neustartversuch hochgezählt, unabhängig davon, ob der Versuch erfolgreich war. Wenn der Zähler die in L5-01 eingestellte Anzahl erreicht, wird der Vorgang gestoppt, und der Fehler muss nach Behebung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Die Anzahl der Fehlerneustarts wird auf 0 zurückgesetzt, wenn:

- der Frequenzumrichter über eine Zeitspanne von zehn Minuten nach dem Neustart nach Fehler normal arbeitet.
- ein Fehler manuell gelöscht wird, nachdem die Schutzvorrichtungen ausgelöst wurden.
- die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

■ L5-02: Auswahl des Fehlerausgangs für den automatischen Neustart

Definiert, ob der Fehlerausgang (H2-01/02/03 = E) gesetzt wird, wenn der Frequenzumrichter einen Neustart versucht.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L5-02 | Auswahl des Fehlerausgangs für den automatischen Neustart | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Kein Fehlerausgang

Einstellung 1: Fehlerausgang wird gesetzt

■ L5-04: Fehler-Reset-Intervall

Bestimmt die Wartezeit zwischen den Neustartversuchen des Frequenzumrichters, wenn der Parameter L5-05 auf 1 gesetzt ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| L5-04 | Fehler-Reset-Intervall | 0,5 bis 600,0 s | 10,0 s |

■ L5-05: Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| L5-05 | Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Erfolgreiche Neustartversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht kontinuierlich einen Neustart. Bei einem erfolgreichen Neustart wird der Zähler hochgezählt. Dieser Vorgang wird nach jedem Fehler wiederholt, bis der Zähler den in L5-01 eingestellten Wert erreicht.

Einstellung 1: Startversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht einen Neustart unter Verwendung des in Parameter L5-04 eingestellten Intervalls. Jeder Versuch wird gezählt, unabhängig davon, ob er erfolgreich war oder nicht.

◆ L6: Drehmomenterkennung

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei unabhängige Drehmomenterkennungsfunktionen, die einen Alarm oder eine Fehlermeldung auslösen können, wenn die Last zu hoch ist (oL) oder plötzlich abfällt (UL). Sie werden mit den L6-□□-Parametern eingestellt. Um einen Überlast- oder Unterlastzustand an einem externen Gerät anzuzeigen, müssen digitale Ausgänge wie nachfolgend beschrieben programmiert werden.

5.8 L: Schutzfunktionen

| H2-01 /02/03 Einstellung | Beschreibung |
|-----------------------------|---|
| B | Drehmomenterkennung 1, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird) |
| 17 | Drehmomenterkennung 1, Öffner (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird) |
| 18 | Drehmomenterkennung 2, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird) |
| 19 | Drehmomenterkennung 2, Öffner (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird) |

Abb. 5.86 und Abb. 5.87 veranschaulichen die Funktionsweise der Erkennung von Drehmoment-Unter- und -Überschreitungen.

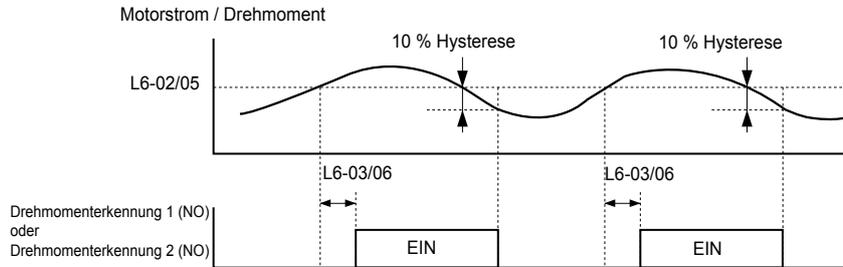


Abb. 5.86 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motor-Überlast

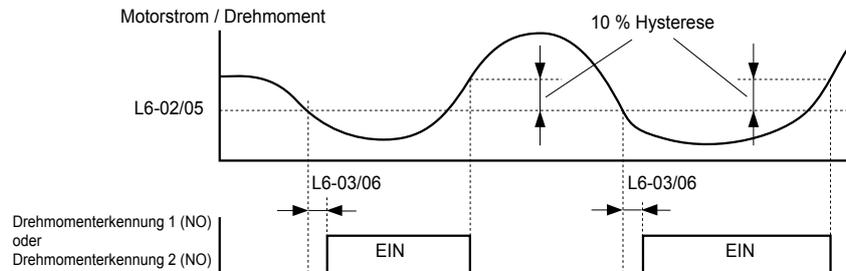


Abb. 5.87 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motor-Unterlast

- Beachte:**
- Die Drehmomenterkennung verwendet eine Hysterese von 10 % des Umrichter-Nennausgangsstroms/des Motor-Nenn Drehmoments.
 - Bei U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren wird der Grenzwert in Prozent des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms definiert. In Vektorregelung ohne Geber wird er als Prozentsatz des Motor-Nenn Drehmoments festgelegt.

Beachte: Wenn in der Anwendung eine mechanische Motorüberlastung eintritt, kann der Frequenzumrichter wegen Überstrom (oC) oder Überlast (oL1) stoppen. Um dies zu vermeiden, sollte eine Überlastsituation der Steuerung angezeigt werden, bevor ein oC oder oL1 in dem Umrichter verursacht werden. Verwenden Sie für diesen Zweck die Drehmomenterkennung. Verwenden Sie die Erkennung einer mechanischen Motor-Unterlast zum Aufspüren von Störungen wie z. B. ein gerissener Antriebsriemen, eine abschaltende Pumpe u.ä.

■ L6-01/L6-04: Auswahl Drehmomenterkennung 1/2

Die Drehmomenterkennung wird aktiviert, wenn der Strom/das Drehmoment die in Parameter L6-02/05 gesetzten Grenzwerte länger als in L6-03/06 definiert überschreitet. Die Parameter L6-01/04 bestimmen die Erkennungsbedingung und den Betrieb nach Erkennung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|--------------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| L6-01/ L6-04 | Auswahl Drehmomenterkennung 1/2 | 0 bis 8 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: oL3/oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm

Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tiefbaus. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 2: oL3/oL4 -Alarm bei Start

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 3: oL3/oL4 -Fehler bei Drehzahlübereinstimmung - Fehler

Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 4: oL3/oL4 bei Start - Fehler

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 5: UL3/UL4-Alarm bei Frequenzübereinstimmung - Alarm

Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 6: UL3/UL4-Alarm bei Start - Alarm

Die Motorunterlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 7: UL3/UL4-Fehler bei Drehzahlübereinstimmung - Fehler

Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 8: UL3/UL4-Fehler bei Start - Fehler

Die Motorunterlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

■ L6-02/L6-05: Drehmoment-Erkennungspegel 1/2

Diese Parameter bestimmen die Erkennungspegel für die Drehmomenterkennung 1 und 2.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| L6-02 | Drehmomenterkennungspegel 1 | 0 bis 300 % | 150% |
| L6-05 | Drehmomenterkennungspegel 2 | 0 bis 300 % | 150% |

Beachte: Der Drehzahlerkennungspegel 1 (L6-02) kann auch von einem Analogeingang stammen, bei dem H3-02/10 = 7 gesetzt ist. In diesem Fall hat der analoge Wert Vorrang und die Einstellung des Parameters L6-02 wird ignoriert. Der Drehmomenterkennungspegel (L6-05) kann nicht über einen Analogeingang eingestellt werden.

■ L6-03/L6-06: Drehmoment-Erkennungszeit 1/2

Diese Parameter bestimmen die Dauer, während der die in L6-02/05 definierten Pegel überschritten sein müssen, bevor ein Alarm/Fehler ausgelöst wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| L6-03 | Drehmomenterkennungszeit 1 | 0,0 bis 10,0 s | 0,1 s |
| L6-06 | Drehmomenterkennungszeit 2 | 0,0 bis 10,0 s | 0,1 s |

■ Erkennung mechanischer Schwächung

Diese Funktion kann verwendet werden, um eine mechanische Schwächung einer Maschine zu erkennen, die nach einer bestimmten Betriebsdauer zu einer mechanischen Überlastung oder Unterlastung führen kann.

Die Funktion wird im Frequenzumrichter aktiviert, wenn der Betriebszeitszähler U4-01 den in Parameter L6-11 definierten Zeitwert übersteigt. Die Erkennung der mechanischen Schwächung verwendet die Einstellungen für die Drehmomenterkennung 1 (L6-01/02/03) und löst einen oL5-Fehler aus, wenn eine Überschreitung oder Unterschreitung in dem in Parameter L6-08/09 definierten Drehzahlbereich erkannt wird. Der oL5-Modus wird in dem Parameter L6-08 festgelegt.

Um ein Signal für die Erkennung einer mechanischen Schwächung auszugeben, setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf 22.

■ L6-08: Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächung

Bestimmt, bei welchem Drehzahlbereich die Funktion aktiv ist und legt die Betriebsweise bei Erkennung mechanischer Schwächen fest.

5.8 L: Schutzfunktionen

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| L6-08 | Erkennung mechanischer Schwächung | 0 bis 8 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl größer als L6-09 (mit Vorzeichen) - Alarm

Erkennung, wenn die Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 2: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 3: Betrieb anhalten, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist.

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 4: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl höher als L6-09 ist.

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein Alarm ausgelöst.

Einstellung 5: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 6: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 ist - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 7: Betrieb anhalten, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist.

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 8: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl niedriger als L6-09 ist.

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

■ L6-09: Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung

Stellt die Drehzahl ein, die den Drehzahlbereich für die Erkennung einer mechanischen Schwächung definiert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|--------------------|----------------------|
| L6-09 | Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung | -110,0 bis 110,0 % | 110% |

Der Wert wird in Prozent der maximalen Frequenz eingestellt. Wird L6-08 auf Drehzahlerkennung ohne Vorzeichen gesetzt (L6-08 = 2, 4, 6, 8), ist der absolute Wert von L6-09 gültig, d. h., negative Einstellungen werden als positive behandelt.

■ L6-10: Erkennungszeit für mechanische Schwächung

Bestimmt die für den in Parameter L6-08 gewählten Zustand zulässige Zeit, bevor das Erkennen einer mechanischen Schwächung gemeldet wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L6-10 | Erkennungszeit für mechanische Schwächung | 0,0 bis 10,0 s | 0,1 s |

■ L6-11: Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung

Bestimmt die Gesamtbetriebszeit des Antriebssystems, nach der die Erkennung einer mechanischen Schwächung aktiviert wird. Erreicht U4-01 den L6-11-Wert, wird die Funktion aktiviert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L6-11 | Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung | 0 bis 65535 h | 0 h |

◆ L7: Drehmomentbegrenzung

Die Drehmomentbegrenzung kann zum Begrenzen des Drehmoments in jedem einzelnen der vier Quadranten und somit zum Schutz der Anlage verwendet werden. Die Funktion kann in Vektorregelung ohne Geber verwendet werden. Ein für "Bei Drehmomentbegrenzung" (H2-01/02/03 = 30) programmierter Digitaleingang kann geschaltet werden, wenn der Frequenzumrichter am Grenzmoment arbeitet.

■ L7-01/02/03/04: Drehmoment-Grenzwerte

Mit diesen Parametern werden die Grenzmomente für jede Betriebsart eingestellt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L7-01 | Vorwärts-Drehmomentbegrenzung | 0 bis 300 % | 200% |
| L7-02 | Rückwärts-Drehmomentbegrenzung | 0 bis 300 % | 200% |
| L7-03 | Grenzwert für das generatorische Vorwärts-Drehmoment | 0 bis 300 % | 200% |
| L7-04 | Grenzwert für das generatorische Rückwärts-Drehmoment | 0 bis 300 % | 200% |

Beachte: Wenn der analoge Multifunktionseingang auf 10 gesetzt ist: Positive Drehmomentbegrenzung", "11: Negative Drehmomentbegrenzung", "12: Generatorische Drehmomentbegrenzung", oder "15: Allgemeine Drehmomentbegrenzung", der Frequenzumrichter verwendet den niedrigeren Wert der Parameter L7-01 bis L7-04 oder die über den Analogeingang vorgegebene Drehmomentbegrenzung. *Siehe Einstellung 10/11/12/15: Positiver/negativer/generatorischer/allgemeiner Drehmomentgrenzwert (nur OLV) auf Seite 205* für Details zur Verwendung der analogen Drehmomentbegrenzung.

■ L7-06: Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung

Legt die Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L7-06 | Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung | 5 bis 10000 ms | 200 ms |

■ L7-07: Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf

Aktiviert die Drehmomentbegrenzungsfunktion beim Hochlauf und Tieflauf.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L7-07 | Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Proportionalregelung

Die Drehmomentbegrenzung arbeitet beim Hochlauf und Tieflauf mit P-Regelung und schaltet bei konstanter Drehzahl auf I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Hochlauf oder Tieflauf auf die gewünschte Drehzahl Vorrang vor der Drehmomentbegrenzung bei Drehzahländerungen hat.

Einstellung 1: Integralregelung:

Die Drehmomentbegrenzung verwendet grundsätzlich eine I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn eine hochgenaue Drehmomentbegrenzung selbst bei Drehzahländerungen erforderlich ist. Diese Funktion kann die Hochlaufzeit verlängern oder verhindern, dass die Motordrehzahl den Frequenzsollwert erreicht, wenn das Grenzmoment vorher erreicht wird.

◆ L8: Hardware-Schutz

■ L8-01: Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)

Dieser Parameter wählt den dynamischen Bremswiderstandsschutz, wenn eine mit Kühlkörper montierte Bremswiderstandsoption verwendet wird (Typ ERF, 3 % ED)

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L8-01 | Interner dynamischer Bremswiderstandsschutz | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Deaktiviert den Bremswiderstandsschutz. Verwenden Sie diese Einstellung für alle Bremsoptionen, ausgenommen den Widerstand Yaskawa Typ ERF.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Schutz für Widerstände vom Typ ERF.

■ L8-02: Übertemperaturalarmpegel

Stellt den Erkennungsgel zum Auslösen eines Temperaturalarms (oH) ein.

Der Frequenzumrichter gibt einen Alarm aus, wenn die Kühlkörpertemperatur dem im Parameter L8-02 eingestellten Alarmpegel übersteigt. Befindet sich der Frequenzumrichter bei Auftreten des Alarms im Dauerbetrieb (L8-03 = 4) und die Temperatur erreicht den Pegel zum Auslösen eines Überhitzungsfehlers, löst der Frequenzumrichter einen oH1-Fehler aus und beendet den Betrieb.

Ist eine Ausgangsklemme für den oH-Voralarm (H2-01/02/03 = 20) gesetzt, schließt der Schalter, wenn die Kühlkörpertemperatur den in L8-02 eingestellten Wert übersteigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------|-----------------|------------------------|
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | 50 bis 130 °C | Abhängig von der Größe |

■ L8-03: Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm

Legt die Betriebsweise bei Auslösen eines Temperatur-Voralarms fest.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L8-03 | Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm | 0 bis 4 | 3 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Tielflaufzeit bis zum Stillstand. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Bei einem Temperaturalarm schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Schnellstopzeit (C1-09) bis zum Stillstand. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 3: Nur Alarm

Bei einem Temperaturalarm wird ein Alarm ausgegeben, und der Frequenzumrichter läuft weiter.

Einstellung 4: Betrieb mit verringerter Drehzahl

Bei einem Temperaturalarm wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch wird die Drehzahl auf den im Parameter L8-19 festgelegten Wert gesenkt. Steht der Alarm nach 10 s immer noch an, wird die Drehzahl weiter verringert. Der Grad der Drehzahlreduzierung hängt von der Wiederholungshäufigkeit des Alarms ab. Verschwindet der oH-Alarm, wenn der Frequenzumrichter mit verringerter Drehzahl arbeitet, schaltet der Frequenzumrichter auf die ursprüngliche Drehzahl zurück. **Abb. 5.88** beschreibt den Betrieb mit verringerter Drehzahl bei einem oH-Alarm. Ein für 4D programmierter Digitaleingang wird geschaltet, wenn der oH-Alarm nach zehnmaliger Drehzahlensenkung ansteht.

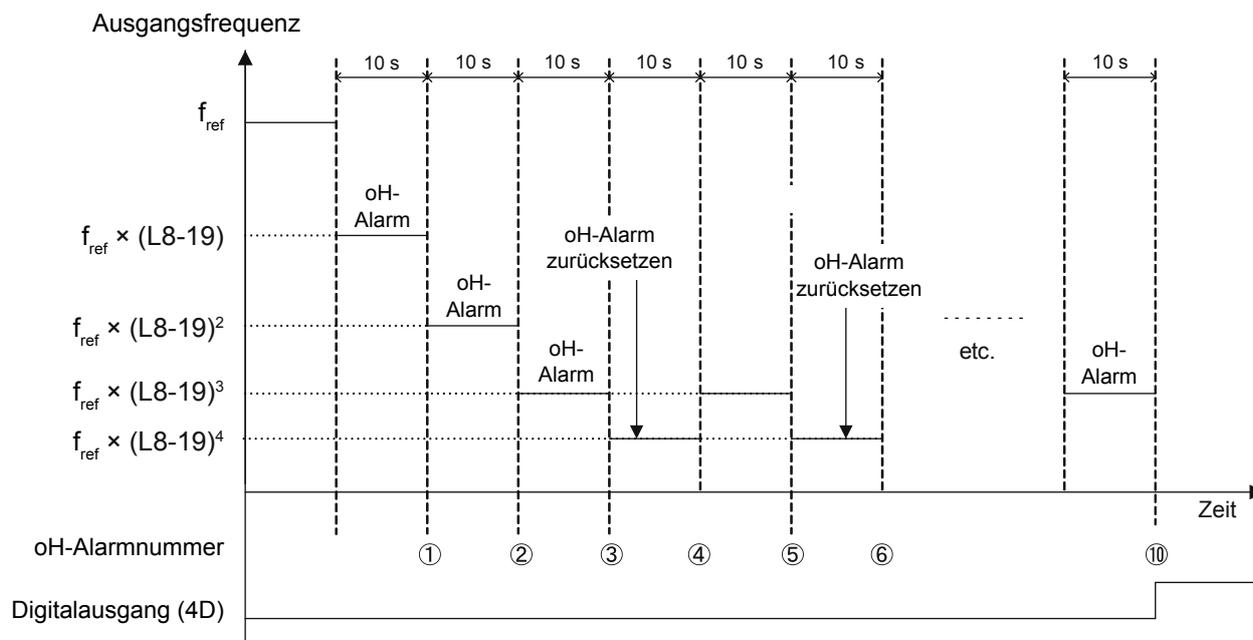


Abb. 5.88 Verringerung der Ausgangsfrequenz bei Temperaturalarm

■ L8-19: Betrag der Frequenzverringern bei einem Temperaturvoralarm

Legt fest, in welchem Umfang die Ausgangsfrequenz gesenkt wird, wenn L8-03 auf 4 gesetzt ist und ein oH-Alarm ansteht. Einstellung als Faktor der maximalen Ausgangsfrequenz.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L8-19 | Betrag der Frequenzverringern bei einem Temperaturvoralarm | 0,1 bis 0,9 | 0,8 |

■ L8-05: Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust

Aktiviert oder deaktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L8-05 | Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust | 0 oder 1 | 1 <> |

<1> Deaktiviert bei einphasigen 200 V-Frequenzumrichtern.

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung. Da die Erkennung durch Messung der Welligkeit im Zwischenkreis durchgeführt wird, kann ein Phasenverlustfehler (PF) auch durch eine Stromunsymmetrie oder die Beschädigung des Hauptkreiskondensators ausgelöst werden. Die Erkennung ist nicht aktiv, wenn:

- der Frequenzumrichter bremst.
- kein Startbefehl aktiv ist.
- der Ausgangsstrom niedriger als oder gleich 30 % des Umrichter-Nennstroms ist.

■ L8-07: Ausgangsphasenverlusterkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes, die ausgelöst wird, wenn der Ausgangsstrom weniger als 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt.

Beachte: Die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes kann fälschlich ausgelöst werden, wenn der Motornennstrom sehr gering im Verhältnis zur Frequenzumrichter-Nennleistung ist. Deaktivieren Sie diesen Parameter in solchen Fällen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| L8-07 | Auswahl der Ausgangsphasenverlusterkennung | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

5.8 L: Schutzfunktionen

Einstellung 1: Fehler bei Verlust einer Phase

Der Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust einer Ausgangsphase ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Fehler bei Verlust zweier Phasen

Der Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust zweier Ausgangsphasen ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-09: Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Ausgangserdschlusserkennung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-09 | Ausgangserdschlusserkennung | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Erdfehler werden nicht erkannt.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Erdfehler (GF) wird ausgelöst, wenn ein hoher Leckstrom oder ein Erdschluss in einer oder zwei Ausgangsphasen auftritt.

■ L8-10: Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Wählt den Kühlkörper-Lüfterbetrieb

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| L8-10 | Lüfterbetriebsauswahl | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Start mit Timer

Der Lüfter wird eingeschaltet, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Er wird nach Freigabe des Startbefehls mit der in Parameter L8-11 eingestellten Verzögerungszeit ausgeschaltet. Diese Einstellung verlängert die Lebensdauer des Lüfters.

Einstellung 1: Immer starten

Der Lüfter arbeitet, wenn der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt wird.

■ L8-11: Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters

Definiert die Lüfter-Ausschaltverzögerung, wenn der Parameter L8-10 auf 0 gesetzt ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-11 | Lüfter-Ausschaltverzögerung | 0 bis 300 s | 60 s |

■ L8-12: Einstellung der Umgebungstemperatur

Wenn die Temperatur am Installationsort des Frequenzumrichters über den spezifizierten Werten liegt, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters verringert werden, um eine optimale Lebensdauer des Umrichters zu erreichen. Durch Einstellung der Umgebungstemperatur in Parameter L8-12 und Anpassung der Installationseinstellung in L8-3 werden für den Frequenzumrichter automatisch sichere Werte eingestellt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-12 | Einstellung der Umgebungstemperatur | -10 bis +50 °C | 40 °C |

■ L8-15: Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen

Bestimmt, ob die Überlastkapazität des Frequenzumrichters (oL-Fehlergrenzwert) bei niedrigen Drehzahlen verringert wird, um frühzeitige Ausfälle der Ausgangstransistoren zu verhindern.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-15 | oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Überlastschutzpegel wird nicht reduziert. Wird der Frequenzumrichter häufig mit hohem Ausgangsstrom bei niedrigen Drehzahlen betrieben, kann dies zum vorzeitigen Auftreten von Störungen führen.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Überlastschutzpegel (oL2-Fehlererkennungspegel) wird bei Drehzahlen unter 6 Hz automatisch reduziert.

■ L8-18: Auswahl Software CLA

Die Software-Strombegrenzung (CLA) ist eine Frequenzumrichter-Schutzfunktion, die Fehler in den Ausgangstransistoren durch zu hohe Ströme verhindert. Der Parameter L8-18 aktiviert oder deaktiviert diese Funktion.

Beachte: Diese Einstellung sollte nur verändert werden, wenn es unbedingt erforderlich ist. Für einen einwandfreien Schutz und Betrieb des Frequenzumrichters lassen Sie die Software CLA Funktion aktiviert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-18 | Auswahl Software-Strombegrenzung | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter kann sich mit einem oC-Fehler abschalten, wenn die Last zu schwer oder der Hochlauf zu kurz ist.

Einstellung 1: Aktiviert

Wenn der Soft-CLA-Strompegel erreicht wird, verringert der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung, um den Strom zu verringern. Wenn der Strompegel wieder unter den Soft-CLA-Pegel fällt, wird der normale Betrieb fortgesetzt.

■ L8-29: Stromunsymmetrierkennung (nur PM OLV)

Stromunsymmetrien können einen PM-Motor zu stark erwärmen und so zur Entmagnetisierung führen. Die Stromunsymmetrierkennung verhindert diese Schäden am Motor durch Überwachung der Ausgangsströme und Auslösen eines LF2-Fehlers bei einer Stromunsymmetrie.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-29 | Stromunsymmetrierkennung (LF2) | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter schützt den Motor nicht.

Einstellung 1: Aktiviert

Wird eine Ausgangsstromunsymmetrie erkannt, wird der LF2-Fehler ausgelöst, der Ausgang ausgeschaltet und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-35: Auswahl der Installationsmethode

Wählt die Art der Installation und ändert die Grenzwerte für Frequenzumrichter-Überlast (oL2) entsprechend.

- Beachte:**
1. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.
 2. Der Frequenzumrichter wird ab Werk auf den geeigneten Wert voreingestellt. Verändern Sie den Wert nur, wenn Sie mehrere Frequenzumrichter Seite an Seite oder einen Standard-Frequenzumrichter mit Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks installieren.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | 0 bis 3 | Bestimmt durch o2-04 |

Einstellung 0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise

Muss gewählt werden, wenn ein IP20/Frequenzumrichter in offener Bauweise mit einem minimalen Abstand von 30 mm zum nächsten Frequenzumrichter oder der Schaltschrankwand installiert ist.

Einstellung 1: Seite-an-Seite-Montage

Muss bei Seite-an-Seite-Montage der Frequenzumrichter mit einem minimalen Abstand von 2 mm gewählt werden.

Einstellung 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1

Muss gewählt werden, wenn der Frequenzumrichter ein Gehäuse NEMA Type 1 hat.

Einstellung 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage

Muss gewählt werden für Finless-Frequenzumrichter, d.h. Geräte für Montage auf eine Kühlplatte, oder bei Montage eines Frequenzumrichters mit Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks.

■ L8-38: Auswahl der Taktfrequenz-Herabsetzung

Der Frequenzumrichter kann die Taktfrequenz verringern, wenn der Ausgangsstrom einen bestimmten Pegel überschreitet. Hierdurch erhöht sich kurzzeitig die Überlastfähigkeit (oL2-Erkennung), und der Frequenzumrichter kann kurzzeitige Lastspitzen ohne Fehlerauslösung verarbeiten.

5.8 L: Schutzfunktionen

L8-38 wählt den Betrieb für die Taktfrequenz-Herabsetzungsfunktion.

Beachte: Die Kurzschlussbremsung kann nicht bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| L8-38 | Auswahl der Taktfrequenz-Herabsetzung | 0 bis 2 | Bestimmt durch o2-04 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Taktfrequenz-Herabsetzung bei hohem Strom.

Einstellung 1: Aktiviert für Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz

Die Taktfrequenz wird bei Drehzahlen unter 6 Hz verringert, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet. Der Frequenzumrichter verwendet wieder seine normale Taktfrequenz, wenn der Strom unter 88 % abfällt oder die Ausgangsfrequenz 7 Hz überschreitet.

Einstellung 2: Aktiviert für den gesamten Frequenzbereich

Die Taktfrequenz wird bei den folgenden Drehzahlen verringert:

- Unter 6 Hz, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.
- Unter 7 Hz, wenn der Strom 112 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.

Der Frequenzumrichter verwendet eine Verzögerungszeit von -40 s und eine Hysterese von 12 % beim Zurückschalten der Taktfrequenz auf den eingestellten Wert.

■ L8-40: Verzögerungszeit beim Ausschalten der Taktfrequenzsenkung

Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit beim Zurückschalten zur normalen Taktfrequenz. Die Taktfrequenzsenkung ist deaktiviert, wenn der Wert 0 s beträgt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|------------------|----------------------|
| L8-40 | Verzögerungszeit beim Ausschalten der niedrigen Taktfrequenz | 0,00 oder 2,00 s | 0,50 s |

■ L8-41: Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA)

Der Frequenzumrichter kann einen Alarm bei hohem Strompegel (High Current Alarm, HCA) ausgeben, wenn der Ausgangsstrom zu hoch ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| L8-41 | Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA) | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Es wird kein Alarm ausgegeben.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Alarm wird ausgegeben, sobald der Ausgangsstrom mehr als 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. Hierfür kann ein Digitaleingang zur Alarmanzeige (H2-01/02/03 = 10) programmiert werden.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

Die n-Parameter ermöglichen zahlreiche besondere Einstellungen und Funktionen, u. a. für Pendelschutz, AFR-Regelung, High-Slip-Braking, Widerstand zwischen Motorleitungen und Regelfunktionen für PM-Motoren.

◆ n1: Pendelschutz

Der Pendelschutz verhindert ein Pendeln des Frequenzumrichters infolge von geringer Trägheit und Betrieb mit geringer Last. Diese Funktion steht nur in U/f-Regelung zur Verfügung.

■ n1-01: Auswahl Pendelschutz

Aktiviert oder deaktiviert die Pendelschutzfunktion.

Beachte: Diese Funktion steht nur bei U/f-Regelung zur Verfügung. Der Pendelschutz sollte deaktiviert werden, wenn das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters wichtiger ist als die Unterdrückung von Motorschwingungen. Diese Funktion kann darüber hinaus bei Anwendungen mit sehr träger oder relativ hoher Last problemlos deaktiviert werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------|-----------------|----------------------|
| n1-01 | Auswahl Pendelschutz | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ n1-02: Verstärkungseinstellung für Pendelschutz

Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n1-02 | Verstärkungseinstellung für Pendelschutz | 0,00 bis 2,50 | 1,00 |

Normalerweise muss n1-02 nicht geändert werden, eine Anpassung kann jedoch unter den folgenden Bedingungen sinnvoll sein:

- Wenn der Motor unter geringer Last vibriert und n1-01 = 1 ist, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört.
- Wenn der Motor bei Einstellung n1-01 = 1 kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.

■ n1-03: Pendelschutz Zeitkonstante

Sie bestimmt das Ansprechverhalten des Pendelschutzes (regelt die Hauptverzögerungszeit des Pendelschutzes).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | 0 bis 500 ms | Bestimmt durch o2-04 |

■ n1-05: Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf

Dieser Parameter entspricht n1-02, nur dass er beim Rückwärtslauf des Motor verwendet wird. Beachten Sie bitte die Einstellanweisungen für n1-02.

Beachte: Bei einem Einstellwert von 0 ms wird n1-02 aktiviert, selbst wenn der Frequenzumrichters im Rückwärtslauf arbeitet.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n1-05 | Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf | 0,00 bis 2,50 | 0.00 |

◆ n2: Einstellung des Frequenzreglers (AFR)

Diese Parameter stabilisieren die Drehzahl beim plötzlichen Anlegen oder Wegnehmen einer Last durch Berechnen von Änderungen der Drehmoment-Stromrückführung und anschließender Kompensation der Ausgangsfrequenz.

Beachte: Bevor Sie Änderungen an den AFR-Parametern vornehmen, vergewissern Sie sich, dass die Motorparameter und U/f-Regelung richtig eingestellt sind oder führen Sie ein Autotuning durch.

■ n2-01: AFR-Verstärkung

Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------|-----------------|--|
| n2-01 | AFR-Verstärkung | 0,00 bis 10,00 | Abhängig von der Frequenzumrichter-Größe |

Die Einstellung für n2-01 muss in der Regel nicht geändert werden. Ändern Sie die Einstellung in den folgenden Fällen:

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.
- Bei einem langsamen Ansprechverhalten verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.

■ n2-02/n2-03: AFR-Zeitkonstante 1/2

Der Parameter n2-02 definiert die normalerweise vom AFR verwendete Zeitkonstante.

Der Parameter n2-03 definiert die Zeitkonstante während der Fangfunktion oder wenn der tatsächliche Motorschlupf im generatorischen Betrieb mehr als 50 % des Nennschlupfes beträgt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------|-----------------|----------------------|
| n2-02 | AFR-Zeitkonstante 1 | 0 bis 2000 ms | 50 ms |
| n2-03 | AFR-Zeitkonstante 2 | 0 bis 2000 ms | 750 ms |

Beachte: Der Parameter n2-02 darf nicht höher als n2-03 eingestellt werden, da andernfalls ein oPE08-Fehler auftritt.

Diese Parameter müssen nur in seltenen Fällen geändert werden. Ändern Sie diese Einstellung nur in den folgenden Fällen.

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Parameter n2-02. Bei einem langsamen Ansprechverhalten, senken Sie den Parameterwert.
- Erhöhen Sie den Parameterwert von n2-03, wenn am Ende des Hochlaufs mit sehr träger Last Überspannungsfehler (ov) auftreten oder sich die Last drastisch ändert.
- Stellen Sie bei Erhöhung von n2-02 sicher, dass auch C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Drehmomentkompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.
- Stellen Sie bei Erhöhung von n2-03 sicher, dass auch C4-06 (Zeitkonstante 2 für die Drehmomentkompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.

◆ n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen

High-Slip-Braking (U/f-Regelung)

HSB ist nur bei der U/f-Regelung verfügbar und wird verwendet, um die Stoppzeit im Vergleich zum normalen Tieflauf ohne Bremswiderstand zu verkürzen. Das HSB hält den Motor an, indem die Ausgangsfrequenz in großen Schritten verringert wird, wodurch ein hoher Schlupf produziert wird. Der durch das Abbremsen der Last erzeugte Nutzstrom wird in den Motorwicklungen durch einen erhöhten Motorschlupf abgeführt. Aufgrund der erhöhten Temperatur in den Motorwicklungen sollte das HSB nicht sehr häufig zum Anhalten des Motors verwendet werden. Das maximale Lastspiel sollte ca. 5 % betragen.

Hinweise zum High-Slip-Braking:

- Beim High-Slip-Braking wird die eingestellte Tieflaufzeit ignoriert.
- Die Bremszeit ist je nach Lasttragfähigkeit und Motorkennwerten unterschiedlich.
- Das High-Slip-Braking muss von einem auf H1-□□ = 68 gesetzten Digitaleingang ausgelöst werden. Nachdem der HSB-Befehl ausgegeben worden ist, ist es nicht möglich, den Frequenzumrichter neu zu starten, bevor der Motor angehalten und der Startbefehl aus- und eingeschaltet worden ist.

Verwenden Sie die Parameter n3-01 bis n3-04 zum Einstellen des HSB.

Übermagnetisierungsbremsen (U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber)

Die Übermagnetisierungsbremsung erhöht den Strom während des Abbremsens und ermöglicht eine kürzere Tieflaufzeit als bei der normalen Abbremsung ohne Bremswiderstand. Aktivierung über Einstellung L3-04 = 4.

Hinweise zum Übermagnetisierungsbremsen

- Da die regenerative Energie hauptsächlich in Wärme im Motor umgesetzt wird, erhöht sich die Motortemperatur, wenn das Übermagnetisierungsbremsen häufig eingesetzt wird. In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass die Motortemperatur den maximal zulässigen Wert nicht überschreitet, oder die Verwendung eines Bremswiderstandes muss in Betracht gezogen werden.
- Der Frequenzumrichter bremst mit der aktiven Tieflaufzeit. Stellen Sie sicher, dass diese Zeit so eingestellt wird, dass kein Überspannungsfehler (ov) auftritt.

- Wenn während des Übermagnetisierungsbremens ein Startbefehl eingegeben wird, wird das Übermagnetisierungsbremsen aufgehoben, und der Frequenzumrichter beschleunigt erneut auf die vorgegebene Drehzahl.
- Das Übermagnetisierungsbremsen darf nicht in Kombination mit einer Bremswiderstandsoption verwendet werden.
- Die Übermagnetisierungsbremung kann nicht bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

Verwenden Sie die Parameter n3-13 bis n3-23 zum Einstellen des Übermagnetisierungsbremens.

■ n3-01: Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking

Definiert die Schrittweite für die Frequenzreduzierung beim High-Slip-Braking. Erhöhen Sie diesen Wert, wenn beim High-Slip-Braking im Zwischenkreis eine Überspannung (ov) auftritt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n3-01 | Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking | 1 bis 20 % | 5% |

■ n3-02: Strombegrenzung beim High-Slip-Braking

Definiert den maximalen Ausgangsstrom beim High-Slip-Braking in Prozent des Motornennstroms (E2-01). Durch Senken der Stromgrenze wird die Tieflaufzeit verlängert. Stellen Sie sicher, dass diesser Wert nicht höher als 150 % des Motornennstroms ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n3-02 | Strombegrenzung beim High-Slip-Braking | 100 bis 200% | 150% |

■ n3-03: Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking

Wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking eine relativ geringe Drehzahl erreicht, wird die Ausgangsfrequenz für die in n3-03 definierte Dauer auf dem Wert der in E1-09 bestimmten Mindestausgangsfrequenz gehalten. Verlängern Sie diese Zeit, wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking bei einem sehr hohen Trägheitsmoment immer noch im Leerlauf läuft.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n3-03 | Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking | 0,0 bis 10,0 s | 1,0 s |

■ n3-04: Überlastzeit beim High-Slip-Braking

Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters beim High-Slip-Braking nicht ändert.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| n3-04 | Überlastzeit beim High-Slip-Braking | 30 bis 1200 s | 40 s |

■ n3-13: Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen

Wendet während des Übermagnetisierungsbremens eine Verstärkung auf den U/f Kennlinien-Ausgangswert an und bestimmt damit den Übermagnetisierungspegel. Der Frequenzumrichter kehrt zum normalen U/f-Wert zurück, nachdem der Motor angehalten hat oder wenn er auf den Referenzsollwert beschleunigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n3-13 | Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen | 1,00 bis 1,40 | 1,10 |

Die optimale Einstellung für n3-13 richtet sich nach den Sättigungseigenschaften des Motor-Magnetflusses.

- Erhöhen Sie die Verstärkung um 1,25 bis 1,30, um die Bremsleistung der Übermagnetisierung zu verbessern.
- Verringern Sie den Wert, wenn der Motorschlupf zu hoch wird, was Überstrom- (oC), Motorüberlast- (oL1) oder Frequenzumrichter-Überlastfehler (oL12) auslösen kann. Verringern Sie alternativ n3-21.

■ n3-21: Strompegel für Überstrombegrenzung beim Übermagnetisierungsbremsen

Treten beim Übermagnetisierungsbremsen die Überstromfehler oL1 oder oL2 auf, ist der Strompegel für die Schlupfunterdrückung zu reduzieren. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

Reduzieren Sie diese Einstellung, wenn der Strom beim Übermagnetisierungsbremsen infolge der Magnetfluss-Sättigung und eines zu hohen Schlupfes höher als der in n3-21 eingestellte Schlupfunterdrückungsstrom ist. Reduzieren Sie alternativ die Übermagnetisierungsverstärkung in n3-13.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| n3-21 | Strompegel für Schlupfunterdrückung | 0 bis 150% | 100% |

■ n3-23: Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen

Bestimmt die Drehrichtung, in der die Übermagnetisierung verwendet werden kann. Der Parameter L3-04 muss jedoch auf 4 gesetzt werden, damit n3-23 aktiviert wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n3-23 | Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Aktiviert in beiden Richtungen

Einstellung 1: Aktiviert nur in Vorwärtsrichtung

Einstellung 2: Aktiviert nur in Rückwärtsrichtung

◆ n6: Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes

Der Frequenzumrichter kann den Motoranschlusswiderstand während des Betriebs abgleichen, um einen Drehmomentverlust infolge eines Anstiegs der Motortemperatur insbesondere bei niedrigen Drehzahlen zu verhindern.

■ n6-01: Auswahl des Online-Tunings des Motoranschlusswiderstandes

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n6-01 | Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ n8: Permanentmagnetmotorregelung

Diese Parameter stehen bei der besonderen Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren zur Verfügung, um das Regelverhalten abzustimmen.

■ n8-45: Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung (nur für PM OLV)

Bestimmt die Regelungsverstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es zu Motorschwingungen oder Pendeln kommt.
- Reduzieren Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu verlangsamen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n8-45 | Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung | 0,00 bis 10,00 | 0,80 |

■ n8-47: Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation (für PM OLV)

Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Iststrom und Anzugsstrom.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn es zu lange dauert, bis der Sollwert für den Anzugsstrom dem Zielwert entspricht.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n8-47 | Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation | 0,0 bis 100,0 s | 5,0 s |

■ n8-48: Anzugsstrom (für PM OLV)

Teilt dem Frequenzumrichter den Betrag des d-Achsenstroms mit, den der Motor im Betrieb ohne Last bei konstanter Drehzahl benötigt. Einstellung in Prozent des Motornennstroms.

- Erhöhen Sie den Einstellwert beim Auftreten von Schwingungen oder bei instabiler Motordrehzahl bei konstanter Geschwindigkeit.
- Steuert der Frequenzumrichter bei einer leichten Last bei konstanter Drehzahl bei einem zu hohen Strom an, senken Sie diesen Pegel etwas.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------|-----------------|--------------------------|
| n8-48 | Anzugsstrom | 20 bis 200% | Wird in E5-01 festgelegt |

■ n8-49: d-Achsenstrom für hoch effiziente Regelung (für PM OLV)

Definiert den d-Achsenstrom im Energiesparmodus in Prozent des Motornennstroms.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, beachten Sie bitte Folgendes:

- Läuft der Motor bei großen Lasten unregelmäßig, erhöhen Sie die Einstellung (in Richtung 0).
- Sind die Motorparameter (E5) geändert worden, wird dieser Wert auf 0 zurückgesetzt und muss neu eingestellt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|--------------------------|
| n8-49 | d-Achsenstrom für hoch effiziente Regelung | -200,0 bis 0,0% | Wird in E5-01 festgelegt |

■ n8-51: Anzugsstrom während der Hochlaufzeit (für PM OLV)

Definiert den d-Achsenstrom beim Hochlauf in Prozent des Motornennstroms (E5-03).

Eine Änderung der Einstellung kann in den folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein großes Anlaufdrehmoment erforderlich ist.
- Senken Sie den Einstellwert, wenn der Strom beim Hochlauf zu hoch ist.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| n8-51 | Anzugsstrom während der Hochlaufzeit | 0 bis 200% | Wird in E5-01 festgelegt |

■ n8-54: Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation (für PM OLV)

Definiert die Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation. Ändern Sie die Einstellung dieses Parameters in den folgenden Fällen:

- Ändern Sie den Wert, wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Pendeln auftritt.
- Erhöhen Sie den Wert in Schritten von 0,1, wenn es bei plötzlichen Laständerungen zum Pendeln kommt. Deaktivieren Sie die Kompensation durch Setzen von n8-51 = 0, wenn eine Erhöhung keine Abhilfe schafft.
- Erhöhen Sie den Wert, wenn beim Anlaufen Schwingungen auftreten.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| n8-54 | Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation | 0,00 bis 10,00 | 1,00 |

■ n8-55: Lastträgheitsmoment (PM OLV)

Definiert das Verhältnis zwischen dem Motorträgheitsmoment und dem Trägheitsmoment der angeschlossenen Maschinen. Bei einer zu niedrigen Einstellung dieses Wertes läuft der Motor nicht sanft an, und es kann ein STo-Fehler (Step-Out des Motors) ausgelöst werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| n8-55 | Motor-/Lastträgheitsverhältnis | 0 bis 3 | 0 |

Einstellung 0: Unter 1:10

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last beträgt gerade weniger als 1:10.

Einstellung 1: Zwischen 1:10 und 1:30

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last liegt zwischen 1:10 und 1:30. Setzen Sie n8-55 auf 1, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 0 ausgelöst wird.

Einstellung 2: Zwischen 1:30 und 1:50

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last liegt zwischen 1:30 und 1:50. Setzen Sie n8-55 auf 2, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 1 ausgelöst wird.

Einstellung 3: Über 1:50

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last ist höher als 1:50. Setzen Sie n8-55 auf 3, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 2 ausgelöst wird.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

■ n8-62: Ausgangsspannungsbegrenzung (für PM OLV)

Definiert die Ausgangsspannungsbegrenzung, um eine Ausgangsspannungssättigung zu verhindern. Dieser Wert sollte nicht höher sein als die Ist-Eingangsspannung.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-----------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| n8-62 <1> | Ausgangsspannungsbegrenzung | 0,0 bis 230,0 V AC | 200 V AC |

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

■ n8-65: Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung (nur für PM OLV)

Bestimmt die Regelungsverstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung bei aktiver Überspannungsunterdrückung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es bei aktiver Überspannungsunterdrückung zu Schwingungen oder Pendeln kommt.
- Senken Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters bei Überspannungsunterdrückung zu verlangsamen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| n8-65 | Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung | 0,00 bis 10,00 | 1,50 |

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Diese Parameter betreffen die verschiedenen Funktionen und Merkmale des digitalen Bedienteils.

◆ o1: Anzeige-Einstellungen und -Auswahlmöglichkeiten

Diese Parameter bestimmen, wie Daten am Bedienteil angezeigt werden.

■ o1-01: Auswahl der Einheiten für die Überwachungsparameter im Regelbetrieb

Bestimmt, welcher U□-□□-Überwachungsparameter beim Einschalten im Betriebsmenü angezeigt wird, wenn o1-02 = 5. Drücken Sie viermal die Aufwärtspfeil-Taste und wählen Sie die gewünschte Überwachungsfunktion.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|--------------------------------------|----------------------|
| o1-01 | Auswahl der Einheiten für die Überwachungsparameter im Regelbetrieb | 104 bis 621 (U1-04 bis U6-21) </> | 106 (U1-06) |

<1> Die U2-□□ und U3-□□-Parameter können nicht ausgewählt werden.

Um einen Überwachungsparameter auszuwählen, geben Sie die drei Ziffern der entsprechenden Überwachung ein. Dies erfolgt durch Eingabe des □-□□-Teils von U□-□□. Für eine Liste der Überwachungsparameter *Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 247.*

■ o1-02: Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten

Wählt, welche Überwachungsparameter beim Einschalten angezeigt werden. Standardmäßig wird beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters der Frequenzsollwert angezeigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| o1-02 | Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten | 1 bis 5 | 1 |

Einstellung 1: Frequenzsollwert (U1-01)

Einstellung 2: Vorwärts/Rückwärts

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz (U1-02)

Einstellung 4: Ausgangsstrom (U1-03)

Einstellung 5: Benutzerdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01)

■ o1-03: Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil

Mit Parameter o1-03 kann der Programmierer die in den folgenden Parametern und Überwachungsparametern verwendeten Einheiten ändern.

- U1-01: Frequenzsollwert
- U1-02: Ausgangsfrequenz
- U1-05: Motordrehzahl
- U1-16: Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf (Hochlauf-/Tieflauf-Generator)
- d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwerte

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| o1-03 | Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil | 0 bis 3 | 0 |

Einstellung 0: Hz

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden in Hz mit einer Auflösung von 0,0 Hz angezeigt.

Einstellung 1: %

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt. 100 % entspricht der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 2: U/min

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden in U/min mit einer Auflösung von 1 U/min angezeigt. Um die Werte korrekt anzuzeigen, muss die Anzahl der Motorpole in die Parameter E2-04, E4-04 oder E5-04 eingegeben werden, je nach dem, welche Motoreinstellung verwendet wird.

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Einstellung 3: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden mit Maximalwert und Auflösung angezeigt, die in den Parametern o1-10 und o1-11 definiert worden sind. Bei o1-03 = 3 ist die Standardanzeige 100,00 %.

■ o1-10: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Maximalwert

Legt den Anzeigewert fest, welcher der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht. Die Anzahl der Nachkommastellen wird durch Parameter o1-11 definiert.

Beachte: Diese Einstellung ändert sich automatisch, wenn o1-03 geändert wird. o1-10 kann nur geändert werden, wenn o1-03 auf 3 gesetzt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|--------------------------|
| o1-10 | Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Maximalwert | 1 bis 60000 | Wird in o1-03 festgelegt |

■ o1-11: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Nachkommastellen

Bestimmt die Anzahl der Nachkommastellen für die benutzerdefinierte Anzeige, wenn o1-03 auf 3 gesetzt ist. Der Einstellwert entspricht der Anzahl der Nachkommastellen. Der maximale Anzeigewert wird durch o1-10 festgelegt.

Beachte: Diese Einstellung ändert sich automatisch, wenn o1-03 geändert wird. o1-11 kann nur geändert werden, wenn o1-03 auf 3 gesetzt wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|--------------------------|
| o1-11 | Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Nachkommastellen | 0 bis 3 | Wird in o1-03 festgelegt |

◆ o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil

Diese Parameter bestimmen die Funktionen, die den Bedientasten zugeordnet werden.

■ o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste (LOCAL/REMOTE)

Der Parameter o2-01 bestimmt, ob die LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil zum Umschalten zwischen LOCAL und REMOTE verwendet werden kann.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o2-01 | Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Die LO/RE-Taste ist deaktiviert.

Einstellung 1: Aktiviert

Die LO/RE-Taste schaltet zwischen LOCAL und REMOTE. Das Umschalten ist nur im Stillstand möglich. Bei der Anwahl von LOCAL leuchtet die LED in der LO/RE-Taste auf.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOKAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass sich das gesamte Personal in sicherem Abstand von rotierenden Maschinenteilen und elektrischen Anschlüssen befindet, bevor die Umschaltung von LOCAL auf REMOTE erfolgt.

■ o2-02: Funktionsauswahl für die STOP-Taste

Wählt aus, ob die STOP-Taste am digitalen Bedienteil zum Anhalten des Betriebs verwendet werden kann, wenn der Frequenzumrichter von einer externen Quelle aus gesteuert wird (d. h. nicht am Bedienteil).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o2-02 | Funktionsauswahl für die STOP-Taste | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Die STOP-Taste hat keine Funktion, wenn der Frequenzumrichter von einer anderen Quelle als dem digitalen Bedienteil gesteuert wird. Der Frequenzumrichter kann nur von der ausgewählten RUN-Befehlsquelle gestoppt werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Die STOP-Taste kann verwendet werden, um den Betrieb zu beenden, auch wenn die Start-Befehlsquelle nicht dem digitalen Bedienteil zugeordnet ist. Wenn der Betrieb durch die Betätigung der STOP-Taste unterbrochen wurde, muss der Start-Befehl aus- und eingeschaltet werden, um den Frequenzumrichter neu zu starten.

■ o2-03: Standardwert für Anwenderparameter

Nachdem die Umrichterparameter vollständig eingerichtet worden sind, können die Werte als "anwenderspezifische Initialisierungswerte" durch Setzen des Parameters o2-03 gespeichert werden. Anschließend zeigt der Parameter "Parameter initialisieren" (A1-03) die folgenden Optionen an: "1110: Anwender-Initialisierung". Die Einstellung A1-03 = "1110: Anwender-Initialisierung" setzt alle Parameterwerte auf die als "Anwenderspezifische Initialisierungswerte" gespeicherten zurück. *Siehe A1-03: Initialisierung auf Seite 110* für Details zur Initialisierung des Frequenzumrichters.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o2-03 | Standardwert für Anwenderparameter | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Keine Änderung

Alle "anwenderspezifischen Initialisierungswerte" werden unverändert beibehalten.

Einstellung 1: Einstellen der anwenderspezifischen Initialisierungswerte

Die aktuellen Anwenderparameter-Einstellungen werden als "anwenderspezifische Initialisierungswerte" gespeichert. Ist o2-03 auf 1 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gespeichert und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

Einstellung 2: Löschen der anwenderspezifischen Initialisierungswerte

Alle "anwenderspezifischen Initialisierungswerte" werden gelöscht. Ist o2-03 auf 2 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gespeichert und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o2-04: Auswahl des Frequenzumrichter-Modells

Parameter o2-04 stimmt die Steuerung auf die Frequenzumrichter-Hardware ab. Die korrekte Einstellung von o2-04 ist wichtig für eine optimale Leistung und den geeigneten Schutz der Frequenzumrichter-Hardware. Dieser Parameter wird werkseitig konfiguriert und erfordert normalerweise keine Änderung vor Ort. Er wird hauptsächlich beim Austausch einer defekten Steuerung verwendet.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|--|
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | - | Abhängig von der Frequenzumrichter-Größe |

- Beachte:**
1. *Siehe Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01) auf Seite 396* für eine Auflistung der o2-04 Einstellungen und Parameter, die sich je nach gewählten Frequenzumrichter-Modell ändern können.
 2. Die Frequenzumrichter-Leistung kann beeinträchtigt werden, wenn die korrekte Frequenzumrichter-Typenleistung nicht in o2-04 eingestellt wird, und die Schutzfunktionen können nicht einwandfrei arbeiten.

■ o2-05: Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert

Legt fest, ob die ENTER-Taste verwendet werden muss, um einen Frequenzsollwert am digitalen Bedienteil einzugeben.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| o2-05 | Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: ENTER-Taste erforderlich

Jede Änderung der Frequenzsollwert-Einstellung am digitalen Bedienteil muss mit der ENTER-Taste abgeschlossen werden, um wirksam zu werden.

Einstellung 1: ENTER-Taste nicht erforderlich

Der Frequenzsollwert ändert sich sofort, wenn er mit der AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Taste am digitalen Bedienteil geändert wird. Die ENTER-Taste muss nicht betätigt werden. Der Frequenzsollwert wird fünf Sekunden nach Loslassen der AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Taste gespeichert.

■ o2-06: Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen LCD-Bedienteil

Bestimmt, ob der Frequenzumrichter stoppt, wenn ein externes LED-Bedienteil (JVOP-182) im LOCAL-Modus oder durch b1-02 = 0 getrennt wird.

- Beachte:** Ein LCD-Bedienteil ist als Option erhältlich. Diese Einstellung gilt nicht für das Standard-LED-Bedienteil, das zusammen mit dem Frequenzumrichter geliefert wird.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| o2-06 | Betrieb beim Trennen des digitalen Bedienteils | 0 oder 1 | 0 |

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Einstellung 0: Betrieb fortsetzen

Der Betrieb wird fortgesetzt.

Einstellung 1: Fehler auslösen

Der Betrieb wird gestoppt, und ein "oPr"-Fehler wird ausgelöst. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ o2-07: Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil

Bestimmt die Drehrichtung des Motors bei Einschalten des Frequenzumrichters, wenn der Startbefehl über das digitale Bedienteil erteilt wird.

Beachte: Dieser Parameter ist nur bei einer Einstellung wirksam, bei der der Startbefehl über das digitale Bedienteil erteilt wird (b1-02/16 = 0).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| o2-07 | Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Vorwärts

Einstellung 1: Rückwärts

■ o2-09: Auswahl Initialisierungsspezifikation

Dieser Parameter stellt die regionalen Spezifikationen für den Frequenzumrichter ein und sollte nicht verändert werden.

◆ o3: Kopierfunktion

Die o3-Parameter erlauben Lesen, Kopieren und Ändern der Frequenzumrichter-Parametereinstellungen.

■ o3-01 Auswahl Kopierfunktion

Dieser Parameter steuert das Kopieren der Parameter zum und vom LED-Bedienteil (Option). Die Kopierfunktion ändert, länderspezifisch, einige der Werkseinstellungen.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------|-----------------|----------------------|
| o3-01 | Auswahl Kopierfunktion | 0 oder 1 | 0 |

0: COPY SELECT (ohne Funktion)

1: INV --> OP READ

Alle Parameter werden aus dem Frequenzumrichter in das LED-Bedienteil kopiert.

2: OP --> INV WRITE

Alle Parameter werden aus dem LED-Bedienteil in den Frequenzumrichter kopiert.

3: OP<-->INV VERIFY

Die Parametereinstellungen im Frequenzumrichter werden mit denen im LED-Bedienteil verglichen.

Beachte: Bei Verwendung der Kopierfunktion müssen die Frequenzumrichter-Modellnummer (02.04) und die Softwarenummer (U1-14) übereinstimmen; andernfalls tritt ein Fehler auf.

■ o3-02 Auswahl Kopieren zulässig

Aktiviert und deaktiviert die Kopierfunktionen des digitalen Bedienteils.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------|-----------------|----------------------|
| o3-02 | Auswahl Kopieren zulässig | 0, 1 | 0 |

0: Deaktiviert

Die Kopierfunktionen des digitalen Bedienteils sind nicht freigegeben

1: Aktiviert

Kopieren zulässig

◆ o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung

■ o4-01: Einstellung der Gesamtbetriebszeit

Der Parameter o4-01 stellt die Gesamtbetriebszeit ein und ermöglicht dem Anwender die Festlegung des Anfangswertes für die im Überwachungsparameter U4-01 angezeigte Gesamtbetriebszeit.

Beachte: Der Wert in o4-01 wird in Schritten von 10 Stunden eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebszeitähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-01 | Einstellung der Gesamtbetriebszeit | 0 bis 9999 | 0 |

■ o4-02: Auswahl Gesamtbetriebszeit

Legt die Bedingungen dafür fest, was als "Gesamtbetriebszeit" angesehen wird. Die Gesamtbetriebszeit wird in U4-01 angezeigt.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-02 | Auswahl Gesamtbetriebszeit | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Einschaltzeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, in der er mit Strom versorgt wird, ungeachtet dessen, ob der Motor läuft oder nicht.

Einstellung 1: Betriebszeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, während der der Ausgang aktiv ist, d.h. wenn ein Start-Befehl aktiv ist (auch wenn der Motor nicht dreht) oder eine Spannung ausgegeben wird.

■ o4-03: Betriebszeit-/Wartungseinstellung für Lüfter

Bestimmt den Wert des Betriebsstundenzählers für den Lüfter, die in der Überwachung U4-03 angezeigt wird. Der Parameter o4-03 legt darüber hinaus den Basiswert für die Lüfterwartung fest, der in U4-04 angezeigt wird. Dieser Parameter muss bei einem Austausch des Lüfters auf 0 zurückgesetzt werden.

- Beachte:**
1. Der Wert in o4-03 wird in Schritten von 10 Stunden eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebszeitähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.
 2. Die tatsächliche Wartungszeit ist von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters abhängig.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--------------------|-----------------|----------------------|
| o4-03 | Lüfterbetriebszeit | 0 bis 9999 | 0 |

■ o4-05: Wartungseinstellung für Kondensator

Stellt den Wert für die Wartungsüberwachung der Zwischenkreiskondensatoren ein, der in U4-05 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt wird. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die Zwischenkreiskondensatoren ausgetauscht wurden.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-05 | Wartungseinstellung für Kondensator | 0 bis 150% | 0% |

■ o4-07: Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais

Stellt den Wert für die Wartungszeit des Vorladerelais ein, der in U4-06 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt wird. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn das Relais ausgetauscht wurde.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| o4-07 | Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais | 0 bis 150% | 0% |

■ o4-09: Wartungseinstellung für IGBTs

Stellt den Wert für die IGBT-Wartungszeit ein, angezeigt in U4-07 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die IGBTs ausgetauscht wurden.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters abhängig.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-09 | Wartungseinstellung für IGBTs | 0 bis 150% | 0% |

■ o4-11: Initialisierung von U2, U3

Bei einer Initialisierung des Frequenzumrichter werden die Fehleranalyse und die Fehlerhistorie-Überwachungsfunktionen (U2-□□ und U3-□□) nicht zurückgesetzt. Der Parameter o4-11 kann verwendet werden, um diese zu initialisieren.

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-11 | Initialisierung von U2, U3 | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Keine Aktion

Der Frequenzumrichter zeichnet die Fehleranalyse und die Fehlerhistorie auf.

Einstellung 1: Zurücksetzung der Fehlerdaten

Setzt die Daten für die Überwachungsfunktionen U2-□□ und U3-□□ zurück. Wenn o4-11 auf 1 eingestellt ist und die ENTER-Taste betätigt wird, werden die Fehlerdaten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o4-12: Initialisierung der kWh-Überwachung

Die kWh-Überwachungsfunktionen U4-10 und U4-11 werden nicht initialisiert, wenn die Stromversorgung aus- und eingeschaltet oder der Frequenzumrichter initialisiert wird. Sie können mit o4-12 manuell zurückgesetzt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-12 | Initialisierung der kWh-Überwachung | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Keine Aktion

Die kWh-Daten bleiben unverändert erhalten.

Einstellung 1: Zurücksetzen der kWh-Daten

Setzt den kWh-Zähler zurück. Die Überwachungsfunktionen U4-10 und U4-11 zeigen den Wert 0. Nachdem o4-12 auf 1 gesetzt und die ENTER-Taste betätigt worden ist, werden die kWh-Daten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o4-13: Initialisierung des Startbefehlzählers

Der in U4-02 angezeigte Startbefehlzähler wird nicht zurückgesetzt, wenn die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet oder der Frequenzumrichter initialisiert wird. Er kann mit o4-13 manuell auf 0 zurückgesetzt werden.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| o4-13 | Zurücksetzen des Startbefehlzählers | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Keine Aktion

Die Startbefehldaten bleiben unverändert erhalten.

Einstellung 1: Zurücksetzen der kWh-Daten

Setzt den Startbefehlzähler zurück. Der Zähler U4-02 zeigt den Wert 0. Nachdem o4-13 auf 1 gesetzt und die ENTER-Taste betätigt worden ist, wird der Zählerwert gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

◆ q: DriveWorksEZ-Parameter

■ q1-01 bis q6-07: Reserviert für die Verwendung mit DriveWorksEZ

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter

■ r1-01 bis r1-40: DriveWorksEZ-Anschlussparameter

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ T: Motor-Tuning

Beim Autotuning werden alle für eine optimale Motorleistung notwendigen Parameter automatisch eingestellt und angepasst.

Siehe Autotuning auf Seite 96 für Details zu den Autotuning-Parametern.

5.11 U: Überwachungsparameter

Die Überwachungsparameter informieren den Anwender über verschiedene Aspekte des Frequenzumrichter-Betriebs, die am Bedienteil angezeigt werden.

Einige Überwachungsparameter können über die Klemme AM ausgegeben werden, indem H4-01 mit der jeweiligen Nummer des Überwachungsparameters belegt wird. *Siehe H4-01: Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM auf Seite 206* für Details zur Belegung des Analogausgangs mit Funktionen.

◆ U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Überwachungsparameter für den Betriebszustand zeigen den Frequenzumrichter-Status an, z. B. Ausgangsfrequenz, -strom, usw. Siehe U1: Betriebszustandsüberwachungen auf Seite 387 für eine vollständige Liste der U1-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

◆ U2: Fehleranalyse

Diese Überwachungsparameter werden verwendet, im Fehlerfall den Status verschiedener Frequenzumrichter-Parameter anzuzeigen. Diese Angaben helfen beim Auffinden der Fehlerursache. Siehe U2: Fehleranalyse auf Seite 388 für eine vollständige Liste der U2-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

U2-□□ Überwachungen werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter initialisiert wird. *Siehe o4-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 245* für Anweisungen bezüglich der Initialisierung der Fehleranalyse.

◆ U3: Fehlerspeicher

Diese Parameter zeigen die Fehler an, die während des Betriebs aufgetreten sind, sowie die Betriebszeit des Frequenzumrichters bei Auftreten des Fehlers. Siehe U3: Fehlerhistorie auf Seite 389 für eine vollständige Liste der U3-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

U3-□□ Überwachungsparameter werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter initialisiert wird. *Siehe o4-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 245* für Anweisungen bezüglich der Initialisierung der Fehleranalyse.

◆ U4: Überwachungsparameter für die Wartung

Überwachungsparameter für die Wartung zeigen an:

- Betriebszeitdaten des Frequenzumrichters und der Lüfter und Anzahl der ausgegebenen Startbefehle.
- Wartungsdaten und Austauschinformationen für verschiedene Frequenzumrichter-Komponenten.
- kWh-Daten.
- Die höchsten aufgetretenen Stromspitzen und die Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Stromspitzen.
- Statusinformationen bezüglich Motorüberlast.
- Detaillierte Angaben über den aktuellen Startbefehl und die angewählte Frequenzsollwertquelle.

Siehe U4: Wartungszähler auf Seite 390 für eine vollständige Liste der U4-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

◆ U5: PID-Überwachungsfunktionen

Diese Überwachungsfunktionen zeigen verschiedene Aspekte der PID-Regelung. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für eine Beschreibung, wo die einzelnen Überwachungen im PID-Regelblock zu finden sind.

Siehe U5: PID-Überwachungsfunktionen auf Seite 392 für eine vollständige Liste der U5-□□-Überwachungsfunktionen und Beschreibungen.

◆ U6: Überwachungsparameter für die Regelung

Die Überwachungsparameter für die Regelung zeigen:

- Sollwertdaten für Ausgangsspannung und Vektorregelung.
- ASR-Überwachungsparameter. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details und eine Abbildung, die veranschaulicht, wo die Überwachungsfunktionen im ASR-Block zu finden sind.
- Offsetwert, der durch die Frequenzoffset-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. *Siehe Einstellung 44/45/46: Offsetfrequenz 1/2/3 Hinzufügen auf Seite 189.*
- Vorspannungswert, der durch die "Auf/Ab 2"-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. *Siehe Einstellung 75/76: Aufwärts/Abwärts 2 auf Seite 190.*

Siehe U6: Überwachungsparameter für die Regelung auf Seite 392 für eine vollständige Liste der U5-□□-Überwachungsfunktionen und Beschreibungen.

◆ U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter

Diese Überwachungsfunktionen sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt werden Ansteuerfehler, Alarmer, Fehler, dazugehörige Anzeigen und mögliche Lösungen beschrieben. Dieser Abschnitt kann auch als Referenz für die Einstellung des Frequenzumrichters bei einem Probelauf dienen.

| | | |
|------------|--|------------|
| 6.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 250 |
| 6.2 | FEINEINSTELLUNGEN FÜR OPTIMALEN MOTORBETRIEB..... | 252 |
| 6.3 | ALARME, STÖRUNGEN UND FEHLERMELDUNGEN DES FREQUENZUMRICHTERS..... | 255 |
| 6.4 | FEHLERERKENNUNG..... | 259 |
| 6.5 | ALARMERKENNUNG..... | 273 |
| 6.6 | FEHLER BEI PROGRAMMIERUNG AM BEDIENTEIL..... | 282 |
| 6.7 | FEHLERERKENNUNG AUTOTUNING..... | 286 |
| 6.8 | DIAGNOSE UND ZURÜCKSETZEN VON FEHLERN..... | 289 |
| 6.9 | FEHLERSUCHE OHNE FEHLERANZEIGE..... | 291 |

6.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator bleibt auch nach Ausschalten der Versorgungsspannung geladen. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose anliegende Kleidung, Schmuck oder keinen Augenschutz tragen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Spannung der Eingangsspannungsversorgung übereinstimmt, bevor Sie den Strom einschalten.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und vor dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Dieser Abschnitt enthält nützliche Informationen für Maßnahmen gegen Schwingen, Pendeln oder andere Fehler, die während eines Probelaufs auftreten können. Siehe den folgenden Absatz bezüglich des verwendeten Motorregelverfahrens.

Beachte: Hier werden die Parameter beschrieben, die üblicherweise eingestellt werden. Kontaktieren Sie Yaskawa für weitere Informationen über detaillierte Einstellungen und Feineinstellungen des Frequenzumrichters.

◆ Feinabstimmung der U/f-Motorregelung

Tabelle 6.1 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters in U/f-Motorregelung

| Problem | Parameter Nr. | Abhilfemaßnahme | Standardwert | Vorgeschlagene Einstellung |
|---|--|--|---|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz | Verstärkung zur Pendelunterdrückung(n1-02) | <ul style="list-style-type: none"> Wenn ein unzureichendes Motordrehmoment im Verhältnis zur Last ein Pendeln verursacht, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn ein Pendeln und Schwingen des Motors bei kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn ein Pendeln bei Verwendung eines Motors mit einer relativ niedrigen Induktivität verwendet wird, wie zum Beispiel ein Hochfrequenzmotor oder ein Motor mit einer größeren Baugröße. | 1,00 | 0,10 bis 2,00 |
| <ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusch Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bis zu 40 Hz | Taktfrequenzauswahl (C6-02) | <ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motorengeräusch zu laut ist, ist die Taktfrequenz zu erhöhen. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen bis zu 40 Hz auftreten, ist die Taktfrequenz zu reduzieren. Die Standardeinstellung für die Taktfrequenz hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und der Beanspruchung des Frequenzumrichters ab (C6-01). | 7 (Swing-PWM 1) | 1 bis A |
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- oder Drehzahlreaktion Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen | Hauptverzögerungzeit bei der Drehmomentkompensation(C4-02) | <ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten des Drehmoments zu langsam und der Drehzahl des Motors zu niedrig, ist der Einstellwert zu reduzieren. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. | 200 ms </> | 100 bis 1000 ms |
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen | Verstärkung für Drehmomentkompensation (C4-01) | <ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz nicht ausreichend ist, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlwankungen bei relativ kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert verringert werden. | 1,00 | 0,50 bis 1,50 |
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Motorinstabilität beim Anlaufen | Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10) | <ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz nicht ausreichend ist, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn die Motorinstabilität beim Motoranlauf auftritt, muss der Einstellwert erhöht werden. <p>Anmerkung: Der empfohlene Einstellwert bezieht sich auf Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln.</p> | E1-08: 16,0 V E1-10: 12,0 V </> | Anfangswert ±5 V |
| <ul style="list-style-type: none"> Ungenügende Drehzahlgenauigkeit | Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01) | <ul style="list-style-type: none"> Nach Einstellen von Motornennstrom (E2-01), Motornenschlupf (E2-02) und Motor-Leerlaufstrom (E2-03) ist die Verstärkung für die Schlupfkompensation abzugleichen (C3-01). | - | 0,5 bis 1,5 |

<1> Die Voreinstellung ändert sich, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02) oder im E1-03 eine andere U/f-Kennlinie eingestellt wird. Die gezeigte Voreinstellung gilt für die U/f-Regelung.

Beachte: Verwenden Sie die Schlupfkompensation, um die Drehzahlgenauigkeit in U/f-Regelung zu verbessern. Stellen Sie zuerst sicher, dass für Motornennstrom (E2-01), Motornenschlupf (E2-02) und Motor Leerlaufstrom (E2-03) die richtigen Werte eingestellt wurden. Anschließend wird die Verstärkung für die Schlupfkompensation in C3-01 so angepasst, dass sie zwischen 0,5 und 1,5 liegt.

◆ Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber (OLV)

Tabelle 6.2 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters in OLV-Motorregelung

| Problem | Parameter Nr. | Abhilfemaßnahme | Standardwert | Vorgeschlagene Einstellung |
|---|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- und Drehzahlreaktion des Motors Kontrolle von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen zwischen 10 und 40 Hz. | AFR-Verstärkung (n2-01) | <ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, senken Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist der Einstellwert in Schritten von 0,05 zu erhöhen. | 1,00 | 0,50 bis 2,00 |
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- und Drehzahlreaktion des Motors Kontrolle von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen zwischen 10 und 40 Hz. | AFR-Zeitkonstante 1 (n2-02) | <ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Bei Auftreten von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen durch die Lasträgheit ist die Einstellung in Schritten von 50 ms-Schritten zu erhöhen und das Verhalten zu kontrollieren. <p>Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass $n2-02 \leq n2-03$. Ändern Sie bei einer Änderung von n2-02 auch den Parameter C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Hauptverzögerungszeit der Drehmomentkompensation) entsprechend.</p> | 50 ms | 50 bis 2000 ms |
| <ul style="list-style-type: none"> Überspannungsauslösung bei Hochlauf, Tieflauf oder abrupten Drehzahl- oder Laständerungen. | AFR-Zeitkonstante 2 (n2-03) | <ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie bei Überspannungsauslösungen den Einstellwert schrittweise um jeweils 50 ms. Senken Sie bei einem langsamen Ansprechverhalten den Wert schrittweise um jeweils 10 ms. <p>Hinweis: Es muss sichergestellt werden, dass $n2-02 \leq n2-03$ ist. Erhöhen Sie bei einer Änderung von n2-03 auch den Parameter C4-06 (Zeitkonstante 2 für die Hauptverzögerungszeit der Drehmomentkompensation) entsprechend.</p> | 750 ms | 750 bis 2000 ms |
| | Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 2 (C4-06) | <ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie bei Überspannungsauslösungen diesen Einstellwert in Schritten von 10 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. Senken Sie bei einem langsamen Ansprechverhalten diesen Einstellwert in Schritten von 2 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. <p>Anmerkung: Es muss sichergestellt werden, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Erhöhen Sie bei einer Änderung von C4-06 (Zeitkonstante 2 der Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation) auch den Parameter n2-03 entsprechend.</p> | 150 ms | 150 bis 750 ms |
| <ul style="list-style-type: none"> Unbefriedigende Drehmoment- oder Drehzahlreaktion des Motors Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen. | Zeitkonstante der Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 1 (C4-02) | <ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 2 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Erhöhen Sie den Einstellwert bei Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen schrittweise um jeweils 10 ms. <p>Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Erhöhen Sie bei Änderungen von C4-02 den Parameter n2-02 (AFR-Zeitkonstante) proportional.</p> | 20 ms $\langle \! / \! \rangle$ | 20 bis 100 ms |
| <ul style="list-style-type: none"> Unbefriedigende Drehzahlreaktion und -stabilität | Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation (C3-02) | <ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten zu langsam, erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 10 ms. Bei unregelmäßigen Drehzahlen erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 10 ms. | 200 ms $\langle \! / \! \rangle$ | 100 bis 500 ms |
| <ul style="list-style-type: none"> Ungenügende Drehzahlgenauigkeit | Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01) | <ul style="list-style-type: none"> Bei zu niedriger Drehzahl erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 0,1 ms. Bei zu hoher Drehzahl senken Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 0,1 ms. | 1,0 $\langle \! / \! \rangle$ | 0,5 bis 1,5 |

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

| Problem | Parameter Nr. | Abhilfemaßnahme | Standardwert | Vorgeschlagene Einstellung |
|---|--|---|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusch Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen treten bei Drehzahlen unter 10 Hz auf. | Taktfrequenzwahl (C6-02) | <ul style="list-style-type: none"> Bei zu starken Motorgeräuschen ist die Taktfrequenz zu hoch. Treten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei niedriger Drehzahl auf, senken Sie die Taktfrequenz. Die Einstellung der Taktfrequenz hängt von der Frequenzrichter-Typenleistung (o2-04) und der gewählten Beanspruchung ab (C6-01). | Abhängig von der Frequenzrichter-Typenleistung | 0 bis Einstellung |
| <ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Unbefriedigendes Drehzahlverhalten Motorinstabilität beim Anlaufen. | Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10) | <ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment zu niedrig und das Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert erhöht werden. Senken Sie den Einstellwert bei zu großer Instabilität des Motors beim Anlaufen. <p>Anmerkung: Die Einstellung gilt für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln. Wird dieser Wert bei relativ geringen Lasten zu stark erhöht, kann dies zu einem zu hohen Drehzahlsollwert führen.</p> | E1-08: 12,0 V </> E1-10: 2,5 V </> | Anfangswert ±2 V |

<1> Die Voreinstellung ändert sich, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02) oder im E1-03 eine andere U/f-Kennlinie eingestellt wird. Die gezeigte Voreinstellung gilt für die U/f-Regelung.

Bei OLV-Motorregelung die Voreinstellung für die Verstärkung der Drehmomentkompensation (C4-01) von 1,00 beibehalten. Um die Drehzahlgenauigkeit während des generatorischen Betriebs bei Vektor-Motorregelung ohne Geber zu erhöhen, aktivieren Sie die Schlupfkompensation während der Regeneration (C3-04 = "1").

◆ Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen

Zusätzlich zu den auf Seite 162 beschriebenen Parametern haben die folgenden Parameter unmittelbaren Einfluss auf Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen.

Tabelle 6.3 Parameter zur Beeinflussung der Regelleistung in Anwendungen

| Bezeichnung (Parameter-Nr.) | Anwendung |
|---|--|
| Haltefunktion (b6-01 bis b6-04) | Vermeidet einen Motordrehzahlverlust durch Beibehaltung der Ausgangsfrequenz beim Arbeiten mit schweren Lasten oder bei starkem Rückstoß auf der Maschinenseite. |
| Hochlauf-/Tieflaufzeit (C1-01 bis C1-09) | Die Anpassung der Hochlauf- und Tieflaufzeiten beeinflusst das Drehmoment des Motors beim Hochlauf bzw. Tieflauf. |
| S-Kurven-Kennwerte (C2-01 bis C2-04) | Vermeidet einen Stoß am Anfang und am Ende des Hochlaufs und Tieflaufs. |
| Ausblendfrequenz (d3-01 bis d3-04) | Überspringt die Resonanzfrequenzen der angeschlossenen Maschinen. |
| Analoge Filterzeitkonstante (H3-13) | Vermeidet durch Störeinkopplung bedingte Schwankungen im analogen Eingangssignal. |
| Kippschutz (L3-01 bis L3-06, L3-11) | <ul style="list-style-type: none"> Vermeidet Motordehzahlverlust und Überspannung. Wird verwendet, wenn die Last zu schwer ist, sowie während eines plötzlichen Hochlaufs/Tieflaufs. Einstellung normalerweise nicht erforderlich, da der Kippschutz als Standardeinstellung aktiviert ist. Der Kippschutz während des Tieflaufs (L3-04 = "0") ist zu deaktivieren, wenn ein Bremswiderstand verwendet wird. |
| Drehmomentbegrenzung (L7-01 bis L7-04, L7-06, L7-07) | <ul style="list-style-type: none"> Stellt das maximale Drehmoment für Vektorregelung ohne Geber ein. Es muss beim Erhöhen dieses Einstellwertes sichergestellt werden, dass die Frequenzrichter-Typenleistung größer ist als die Motornennleistung. Eine Reduzierung dieses Einstellwertes ist nur sehr vorsichtig vorzunehmen, da bei hohen Lasten ein Motordrehzahlverlust auftreten kann. |

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

◆ Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Prüfen Sie bei Betriebsstörungen des Frequenzumrichters oder des Motors, ob am LED-Bedienteil Fehlermeldungen angezeigt werden. *Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74.*

Bei Störungen, die in diesem Handbuch nicht beschrieben werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Yaskawa-Vertreter und halten Sie die folgenden Angaben bereit:

- Frequenzumrichter-Modell
- Softwarestand
- Kaufdatum
- Problembeschreibung

Tabelle 6.4 enthält Beschreibungen verschiedener Alarmer, Störungs- und Fehlermeldungen, die im Betrieb des Frequenzumrichters auftreten können.

Bei Ausfall des Frequenzumrichters wenden Sie sich bitte an Yaskawa.

Tabelle 6.4 Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

| Typ | Reaktionen des Frequenzumrichters auf Alarmmeldungen, Ausfälle und Fehler |
|---|---|
| Störungen | <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an, und die ALM-LED leuchtet, bis der Fehler zurückgesetzt wird. • Der Fehler unterbricht die Ausgangssignale des Frequenzumrichters, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. • Je nach Einstellung können Frequenzumrichter und Motor auch mit anderen Verfahren als den genannten gestoppt werden. • Wenn ein Digitalausgang als Störungsausgang programmiert ist (H2- □□ = E), schließt dieser bei einem Fehler. <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, kann er den Betrieb erst nach Zurücksetzen des Fehlers fortsetzen. <i>Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 290.</i></p> |
| Geringfügige Störungen und Alarmer | <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder eine geringfügige Störung erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm oder geringfügigen Fehler an, und die ALM-LED blinkt. • Der Motor stoppt nicht. • Einer der Multifunktionsausgänge schließt, wenn er zum Auslösen bei einer geringfügigen Störung (H2- □□ = 10), jedoch nicht bei einem Alarm, programmiert worden ist. • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm an, und die ALM-LED blinkt. <p>Beseitigen Sie die Ursache für den Alarm oder geringfügigen Fehler, so dass ein automatischer Reset erfolgen kann.</p> |
| Betriebsfehler | <p>Bei einem Konflikt der Parametereinstellungen oder Abweichungen von den Hardware-Einstellungen (wie zum Beispiel mit einer Optionskarte), wird ein Betriebsfehler ausgelöst.</p> <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Der Multifunktionskontaktausgang arbeitet nicht.. <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt, steuert er den Motor nicht an, bis der Fehler zurückgesetzt wurde. Korrigieren Sie die Einstellungen, die zu dem Betriebsfehler geführt haben, so dass ein Reset möglich ist.</p> |
| Tuning-Fehler | <p>Tuning-Fehler können beim Autotuning auftreten.</p> <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Tuning-Fehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Der Multifunktionskontaktausgang arbeitet nicht.. • Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. • Beseitigen Sie die Fehlerursache und wiederholen Sie das Autotuning-Verfahren. |

◆ Alarm- und Fehleranzeigen

■ Störungen

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, leuchten die ALM-LEDs im Dauerlicht, ohne zu blinken. Wenn die LEDs blinken, hat der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler oder Alarm erkannt. *Siehe Geringfügige Störungen und Alarmer auf Seite 257* für weitere Informationen. Bedingungen wie Überspannung oder externe Fehler können sowohl Fehler als auch geringfügige Fehler auslösen; deshalb ist es wichtig, darauf zu achten, ob die LEDs leuchten oder blinken.

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

Tabelle 6.5 Störungsanzeigen

| LED-Anzeige des Bedienteils | | Bezeichnung | Seite | LED-Anzeige des Bedienteils | | Bezeichnung | Seite |
|-----------------------------|----------------------|--|-------|-----------------------------|-----------------|---|-------|
| bUS | bUS | Option Kommunikationsfehler | 259 | LF | LF | Ausgangsphasenverlust | 263 |
| CE | CE | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler | 259 | LF2 | LF2 | Stromunsymmetrie | 264 |
| CF | CF | Regelungsfehler | 259 | oC | oC | Überstrom | 264 |
| CoF | CoF | Strom-Offset-Fehler | 260 | oFA00 | oFA00 | Störung Optionskarte (Anschluss A) | 265 |
| CPF02 | CPF02 | A/D-Wandlungsfehler | 260 | oFA01 | oFA01 | Störung Optionseinheit | 265 |
| CPF03 | CPF03 | PWM Datenfehler | 260 | oFA03 | oFA03 | Störung Optionskarte (Anschluss A) | 265 |
| CPF06 | CPF06 | Abweichung von den Frequenzumrichter-Spezifikationen beim Austausch der Steuerklemmen oder der Steuerplatine | 260 | oFA04 | oFA04 | Störung Optionskarte (Anschluss A) | 265 |
| CPF07 | CPF07 | Steuerklemmen-Kommunikationsfehler | 260 | oFA30 bis oFA43 | oFA30 bis oFA43 | Störung Optionskarte (Anschluss A) | 265 |
| CPF08 | CPF08 | EEPROM Serieller Kommunikationsfehler | 260 | oH | oH | Kühlkörperüber Temperatur | 265 |
| CPF11 | CPF11 | RAM-Fehler | 260 | oH1 | oH1 | Kühlkörperüber Temperatur | 265 |
| CPF12 | CPF12 | FLASH-Speicher-Fehler | 260 | oH3 | oH3 | Motorüber Temperatur 1 (PTC-Eingang) | 266 |
| CPF13 | CPF13 | Überwachungskreis-Ausnahmebedingung | 260 | oH4 | oH4 | Motorüber Temperatur 2 (PTC-Eingang) | 266 |
| CPF14 | CPF14 | Steuerkreisfehler | 261 | oL1 | oL1 | Motorüberlast | 266 |
| CPF16 | CPF16 | Taktgeberfehler | 261 | oL2 | oL2 | Frequenzumrichter-Überlast | 267 |
| CPF17 | CPF17 | Timing-Fehler | 261 | oL3 | oL3 | Motorüberlasterkennung 1 | 267 |
| CPF18 | CPF18 | Steuerkreisfehler | 261 | oL4 | oL4 | Motorüberlasterkennung 2 | 267 |
| CPF19 | CPF19 | Steuerkreisfehler | 261 | oL5 | oL5 | Erkennung einer mechanischen Schwächung 1 | 268 |
| CPF20 oder CPF21 <I> | CPF20 oder CPF21 <I> | RAM-Fehler | 261 | oL7 | oL7 | High-Slip-Braking oL | 268 |
| | | FLASH-Speicher-Fehler | 261 | oPr | oPr | Bedienteil-Anschlussfehler | 268 |
| | | Überwachungskreis-Ausnahmebedingung | 261 | oS | oS | Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG) | 268 |
| | | Taktgeberfehler | 261 | ov | ov | Überspannung | 268 |
| CPF22 | CPF22 | A/D-Umwandlungsfehler | 261 | PF | PF | Eingangsphasenausfall | 269 |
| CPF23 | CPF23 | PWM Rückführdatenfehler | 261 | PGo | PGo | PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG) | 270 |
| CPF24 | CPF24 | Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung | 261 | rH | rH | Dynamischer Bremswiderstand | 270 |
| dEv | dEv | Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) | 262 | rr | rr | Dynamischer Bremstransistor | 270 |
| dWAL | dWAL | DriveWorksEZ-Programmfehler | 262 | SEr | SEr | Zu viele Fangfunktion-Neustarts | 270 |
| dWFL | dWFL | DriveWorksEZ-Fehler | 262 | STO | STO | Kippmomenterkennung | 270 |
| EF0 | EF0 | Externe Störung Optionskarte | 275 | UL3 | UL3 | Unterdrehmoment-Erkennung 1 | 271 |
| EF1 bis EF6 | EF1 bis EF6 | Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S6) | 262 | UL4 | UL4 | Unterdrehmoment-Erkennung 2 | 271 |
| FbH | FbH | Übermäßige PID-Rückführung | 263 | UL5 | UL5 | Erkennung mechanischer Schwächung 2 | 271 |
| FbL | FbL | Ausfall der PID-Rückführung | 263 | Uv1 | Uv1 | Unterspannung Zwischenkreis | 271 |
| GF | GF | Erdschluss | 263 | Uv2 | Uv2 | Unterspannung Steuerspannung | 272 |
| | | | | Uv3 | Uv3 | Fehler Vorlade-Schaltkreis | 272 |

<I> Anzeigt als CPF20, wenn er zwischen Einschalten der Versorgungsspannung und dem Betriebszustand READY des Frequenzumrichters auftritt. Wenn einer der Fehler auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige CPF21.

■ Geringfügige Störungen und Alarmer

Wenn ein geringfügiger Fehler oder Alarm auftritt, blinkt die ALM-LED, und die Textanzeige zeigt einen Alarmcode. Ein Fehler ist aufgetreten, wenn der Text weiterhin leuchtet und nicht blinkt. *Siehe Alarmerkennung auf Seite 273* So kann z. B. ein Überspannungszustand sowohl einen Fehler als auch einen geringfügigen Fehler auslösen. Es ist deshalb wichtig darauf zu achten, ob die LEDs leuchten oder LEDs blinken.

Tabelle 6.6 Anzeige von geringfügigen Fehler und Alarmen

| LED-Bedienteil | | Bezeichnung | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) | Seite |
|----------------|-------------|---|---|-------|
| bb | bb | Frequenzumrichter Baseblock | Keine Ausgabe | 273 |
| bUS | bUS | Optionskarte Kommunikationsfehler | JA | 273 |
| CALL | CALL | Übertragungsfehler serielle Kommunikation | JA | 273 |
| CE | CE | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler | JA | 274 |
| CrST | CrST | Kein Reset möglich | JA | 274 |
| dEv | dEv | Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) | JA | 274 |
| dnE | dnE | Frequenzumrichter nicht freigegeben | JA | 274 |
| dWAL | dWAL | DriveWorksEZ-Alarm | JA | 262 |
| EF | EF | Fehler Startbefehl-Eingang | JA | 275 |
| EF1 bis EF6 | EF1 bis EF6 | Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S6) | JA | 275 |
| FbH | FbH | Übermäßige PID-Rückführung | JA | 276 |
| FbL | FbL | Ausfall der PID-Rückführung | JA | 276 |
| Hbb | Hbb | Safe-Torque-Off (STO) beide Signaleingänge offen | JA | 276 |
| HbbF | HbbF | „Sichere Anlaufsperr“, 1 Signaleingang offen führt zu „Baseblock“ | JA | 276 |
| HCA | HCA | Stromalarm | JA | 276 |
| oH | oH | Kühlkörperübertemperatur | JA | 277 |
| oH2 | oH2 | Frequenzumrichter-Übertemperatur | JA | 277 |
| oH3 | oH3 | Motorübertemperatur | JA | 277 |
| oL3 | oL3 | Mechanische Motorüberlastung 1 | JA | 278 |
| oL4 | oL4 | Mechanische Motorüberlastung 2 | JA | 278 |
| oL5 | oL5 | Erkennung einer mechanischen Schwächung 1 | JA | 278 |
| oS | oS | Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG) | JA | 278 |
| ov | ov | Überspannung | JA | 279 |
| PASS | PASS | MEMOBUS/Modbus-Testmodus abgeschlossen | Keine Ausgabe | 279 |
| PGo | PGo | PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG) | JA | 279 |
| rUn | rUn | Befehlseingang Motorumschaltung während des Betriebs | JA | 279 |
| SE | SE | MEMOBUS/Modbus-Testmodus-Fehler | JA | 280 |
| UL3 | UL3 | Drehmomentunterschreitung 1 | JA | 280 |
| UL4 | UL4 | Drehmomentunterschreitung 2 | JA | 280 |
| UL5 | UL5 | Erkennung mechanische Schwächung 2 | JA | 271 |
| Uv | Uv | Unterspannung | JA | 280 |

■ Betriebsfehler

Tabelle 6.7 Anzeige von Betriebsfehlern

| LED-Bedienteil | Bezeichnung | Seite | LED-Bedienteil | Bezeichnung | Seite | | |
|----------------|-------------|--|----------------|-------------|-------|---------------------------------------|-----|
| oPE01 | oPE01 | Einstellfehler Umrichtereinheit | 282 | oPE08 | oPE08 | Fehler Parameterauswahl | 284 |
| oPE02 | oPE02 | Fehler Parametereinstellbereich | 282 | oPE09 | oPE09 | Auswahlfehler PID-Regelung | 284 |
| oPE03 | oPE03 | Fehler Einstellung Multifunktionseingang | 282 | oPE10 | oPE10 | Einstellfehler U/f-Daten | 284 |
| oPE04 | oPE04 | Steuerklemmen-Diskrepanz | 283 | oPE11 | oPE11 | Einstellfehler Taktfrequenz | 284 |
| oPE05 | oPE05 | Auswahlfehler Start-Befehl | 283 | oPE13 | oPE13 | Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung | 284 |
| oPE07 | oPE07 | Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang | 283 | oPE14 | oPE14 | Fehlerhafte Einstellung für Anwendung | 284 |

■ Autotuning-Fehler

Tabelle 6.8 Fehleranzeigen beim Autotuning

| LED-Anzeige des Bedienteils | | Bezeichnung | Seite | LED-Anzeige des Bedienteils | | Bezeichnung | Seite |
|-----------------------------|-------|---|---------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|---------------------|
| <i>End1</i> | End1 | Zu hoher U/f-Einstellwert | 286 | <i>Er-04</i> | Er-04 | Fehler Klemmenwiderstand | 287 |
| <i>End2</i> | End2 | Fehler Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient | 286 | <i>Er-05</i> | Er-05 | Leerlaufstromfehler | 287 |
| <i>End3</i> | End3 | Alarm Nennstromeinstellung | 286 | <i>Er-08</i> | Er-08 | Nennschlupf-Fehler | 287 |
| <i>Er-01</i> | Er-01 | Motordatenfehler | 286 | <i>Er-09</i> | Er-09 | Hochlauffehler | 287 |
| <i>Er-02</i> | Er-02 | Alarm | 286 | <i>Er-11</i> | Er-11 | Fehler Motordrehzahl | 287 |
| <i>Er-03</i> | Er-03 | STOP-Taster-Eingang | 287 | <i>Er-12</i> | Er-12 | Fehler Stromerkennung | 287 |

6.4 Fehlererkennung

◆ Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.9 Detaillierte Fehleranzeigen, Ursachen, und mögliche Lösungen

| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
|--|-----|--|
| bUS | bUS | Option Kommunikationsfehler |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen. Dieser Fehler wird nur erkannt, wenn der Frequenzsollwert des Startbefehls einer Optionskarte zugewiesen worden ist. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Von der SPS wird kein Signal empfangen. | | <ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler überprüfen. |
| Die Verbindungsleitung ist defekt, oder es besteht ein Kurzschluss. | | <ul style="list-style-type: none"> Korrigieren Sie die Verdrahtung. Auf lockere Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren. |
| Ein Kommunikationsdatenfehler wurde durch Störeinstreuung verursacht. | | <ul style="list-style-type: none"> Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Unterdrückung von Störungen überprüfen. Störeinstreuung in Steuerkreis, Leistungsteil und Erdleitungen überprüfen. Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Signalstörungen verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. |
| Die Optionskarte ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Optionskarte aus, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt. |
| Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet. Installieren Sie die Optionskarte neu. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| CE | CE | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler |
| | | Die Regelungsdaten wurden nicht innerhalb der in H5-09 eingestellten CE-Erkennungszeit empfangen. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Fehlerhafte Kommunikationsverkabelung oder Kurzschluss. | | <ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler überprüfen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Auf lockere Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren. |
| Ein Kommunikationsdatenfehler wurde durch Störeinstreuung verursacht. | | <ul style="list-style-type: none"> Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Störunterdrückung überprüfen. Störeinstreuung in Steuerkreis, Leistungsteil und Erdleitungen überprüfen. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Signalstörungen verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| CF | CF | Regelungsfehler |
| | | Bei der Vektorregelung ohne Geber wurde mindestens drei Sekunden lang kontinuierlich ein Drehmomentgrenzwert während eines Auslauf bis zum Stillstand erreicht. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Motorparameter sind nicht richtig eingestellt. | | Überprüfen Sie die Motorparameter-Einstellungen, und wiederholen Sie das Autotuning. |
| Der Drehmomentgrenzwert ist zu niedrig. | | Legen Sie die Drehmomentgrenze auf die am besten geeignete Einstellung (L7-01 bis L7-04) fest. |
| Das Last-Trägheitsmoment ist zu hoch. | | <ul style="list-style-type: none"> Ändern Sie die Tieflaufzeit (C1-02, -04, -06, -08). Setzen Sie die Frequenz auf den Minimalwert und unterbrechen Sie den Startbefehl, nachdem der Frequenzumrichter den Tieflauf beendet hat. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| CoF | CoF | Strom-Offset-Fehler |
| | | Der Stromerkennungskreis ist fehlerhaft, oder der Frequenzumrichter versucht, einen im Leerlauf laufenden PM-Motor zu starten. |

6.4 Fehlererkennung

| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
|---|-------|--|
| Während der Frequenzumrichter automatisch den Stromoffset einstellt, hat der berechnete Wert den zulässigen Einstellbereich überschritten. Dieser Fehler kann auftreten, wenn versucht wird, einen im Leerlauf drehenden PM-Motor zu starten. | | Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1). Verwenden Sie die Multifunktionsklemmen für Externe Fangfunktion 1 und 2 (H1-□□ = 61 oder 62). Anmerkung: Bei Verwendung eines PM-Motors haben Externe Fangfunktion 1 und 2 den gleichen Ablauf. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF02</i> | CPF02 | A/D-Wandlungsfehler Ein A/D-Wandlungsfehler ist aufgetreten. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Steuerkreis ist beschädigt. | | Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen. |
| Steuerkreisklemmen durch Kurzschluss ausgefallen (+V, AC). | | <ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler an den Steuerkreisklemmen prüfen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Den Widerstand der Drehzahlpotentiometers und der dazu gehörigen Verkabelung überprüfen. |
| Anfangsstrom an den Steuerklemmen hat die zulässigen Grenzen überschritten. | | <ul style="list-style-type: none"> Eingangsstrom überprüfen. Eingangsstrom an den Steuerklemmen (+V) auf 20 mA verringern. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF03</i> | CPF03 | PWM-Datenfehler Die PWM-Daten sind fehlerhaft. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Umrichter-Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF06</i> | CPF06 | EEPROM-Datenfehler Fehler in den im EEPROM gespeicherten Daten. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Steuerkreis ist beschädigt. | | Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen. |
| Während des Schreibens von Parametern, z.B. über eine Kommunikations-Optionskarte, wurde die Stromversorgung abgeschaltet. | | Frequenzumrichter neu initialisieren (A1-03). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF07</i> | CPF07 | Kommunikationsfehler Anschlussklemmen An den Anschlussklemmen ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Verbindung zwischen Anschlussklemmen und Steuerboard ist fehlerhaft. | | Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Steuerkreisklemmen erneut an. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF08</i> | CPF08 | EEPROM Fehler serielle Kommunikation EEPROM-Kommunikation funktioniert nicht einwandfrei. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Anschlussklemmen oder Steuerboard nicht richtig angeschlossen. | | Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Steuerkreisklemmen erneut an. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF11</i> | CPF11 | RAM-Fehler |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF12</i> | CPF12 | -Speicher-Fehler ROM-Fehler (FLASH-Speicher). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>CPF13</i> | CPF13 | Watchdog-Ausnahmebedingung Fehler bei Selbstdiagnose. |

| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
|------------------------------|------------------|---|
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 14] | CPF14 | Steuerkreisfehler CPU-Fehler (CPU arbeitet fehlerhaft bedingt durch Störeinkopplungen usw.) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 16] | CPF16 | Taktgeberfehler Standardtaktgeberfehler. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 17] | CPF17 | Timing-Fehler Während eines internen Ablaufs trat ein Timing-Fehler auf |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 18] | CPF18 | Steuerkreisfehler CPU-Fehler. Non-Maskable Interrupt (ein ungewöhnlicher Interrupt wurde durch Störeinkopplung usw. ausgelöst) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 19] | CPF19 | Steuerkreisfehler CPU-Fehler (manuelles Rücksetzen durch Störeinkopplungen usw.) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 20] oder [PF 21] | CPF20 oder CPF21 | Es ist einer der folgenden Fehler aufgetreten: RAM-Fehler, FLASH-Speicher-Fehler, Watchdog-Ausnahmebedingung, Taktgeberfehler <ul style="list-style-type: none"> • RAM-Fehler. • FLASH-Speicherfehler (ROM-Fehler). • Watchdog-Ausnahmebedingung (Selbstdiagnose-Fehler). • Taktgeberfehler. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 22] | CPF22 | A/D-Wandlungsfehler A/D-Wandlungsfehler. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Steuerkreis ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 289.</i> • Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 23] | CPF23 | PWM-Rückführdatenfehler PWM-Rückführdatenfehler. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| [PF 24] | CPF24 | Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung Eingegebene Typenleistung ist nicht verfügbar. (o2–04 wird beim Einschalten des Frequenzumrichters überprüft) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Hardware ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |

6.4 Fehlererkennung

| | | |
|--|------|--|
| dE_u | dEv | Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) Gemäß Impulseingang (RP) ist die Drehzahlabweichung größer als die Einstellung in F1-10 für länger als die in F1-11 eingestellte Zeit. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Last ist zu schwer. | | Verringern Sie die Last. |
| Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz. | | Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). |
| Die Last ist blockiert. | | Maschine überprüfen. |
| Die Parameter sind nicht richtig eingestellt. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter F1-10 und F1-11. |
| Motorbremse angezogen. | | Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $dWFL$ | dWFL | DriveWorksEZ-Fehler |
| $dWAL$ | dWAL | DriveWorksEZ-Programmfehler |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Fehlerausgabe durch DriveWorksEZ | | • Beheben Sie die Fehlerursache. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $EF0$ | EF0 | Externe Störung Optionskarte Es liegt eine externe Fehlerbedingung vor. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Bei einer von der Einstellung F6-03 = 3 "nur Alarm" (der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb nach einem externen Fehler fort) abweichenden Einstellung wurde von der SPS ein externer Fehler empfangen. | | • Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers. • Beseitigen Sie den externen Fehlereingang in der SPS. |
| Problem mit dem SPS-Programm. | | Überprüfen Sie das SPS-Programm und beheben Sie die Fehler. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $EF1$ | EF1 | Externer Fehler (Eingangsklemme S1) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1. |
| $EF2$ | EF2 | Externer Fehler (Eingangsklemme S2) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2. |
| $EF3$ | EF3 | Externer Fehler (Eingangsklemme S3) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3. |
| $EF4$ | EF4 | Externer Fehler (Eingangsklemme S4) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4. |
| $EF5$ | EF5 | Externer Fehler (Eingangsklemme S5) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5. |
| $EF6$ | EF6 | Externer Fehler (Eingangsklemme S6) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S6. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst. | | Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Fehler zurück. |
| Verkabelung nicht korrekt. | | • Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). • Die Signalleitung erneut anschließen. |
| Nicht korrekte Einstellung der Multifunktionskontakteingänge. | | • Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F eingestellt sind (Externer Fehler). • Einstellungen für die Klemmen ändern. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| Err | Err | EEPROM-Schreibfehler Daten passen nicht zum EEPROM, in das geschrieben wird. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| - | | • Drücken Sie die Taste  . • Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 289.</i> |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |

| | | |
|---|-----|--|
| F_{bH} | FbH | Übermäßige PID-Rückführung |
| | | Der PID-Rückführeingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b5-12 = "2" oder "5", um die Fehlererkennung zu aktivieren. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Parameter sind nicht richtig eingestellt. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter b5-36 und b5-37. |
| Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft. | | Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Sensor auf der Steuerungsseite. • Tauschen Sie den Sensor bei Beschädigung aus. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| F_{bL} | FbL | Ausfall der PID-Rückführung |
| | | Dieser Fehler tritt auf, wenn die PID-Rückführungsverlustererkennung auf Störung gesetzt ist (b5-12 = 2) und die PID-Rückführung den Erkennungsgrenzwert für den PID-Rückführungsverlust (b5-13) für eine Dauer unterschreitet, die der Erkennungszeit für einen PID-Rückführungsverlust entspricht (b5-14). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Parameter sind nicht richtig eingestellt. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter b5-13 und b5-14. |
| Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft. | | Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor. | | Prüfen Sie den Sensor auf der Steuerungsseite. Falls beschädigt, tauschen Sie den Sensor aus. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| G_F | GF | Erdschlussfehler |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Der gegen Erde kurzgeschlossene Strom übersteigt 50 % des Nennstroms auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. • Durch die Einstellung L8-09 bis 1 wird die Erdschlussfehlererkennung in den Modellen mit einer Mindestleistung von 5,5 kW freigegeben. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Motorisolierung ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Isolationswiderstand des Motors. • Tauschen Sie den Motor aus |
| Ein beschädigtes Motorkabel verursacht einen Kurzschluss. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Motorkabel. • Entfernen Sie den Kurzschluss und schalten Sie die Spannung wieder ein. • Prüfen Sie den Widerstand zwischen dem Kabel und der Erdungsklemme ⊕. • Tauschen Sie das Kabel aus. |
| Der Leckstrom am Frequenzumrichter-Ausgang ist zu groß. | | <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Taktfrequenz. • Verringern Sie die Streukapazität. |
| Der Frequenzumrichter ist während eines Strom-Offset-Fehlers oder während des Auslaufens im Leerlauf bis zum Stillstand angelaufen. | | <ul style="list-style-type: none"> • Der Einstellwert übersteigt den zulässigen Einstellbereich, während der Frequenzumrichter automatisch den Strom-Offset einstellt (die geschieht nur, wenn versucht wird, einen Permanentmagnetmotor neu zu starten, der gerade im Leerlauf bis zum Stillstand ausläuft). • Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1). • Führen Sie die Fangfunktion 1 oder 2 (H1-□□ = 61 oder 62) über eine der externen Klemmen durch. Anmerkung: Bei PM OLV sind Fangfunktion 1 und 2 identisch. |
| Hardware-Problem. | | • Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| L_F | LF | Ausgangsphasenverlust |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Phasenausfall auf der Umrichter-Ausgangsseite. • Die Phasenverlusterkennung ist aktiviert, wenn L8-07 auf "1" oder "2" gesetzt ist. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Ausgangsleitung ist nicht angeschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob Verkabelungsfehler vorliegen und stellen Sie sicher, dass die Ausgangsleitung korrekt angeschlossen ist. • Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Die Motorwicklung ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorleitungen. • Der Motor muss ausgetauscht werden, wenn die Wicklung beschädigt ist. |
| Die Ausgangsklemme ist locker. | | • Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 59.</i> |
| Der verwendete Motor entspricht weniger als 5 % der Umrichter-Nennspannung. | | Überprüfen Sie den Frequenzumrichter und die Motortypenleistung. |
| Ein Ausgangstransistor ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| Es wird ein einphasiger Motor verwendet. | | Der verwendete Frequenzumrichter kann einen einphasigen Motor nicht ansteuern. |

6.4 Fehlererkennung

| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
|--|-----|--|
| LF2 | LF2 | Ausgangsstrom-Unsymmetrie Eine oder mehrere Phasen des Ausgangsstroms sind ausgefallen. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Phasenausfall auf der Umrichter-Ausgangsseite. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verdrahtung oder die Anschlüsse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters auf Fehler. • Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Die Klemmendrähte auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters sind lose. | | Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 59.</i> |
| Es wird kein Signal von der Gate-Treiber-Karte angezeigt. | | Frequenzumrichter austauschen. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Yaskawa. |
| Motorimpedanz oder Motorphasen sind ungleich. | | <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie den Klemmenwiderstand für jede Motorphase. Prüfen Sie, ob alle Werte gleich sind. • Tauschen Sie den Motor aus. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Yaskawa. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oC | oC | Überstrom Die Umrichter-Sensoren haben einen Ausgangsstrom erkannt, der höher als die vorgegebene Überstromgrenze ist. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der Motor wurde durch Überhitzung beschädigt, oder die Motorisolation wurde beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Isolationswiderstand. • Tauschen Sie den Motor aus |
| Eine der Motorleitungen ist infolge Kurzschlusses ausgefallen, oder es liegt ein Massefehler vor. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Motorverkabelung. • Beheben Sie den Kurzschluss und schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein. • Überprüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorleitungen und der Erdungsklemme. ☹ • Ersetzen Sie beschädigte Leitungen. |
| Die Last ist zu schwer. | | <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie die Stromaufnahme des Motors. • Tauschen Sie den Frequenzumrichter gegen ein Modell mit größerer Typenleistung aus, wenn der Strom den Umrichter-Nennstrom überschreitet. • Stellen Sie fest, ob plötzliche Schwankung des Strompegels auftreten. • Verringern Sie die Last, um plötzliche Änderungen des Strompegels zu vermeiden, oder verwenden Sie einen größeren Frequenzumrichter. |
| Die Hochlauf-/Tieflaufzeit ist zu kurz. | | Berechnen Sie das während des Hochlaufs erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Trägheit und der spezifizierten Hochlaufzeit. Wenn das richtige Drehmoment nicht eingestellt werden kann, nehmen Sie die folgenden Änderungen vor: <ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01, -03, -05, -07) • Erhöhen Sie die S-Kurven-Kennwerte (C2-01 bis C2-04) • Erhöhen Sie die Frequenzumrichter-Typenleistung. |
| Der Frequenzumrichter versucht einen, Spezialmotor anzusteuern, oder aber einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Leistung. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Motorleistung. • Stellen Sie sicher, dass die Nennleistung des Frequenzumrichters größer oder gleich der Nennleistung ist, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist. |
| Das Magnetschütz (MC) auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters hat ein- oder ausgeschaltet. | | Stellen Sie den Betriebsablauf so ein, dass der MC nicht ausgelöst wird, während der Frequenzumrichter Strom liefert. |
| Die U/f Einstellung arbeitet nicht wie erwartet. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Verhältnis zwischen Spannung und Frequenz. • Stellen Sie die Parameter E1-04 bis E1-10 richtig ein. Setzen Sie E3-04 bis E3-10, wenn Sie einen zweiten Motor verwenden. • Verringern Sie die Spannung, wenn sie im Verhältnis zur Frequenz zu hoch ist. |
| Übermäßige Drehmomentkompensation. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Drehmomentkompensation. • Verringern Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01), bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt und weniger Strom fließt. |
| Der Frequenzumrichter kann infolge von Störeinkopplungen nicht einwandfrei arbeiten. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die möglichen Lösungen für die Unterdrückung von Störeinkopplungen. • Konsultieren Sie den Abschnitt über die Bekämpfung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen. |
| Die Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen ist zu hoch eingestellt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob der Fehler gleichzeitig mit dem Übermagnetisierungsbremsen auftritt. • Berücksichtigen Sie die Motorfluss-Sättigung und verringern Sie den Wert der n3-13 (Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen). |
| Start-Befehl liegt an, während der Motor im Leerlauf läuft. | | <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1). • Programmieren Sie die Befehlseingabe für die Fangfunktion über eine der Multifunktionskontakt-Eingangsklemmen (H1-□□ = "61" oder "62"). |

| | | |
|---|-----------------|--|
| Bei der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren (nur Yaskawa-Motoren) wurde ein falscher Motorcode eingegeben. | | Geben Sie den richtigen Motorcode in E5-01 ein, um anzuzeigen, dass ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist. |
| Das Verfahren zur Motorregelung und der Motor passen nicht zusammen. | | Prüfen Sie, welches Verfahren zur Motorregelung in dem Parameter (A1-02) eingestellt ist. <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie bei IM-Motoren A1-02 = "0" oder "2". • Setzen Sie bei PM-Motoren A1-02 = "5" oder "2". |
| Die Motorleitung ist zu lang. | | Verwenden Sie einen größeren Frequenzumrichter. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oFR00 | oFA00 | Störung Optionskarte (Anschluss A) Die Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel. | | Verwenden Sie eine kompatible Optionskarte. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oFR01 | oFA01 | Störung Optionskarte (Anschluss A) Tauschen Sie die Optionskarte aus. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen. | | Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Optionskarte erneut an. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oFR03 | oFA03 | Störung Optionskarte (Anschluss A) Selbstdiagnosefehler bei der Optionskarte |
| oFR04 | oFA04 | Störung Optionskarte (Anschluss A) Beim Schreiben von Daten auf den Optionskartenspeicher ist ein Fehler aufgetreten. |
| oFR30 bis oFR43 | oFA30 bis oFA43 | Störung Optionskarte (Anschluss A) Kommunikations-ID-Fehler |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Optionskarte oder die Hardware ist beschädigt. | | Tauschen Sie die Optionskarte aus. Wenden Sie sich bitte an Yaskawa. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oH | oH | Kühlkörperüber Temperatur Die Temperatur des Kühlkörpers übersteigt den in L8-02 eingestellten Wert (90-100°C). Die Voreinstellung für L8-02 hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung ab (o2-04). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters. Prüfen Sie, ob die Temperatur innerhalb der Umrichter-Spezifikationen liegt. • Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. • Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. • Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die übermäßige Wärme produzieren könnten. |
| Die Last ist zu schwer. | | <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie den Ausgangsstrom. • Verringern Sie die Last. • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). |
| Der interne Lüfter läuft nicht mehr. | | <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Lüfter aus. <i>Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 309.</i> • Setzen Sie nach Austausch des Frequenzumrichters die Wartungsparameter für den Lüfter zurück (o4-03 = "0"). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oH1 | oH1 | Temperatur 1 (Kühlkörperüber Temperatur) Die Temperatur des Kühlkörpers hat die Über Temperatur-Erkennungsgrenze überschritten. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters. • Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. • Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. • Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die übermäßige Wärme produzieren könnten. |
| Die Last ist zu schwer. | | <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie den Ausgangsstrom. • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). • Verringern Sie die Last. |

6.4 Fehlererkennung

| | |
|--|---|
| Die Lebensdauer des internen Lüfters ist überschritten, oder im Lüfter ist ein Fehler aufgetreten. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Wartungszeit für den Lüfter (U4-04). • Ist U4-04 höher als 90 %, ist der Lüfter auszutauschen. <i>Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 309.</i> • Setzen Sie nach Austausch des Lüfters die Wartungszeit für den Lüfter zurück (o4-03 = "0"). |
| Der Stromfluss zu den Steuerkreisklemmen +V hat die Toleranzgrenze überschritten. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Strompegel an der Klemme. • Stellen Sie den Strom zu den Steuerkreisklemmen so ein, dass er 20 mA oder weniger beträgt. |

| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
|--|-----|---|
| oH3 | oH3 | Motorüber Temperatur-Alarm (PTC-Eingang) |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1 oder A2 übersteigt den Alarmerkennungswert. • Die Erkennung erfordert, dass der analoge Multifunktionseingang H3-02 oder H3-10 auf "E" eingestellt ist. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der Motor ist überhitzt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Größe der Last und die Hochlauf-/Tief Laufzeiten. • Verringern Sie die Last. • Verlängern Sie die Hochlauf- und Tief Laufzeiten (C1-01 bis C1-08). |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu müssen im Wesentlichen die Werte von E1-08 und E1-10 gesenkt werden. • Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Motornennstrom. • Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01). • Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. • Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oH4 | oH4 | Motorüber Temperatur-Fehler 1 (PTC-Eingang) |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1 oder A2 übersteigt den Fehlererkennungswert. • Die Erkennung erfordert, dass der analoge Multifunktionseingang H3-02 oder H3-10 auf "E" eingestellt ist. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der Motor ist überhitzt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Größe der Last, die Hochlauf-/Tief Laufzeiten und die Zykluszeiten. • Verringern Sie die Last. • Verlängern Sie die Hochlauf- und Tief Laufzeiten (C1-01 bis C1-08). |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Motornennstrom. • Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01). • Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. • Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oL1 | oL1 | Motorüberlast |
| | | Der thermoelektrische Sensor hat den Überlastschutz ausgelöst. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Last ist zu schwer. | | Verringern Sie die Last. |
| Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tief Lauf sind zu kurz. | | Verlängern Sie die Hochlauf- und Tief Laufzeiten (C1-01 bis C1-08). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter-Überlast bei niedrigen Drehzahlen. • Überlast kann bei niedrigen Drehzahlen eintreten, wenn ein Universalmotor verwendet wird, auch bei Betrieb innerhalb der Nennstromgrenzen. | | <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Erhöhen Sie die Drehzahl. • Wenn der Frequenzumrichter für den Betrieb mit niedrigen Drehzahlen arbeiten soll, muss entweder die Motortypenleistung erhöht werden, oder es muss ein Motor verwendet werden, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist. |
| Obwohl ein Spezialmotor verwendet wird, ist die Motorschutzauswahl für einen Universalmotor eingestellt (L1-01 = 1). | | Setzen Sie L1-01 = "2". |
| Die Spannung ist zu hoch für die U/f Kennwerte. | | <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Die Parameter E1-08 und E1-10 müssen ggf. auf kleinere Werte eingestellt werden. • Ist für die Parameter E1-08 und E1-10 ein zu hoher Wert eingestellt, ist die Lasttoleranz im unteren Drehzahlbereich sehr niedrig. |

| | |
|---|--|
| Bei den Parametern E2-01 ist ein falscher Motornennstrom eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Motornennstrom. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom in den Parameter E2-01 ein. |
| Die Basisfrequenz für die Umrichter-Eingangsspannung ist zu niedrig eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie die auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennfrequenz. Geben Sie die Motornennfrequenz in den Parameter E1-06 (Basisfrequenz) ein. |
| Es werden mehrere Motoren am gleichen Frequenzumrichter betrieben. | Deaktivieren Sie die Motorschutzfunktion (L1-01 = "0") und installieren Sie ein Thermorelais für jeden Motor. |
| Die thermoelektrischen Schutzkennwerte und die Motorüberlast-Kennwerte passen nicht zusammen. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motorkennwerte. Korrigieren Sie die Einstellung von L1-01 (Motorschutzfunktion). Installieren Sie ein externes Thermorelais. |
| Das thermoelektrische Relais arbeitet mit dem falschen Pegel. | <ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie den auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom. Prüfen Sie den für den Motornennstrom eingestellten Wert (E2-01). |
| Motor durch Übermagnetisierungsbremsen überhitzt. | <ul style="list-style-type: none"> Übermagnetisierungsbremsen erhöht die Motorverluste und damit die Motortemperatur. Bei zu langer Anwendung kann der Motor Schaden nehmen. Verhindern Sie eine zu starke Übermagnetisierung oder verbessern Sie die Kühlung des Motors Verringern Sie die Verstärkung für die Übermagnetisierungsbremung (n3-13). Setzen Sie L3-04 (Kippschutz beim Tieflauf) auf einen anderen Wert als 4. |
| Die Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Einstellungen für die Parameter für die Fangfunktion. Ändern Sie den Strom für die Fangfunktion und die Tieflaufzeiten für die Fangfunktion (b3-02 bzw. b3-03). Aktivieren Sie nach dem Autotuning die Drehzahlberechnung-Typsuche (b3-24 = "1"). |
| Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall | Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren. |
| LED-Bedienteil Fehlerbezeichnung | |
| oL2 | oL2 |
| Frequenzumrichter-Überlast | |
| Der Thermosensor des Frequenzumrichters hat den Überlastschutz ausgelöst. | |
| Ursache Lösungsmöglichkeit | |
| Die Last ist zu schwer. | |
| Verringern Sie die Last. | |
| Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz. | |
| Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). | |
| Die Spannung ist zu hoch für die U/f-Kennwerte. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird. | |
| Die Umrichtertypenleistung ist zu gering. | |
| Größeres Frequenzumrichter-Modell verwenden. | |
| Überlastzustand bei niedrigen Drehzahlen. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Last bei Betrieb mit niedrigen Drehzahlen verringern. Frequenzumrichter durch das nächstgrößere Modell ersetzen. Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). | |
| Übermäßige Drehmomentkompensation. | |
| Verringern Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01), bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt und weniger Strom fließt. | |
| Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren. Strom für die Fangfunktion und die Tieflaufzeit der Fangfunktion anpassen (b3-03 bzw. b3-02). Aktivieren Sie nach dem Autotuning des Frequenzumrichters den Fangfunktion-Drehzahlberechnungsart (b3-24 = "1"). | |
| Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall | |
| Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren. | |
| LED-Bedienteil Fehlerbezeichnung | |
| oL3 | oL3 |
| Motorüberlasterkennung 1 | |
| Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung eingestellten Wert (L6-02) länger als zulässig (L6-03). | |
| Ursache Lösungsmöglichkeit | |
| Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet. | |
| Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03. | |
| Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine wurde verriegelt). | |
| Den Zustand der Last überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. | |
| LED-Bedienteil Fehlerbezeichnung | |
| oL4 | oL4 |
| Motorüberlasterkennung 2 | |
| Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung 2 eingestellten Wert (L6-05) länger als zulässig (L6-06). | |
| Ursache Lösungsmöglichkeit | |

6.4 Fehlererkennung

| Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06. |
|--|-----|--|
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oL5 | oL5 | Erkennung mechanische Schwächung 1 Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei welcher der in L6-08 definierte Grenzwert für mechanische Schwächung überschritten worden ist. | | Überprüfen Sie die Ursache für die mechanische Schwächung. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oL7 | oL7 | High-Slip-Braking oL Die Ausgangsfrequenz während des High-Slip-Braking ist länger konstant geblieben als in Parameter n3-04 eingestellt. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Übermäßige Lasträgheit. Der Motor wird von der Last angetrieben. Der Hochlauf wird auf der Lastseite behindert. | | <ul style="list-style-type: none"> • Verkürzen Sie die Tieflaufzeiten in den Parametern C1-02, -04, -06 und -08 in den Anwendungen, bei denen das High-Slip-Braking nicht zum Einsatz kommt. • Verwenden Sie einen Bremswiderstand, um die Tieflaufzeit zu verkürzen. |
| Die Überlastzeit während des High-Slip-Braking ist zu kurz. | | <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie den Parameter n3-04 (Überlastzeit beim High-Slip-Braking). • Installieren Sie ein Thermorelais und erhöhen Sie die Parametereinstellung von n3-04 auf den Maximalwert. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oPr | oPr | Anschlussfehler externes digitales Bedienteil <ul style="list-style-type: none"> • Das externe digitale Bedienteil wurde vom Frequenzumrichter getrennt. • Anmerkung: Bei Erfüllung aller folgenden Bedingungen wird ein oPr-Fehler erzeugt: • Ausgang wird beim Trennen des Bedienteils unterbrochen (o2-06 = 1). • Der Startbefehl wird dem Bedienteil zugewiesen (b1-02 = 0 und LOCAL sind ausgewählt). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Externes Bedienteil ist nicht ordnungsgemäß an den Frequenzumrichter angeschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zwischen Bedienteil und Frequenzumrichter kontrollieren • Leitung ersetzen, falls beschädigt • Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abschalten und Bedienteil abnehmen. Bedienteil wieder anschließen und Versorgungsspannung des Frequenzumrichters wieder einschalten. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| oS | oS | Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG) Der Impulseingang (RP) zeigt an, dass die Motordrehzahlrückführung die Einstellung in F1-08 übersteigt. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Es kommt zu einem Überschwingen oder Unterschwingen. | | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Verstärkung über die Parameter für den Impulsfolge-Eingang (H6-02 bis H6-05) ein. • Erhöhen Sie die Einstellwerte für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) und verringern Sie die Werte für C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung1). |
| Fehlerhafte PG-Impulseinstellungen. | | Setzen Sie H6-02 (Skalierung des Impulsfolgeeingangs) auf 100 %, die Impulszahl bei maximaler Motordrehzahl. |
| Nicht geeignete Parametereinstellungen. | | Prüfen Sie die Einstellung für die Überdrehzahlerkennung und die Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| ou | ov | Überspannung Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungserkennungspegel überschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Für 200 V-Klasse: ca. 410 V • Für die 400 V-Klasse: ca. 820 V (740 V, wenn E1-01 kleiner als 400 ist) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt vom Motor in den Frequenzumrichter. | | <ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Tieflaufzeit (C1-02, -04, -06, -08). • Installieren Sie einen Bremswiderstand oder ein dynamisches Bremswiderstandsgerät. • Aktivieren Sie den Kippschutz beim Tieflauf (L3-04 = "1"). Der Kippschutz ist standardmäßig aktiviert. |
| Kurze Hochlaufzeiten führen dazu, dass der Motor den Drehzahlsollwert überschreitet. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob plötzliches Beschleunigen einen Überspannungsalarm auslöst. • Verlängern Sie die Hochlaufzeit. • Verwenden Sie längere S-Kurven-Hochlauf- und Tieflaufzeiten. |

| | |
|--|---|
| Zu hohe Bremslast. | Das Bremsmoment war zu hoch, so dass regenerative Energie in den Zwischenkreis gelangt. Bremsmoment reduzieren, Bremsoption verwenden oder Tieflaufzeit erhöhen. |
| Stoßspannung auf der Stromversorgung des Frequenzumrichters. | Zwischenkreisdrossel installieren. Anmerkung: Die Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenschieberkondensator hervorgerufen werden, die ebenfalls in der Hauptstromversorgung des Umrichters liegen. |
| Erdschluss im Ausgangskreis, dadurch Überladung des Zwischenkreiskondensators. | <ul style="list-style-type: none"> • Motorverdrahtung auf Erdungsfehler kontrollieren. • Erdschlussfehler beheben und den Strom erneut zuschalten. |
| Fehlerhafte Einstellung der Parameter für die Fangfunktion. (einschließlich Fangfunktion nach kurzzeitigem Ausfall der Versorgungsspannung und nach einem Neustart nach Fehler.) | <ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren. • Aktivieren Sie die Fangfunktion-Wiederholungsfunktion (b3-19 größer oder gleich 1 bis 10). • Ändern Sie den Strompegel während der Fangfunktion und die Tieflaufzeit (b3-02 bzw. b3-03). • Führen Sie ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durch und aktivieren Sie anschließend die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = "1"). |
| Übermäßige Regeneration bei Überspringen nach Hochlauf. | <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = "1"). • S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs verlängern. |
| Eingangsspannung des Frequenzumrichters ist zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Versorgungsspannung. • Umrichter-Eingangsspannung auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Wert senken. |
| Der dynamische Bremswiderstand ist beschädigt. | Frequenzumrichter austauschen. |
| Der Bremswiderstand oder die Bremsoption ist falsch verdrahtet. | <ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung des Bremsschaltkreises auf Fehler prüfen. • Bremswiderstand und /oder ext. Bremsoption korrekt neu verdrahten. |
| Der Frequenzumrichter kann infolge von Störeinkopplungen nicht einwandfrei arbeiten. | <ul style="list-style-type: none"> • Konsultieren Sie die Liste der möglichen Lösungen für die EMV-Maßnahmen. • Konsultieren Sie den Abschnitt über die Bekämpfung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen. |
| Das Massenträgheitsmoment oder Last wurde falsch eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Lastträgheitseinstellungen, wenn Sie KEB, Überspannungsunterdrückung oder Kippschutz beim Tieflauf anwenden. • Ändern Sie L3-25 (Lastträgheitsverhältnis) entsprechend der Last. |
| Die Bremsfunktion wird in Vektorregelung ohne Geber mit Permanentmagnet verwendet. | Bremswiderstand anschließen. |
| Es tritt Motor-Pendeln auf. | <ul style="list-style-type: none"> • Parameter zur Kontrolle des Pendelns anpassen. • Definieren Sie die Verstärkung zur Pendelverhinderung (n1-02). • Ändern Sie die AFR-Zeitkonstante (n2-02 und n2-03), wenn Sie mit Vektorregelung ohne Geber arbeiten. • Verwenden Sie die Parameter n8-45 (Verstärkung zur Unterdrückung der PM-Drehzahlrückführungserkennung) und n8-47 (Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation). |
| LED-Bedienteil | |
| Fehlerbezeichnung | |
| PF | PF |
| Eingangsphasenausfall | |
| Frequenzumrichter-Stromversorgung hat eine offene Phase oder eine große Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen. Erkennt, wenn L8-05 = 1 (aktiviert). | |
| Ursache | Lösungsmöglichkeit |
| Phasenverlust in der Frequenzumrichter-Stromversorgung. | <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises. • Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Lockere Drähte an den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters. | <ul style="list-style-type: none"> • Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden. • Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i> |
| Zu starke Schwankungen in der Frequenzumrichter-Stromversorgung. | <ul style="list-style-type: none"> • Spannung der Frequenzumrichter-Stromversorgung kontrollieren. • Konsultieren Sie die Lösungsmöglichkeiten zur Stabilisierung der Frequenzumrichter-Stromversorgung. • Deaktivieren Sie die Eingangsphasen-Ausfallerkennung (L8-05 = "0"). PF wird erkannt, wenn die Welligkeit im Zwischenkreis zu hoch ist. Bei Deaktivierung erfolgt zwar keine Fehlermeldung, aber die Welligkeit ist weiterhin zu hoch, wodurch die Kondensatoren übermäßig beansprucht werden, was ihre Lebenszeit verkürzt. |
| Unsymmetrie zwischen den Spannungsphasen. | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter-Stromversorgung stabilisieren oder Phasenausfallerkennung deaktivieren. |

6.4 Fehlererkennung

| Verschleiß der Kondensatoren im Leistungskreis. | | <ul style="list-style-type: none"> Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn U4-05 höher als 90 % ist. Frequenzumrichter-Stromversorgung auf mögliche Fehler untersuchen. Wenn die Frequenzumrichter-Stromversorgung in Ordnung ist und der Alarm weiterhin besteht, sind folgende Maßnahmen zu versuchen: Deaktivieren Sie die Auswahl des Eingangsphasen-Ausfallschutzes (L8-05 = "0"). PF wird erkannt, wenn die Welligkeit im Zwischenkreis zu hoch ist. Bei Deaktivierung erfolgt zwar keine Fehlermeldung, aber die Welligkeit ist weiterhin zu hoch, wodurch die Kondensatoren übermäßig beansprucht werden, was ihre Lebenszeit verkürzt. Frequenzumrichter austauschen. |
|---|-----|--|
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| PGo | PGo | PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG) Für einen längeren als in der Einstellung F1-14 festgelegten Zeitraum werden keine PG-Impulse vempfangen. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der Impulseingang (Klemme RP) ist ausgeschaltet. | | Schließen Sie den Impulseingang (RP) wieder an. |
| Fehlerhafte Verdrahtung des Impulseingangs (RP). | | Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Motorbremse angezogen. | | Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| rH | rH | Übertemperatur Bremswiderstand Die Schutzfunktion für den Bremswiderstand wurde ausgelöst. Die Fehlererkennung ist aktiviert, wenn L8-01 = 1 (standardmäßig deaktiviert). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt zurück in den Frequenzumrichter. | | <ul style="list-style-type: none"> Last, Tieflauf und Drehzahl kontrollieren. Verringern Sie die Last. Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Bremsoption durch ein größeres Gerät ersetzen, das die Verlustleistung handhaben kann. |
| Zu großes Massenträgheitsmoment der Last zu Bremsen | | Nehmen Sie eine erneute Berechnung der Bremslast und der Bremskraft vor. Versuchen Sie anschließend die Bremslast zu verringern, überprüfen Sie die Bremswiderstandseinstellungen (L8-01) und verbessern Sie die Bremskapazität. |
| Es wurde nicht der passende Bremswiderstand eingebaut. | | <ul style="list-style-type: none"> Spezifikationen und Bedingungen des Bremswiderstandsgeräts überprüfen. Optimalen Bremswiderstand auswählen. |
| Anmerkung: Der Bremswiderstand-Temperaturalarm wird durch die Größe der Bremslast ausgelöst, NICHT durch die Oberflächentemperatur. Bei übermäßig häufiger Verwendung des Bremswiderstandes wird der Alarm auch dann ausgelöst, wenn die Oberfläche des Bremswiderstandes nicht sehr heiß ist. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| rr | rr | Dynamischer Bremstransistor Der interne Transistor für generatorisches Bremsen ist ausgefallen. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der dynamische Bremswiderstand ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein und prüfen Sie, ob der Fehler weiterhin auftritt. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 289.</i> Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler erneut auftritt. |
| Steuerkreis ist beschädigt. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| SEr | SEr | Zu viele Fangfunktion-Neustarts Die Zahl der Fangfunktion-Neustarts übersteigt den in b3-19 eingestellten Wert. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Die Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt. | | <ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Verstärkung für die Erkennungskompensation während der Fangfunktion(b3-10). Erhöhen Sie den Strompegel für die Fangfunktion (b3-17). Verlängern Sie die Erkennungszeit für die Fangfunktion(b3-18). Wiederholen Sie das Autotuning. |
| Der Motor läuft im Leerlauf in der entgegengesetzten Richtung des Startbefehls. | | Aktivieren Sie die bidirektionale Fangfunktion (b3-14 = "1"). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| STO | STO | Motorkippmoment-Erkennung Es ist ein zu großes Motorkippmoment erkannt worden. Der Motor hat sein Kippmoment überschritten. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |

| | |
|---|--|
| Es wurde ein falscher Motorcode eingegeben (nur Yaskawa-Motoren). | <ul style="list-style-type: none"> Geben Sie den richtigen Motorcode für den verwendeten PM-Motor in E5-01 ein. Geben Sie für Spezialmotoren entsprechend dem Motorprüfbericht die richtigen Daten in alle E5-Parameter ein. |
| Die Last ist zu schwer. | <ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie den Einstellwert von n8-55 (Lasttragfähigkeit bei PM-Motoren). Erhöhen Sie den Einstellwert von n8-51 (Motorkippstrom beim Hochlauf/Tieflauf bei PM-Motoren). Verringern Sie die Last. Überprüfen Sie die Typenleistung des Motors oder des Frequenzumrichters. |
| Die Lasttragfähigkeit ist zu hoch. | Erhöhen Sie n8-55 (Lasttragfähigkeitsmoment für PM-Motoren). |
| Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz. | <ul style="list-style-type: none"> Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten der S-Kennlinie (C2-01). |
| LED-Bedienteil | |
| Fehlerbezeichnung | |
| UL3 | UL3 |
| Unterdrehmoment-Erkennung 1 | |
| Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterkennung eingestellten Wert (L6-02) länger als zulässig (L6-03). | |
| Ursache | |
| Lösungsmöglichkeit | |
| Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet. | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03. |
| An der Maschine ist eine Störung aufgetreten. | Prüfen Sie die Last auf Probleme. |
| LED-Bedienteil | |
| Fehlerbezeichnung | |
| UL4 | UL4 |
| Unterdrehmoment-Erkennung 2 | |
| Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterkennung eingestellten Wert (L6-05) länger als zulässig (L6-06). | |
| Ursache | |
| Lösungsmöglichkeit | |
| Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet. | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06. |
| An der Maschine ist eine Störung aufgetreten. | Prüfen Sie die Last auf Probleme. |
| LED-Bedienteil | |
| Fehlerbezeichnung | |
| UL5 | UL5 |
| Erkennung mechanische Schwächung 2 | |
| Die Betriebsbedingungen entsprechen den in L6-08 definierten Bedingungen. | |
| Ursache | |
| Lösungsmöglichkeit | |
| Es wurde eine Drehmomentunterschreitung erkannt, und die Bedingung der Auswahl des Betriebs bei Erkennung mechanischer Schwächen (L6-08) ist erfüllt. | Prüfen Sie die Last auf Probleme. |
| LED-Bedienteil | |
| Fehlerbezeichnung | |
| Uv1 | Uv1 |
| Zwischenkreis-Unterspannung | |
| Eine der folgenden Situationen ist eingetreten, während der Frequenzumrichter gestoppt war: | |
| <ul style="list-style-type: none"> Die Spannung im Zwischenkreis ist unter den Unterspannungs-Erkennungspegel abgefallen (L2-05). Für die 200 V-Klasse: ca. 190 V (160 V für Einphasen-Frequenzumrichter) Für die 400 V-Klasse: ca. 380 V (350 V, wenn E1-01 kleiner als 400 ist). Der Fehler wird nur ausgegeben, wenn L2-01 = 0 oder L2-01 = 1 und die Zwischenkreisspannung für länger als die in L2-02 definierte Zeit unter dem in L2-05 eingestellten Wert bleibt. | |
| Ursache | |
| Lösungsmöglichkeit | |
| Phasenverlust in der Stromversorgung. | <ul style="list-style-type: none"> Die Stromversorgung des Leistungskreises ist nicht korrekt verdrahtet. Korrigieren Sie die Verdrahtung. |
| Eine der Klemmen der Frequenzumrichter-Stromversorgung ist locker. | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass keine Klemmen locker sind. Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i> |
| Es liegt ein Problem mit der Umrichter-Spannungsversorgung vor. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Versorgungsspannung. Korrigieren Sie die Spannung, so dass sie in dem Bereich liegt, der in den Spezifikationen für die Umrichter-Stromversorgung genannt wird. |
| Die Stromversorgung wurde unterbrochen. | Korrigieren Sie die Frequenzumrichter-Stromversorgung. |
| Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen. | <ul style="list-style-type: none"> Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 höher als 90 % wird. |
| Der Eingangstransformator des Frequenzumrichters ist nicht groß genug, so dass die Spannung nach dem Einschalten abfällt. | Überprüfen Sie die Typenleistung des Umrichter-Eingangstransformators. |

6.4 Fehlererkennung

| Die Luft im Inneren des Frequenzumrichters ist zu warm. | | Kontrollieren Sie die Innentemperatur des Frequenzumrichters. |
|---|-----|--|
| Problem mit der CHARGE (Laden)-Anzeige. | | Frequenzumrichter austauschen. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $Uv2$ | Uv2 | Fehler Spannungsversorgung Die Spannung ist zu niedrig für die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Der Standardwert in L2-02 wurde in einem Frequenzumrichter mit einer Maximalleistung von 7,5 kW geändert, ohne dass eine Option zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle installiert ist. | | Korrigieren Sie die Parametereinstellung in L2-02 oder installieren Sie eine Option zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle. |
| Die Verdrahtung für die Spannungsversorgung ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt. • Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. |
| Die interne Schaltung ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt. • Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $Uv3$ | Uv3 | Unterspannung 3 (Fehler Zwischenkreis-Vorlade-Schutzkreis) Ausfall des Zwischenkreis-Vorlade-Schutzkreises. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeit |
| Das Zwischenkreis-Vorladerelay ist beschädigt. | | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt. • Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. • Prüfen Sie die Überwachungsfunktion U4-06 hinsichtlich der Betriebsdauer des Zwischenkreis-Vorladerelais. • Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-06 höher als 90 % wird. |

6.5 Alarmerkennung

Alarmer sind Schutzfunktionen, die den Fehlerkontakt nicht auslösen. Der Frequenzumrichter kehrt in den ursprünglichen Zustand zurück, wenn die Ursache für den Alarm beseitigt wurde.

Während einer Alarmbedingung blinkt die Anzeige am digitalen Bedienteil und ein Alarmausgang wird, sofern programmiert, an den Multifunktionsausgängen erzeugt (H2-01 bis H2-03).

Stellen Sie die Ursache des Alarms fest und [Siehe Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 273](#) für geeignete Abhilfemaßnahmen.

◆ Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.10 Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
|--|------|--|-----------------------------------|
| bb | bb | Baseblock | |
| | | Frequenzumrichter-Ausgabe unterbrochen, wie durch ein externes Baseblock-Signal angezeigt. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Externes Baseblock-Signal über Multifunktionseingangsklemme eingegeben (S1 bis S6). | | Überprüfen Sie die externe Sequenz und das Timing des Baseblock-Signals. | Keine Ausgabe |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| bus | bus | Option Kommunikationsfehler | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen. Weisen Sie der Optionskarte einen Startbefehl-Frequenzsollwert zu. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Verbindung ist unterbrochen oder sie wurde von der Mastersteuerung eingestellt. | | <ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler überprüfen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Reparieren Sie die Erdungsleitung oder Leitungsunterbrechungen. | JA |
| Die Optionskarte ist beschädigt. | | Tauschen Sie die Optionskarte aus, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt. | JA |
| Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet. Installieren Sie die Optionskarte neu. | JA |
| Datenfehler bedingt durch Störeinkopplung aufgetreten. | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie verfügbare Optionen für die Minimierung der Auswirkungen von Störeinkopplungen. Gegenmaßnahmen gegen Störeinkopplungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. Verringern Sie die Störeinkopplungen auf der Steuerungsseite. Verwenden Sie Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung sollte auf der Steuerungsseite oder auf der Stromversorgungsseite des Frequenzumrichters geerdet werden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Versorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| CALL | CALL | Übertragungsfehler serielle Kommunikation | |
| | | Verbindung wurde noch nicht hergestellt. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Verbindung ist fehlerhaft, es liegt ein Kurzschluss vor, oder etwas ist nicht einwandfrei angeschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob Verdrahtungsfehler vorliegen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Beseitigen und erden sie Kurzschlüsse und schließen Sie lose Leitungen erneut an. | JA |
| Programmierfehler auf der Master-Seite. | | Überprüfen Sie die Verbindung beim Starten und korrigieren Sie Programmierfehler. | JA |

6.5 Alarmerkennung

| | | |
|---|---|---|
| Die Kommunikationskreise sind beschädigt. | <ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie eine Selbstdiagnose vor. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. | JA |
| Die Abschlusswiderstandseinstellung ist nicht korrekt. | Für die Klemmen des Slave-Frequenzumrichters muss der interne Abschlusswiderstandsschalter korrekt eingestellt sein. Siehe Kapitel 3.10 MemoBus/Modbus-Abschluss. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| $\zeta \zeta$ | CE | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Regelungsdaten wurden über einen Zeitraum von zwei Sekunden nicht korrekt empfangen. |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Datenfehler bedingt durch Störeinkopplung aufgetreten. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie verfügbare Optionen für die Minimierung der Auswirkungen von Störeinkopplungen. Gegenmaßnahmen gegen Störeinkopplungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. Verringern Sie die Störeinkopplungen auf der Steuerungsseite. Verwenden Sie Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung sollte auf der Steuerungsseite oder auf der Stromversorgungsseite des Frequenzumrichters geerdet werden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. | JA |
| Kommunikationsprotokoll nicht kompatibel. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die H5 Parametereinstellungen, ebenso wie die Protokolleinstellungen in der Steuereinheit. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen kompatibel sind. | JA |
| Die CE-Erkennungszeit (H5-09) ist kürzer als die für einen Kommunikationszyklus erforderliche Zeit. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die SPS. Ändern Sie die Softwareeinstellungen in der SPS. Verlängern Sie die CE-Erkennungszeit (H5-09). | JA |
| Inkompatible SPS-Softwareeinstellungen oder Hardwareproblem. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die SPS. Beseitigen Sie die Ursache für den Fehler auf der Steuerungsseite. | JA |
| Kommunikationsleitung ist getrennt oder beschädigt. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Anschluss auf Signaldurchgang über die Leitung. Tauschen Sie die Kommunikationsleitung aus. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| $\zeta r 5 r$ | CrST | Kein Reset möglich |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Fehler wurde zurückgesetzt, während ein Startbefehl eingegeben wurde. | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass während der Fehler-Rücksetzung kein Startbefehl von externen Klemmen oder Optionskarten eingegeben werden kann. Startbefehl deaktivieren. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| $d \zeta u$ | dEv | Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) Gemäß Impulseingang (RP) ist die Drehzahlabweichung größer als die Einstellung in F1-10 für länger als die in F1-11 eingestellte Zeit. |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Last ist zu schwer. | Verringern Sie die Last. | JA |
| Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz. | Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). | JA |
| Die Last ist blockiert. | Maschine überprüfen. | JA |
| Die Parametereinstellungen sind ungeeignet. | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter F1-10 und F1-11. | JA |
| Motorbremse angezogen. | Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| $d n \zeta$ | dnE | Frequenzumrichter nicht freigegeben |

| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
|---|-----|---|---|
| "Freigabe Frequenzumrichter" ist einem Multifunktionskontakteingang (H1-□□ = 6A) zugewiesen, und das Signal wurde ausgeschaltet. | | Überprüfen Sie den Regelbetrieb. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>EF</i> | EF | Fehler Startbefehlsingang Vorwärts-/Rückwärtslauf Vorwärts- und Rückwärtslaufbefehl schließen gleichzeitig für mehr als 0,5 Sekunden. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Ablauffehler | | Überprüfen Sie den Vorwärts/Rückwärts-Befehlsablauf und beheben Sie das Problem. Anmerkung: Wenn der geringfügige Fehler EF erkannt wurde, wird der Motor bis zum Stillstand heruntergefahren. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>EF0</i> | EF0 | Externe Störung Optionskarte Es liegt eine externe Fehlerbedingung vor. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Bei der Einstellung F6-03 = 3 (der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb nach einem externen Fehler fort) wurde von der SPS ein externer Fehler empfangen. | | <ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers. Beseitigen Sie den externen Fehlereingang in der SPS. | JA |
| Es gibt ein Problem mit dem SPS-Programm. | | Überprüfen Sie das SPS-Programm und beheben Sie die Fehler. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>EF1</i> | EF1 | Externer Fehler (Eingangsklemme S1) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1. | |
| <i>EF2</i> | EF2 | Externer Fehler (Eingangsklemme S2) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2. | |
| <i>EF3</i> | EF3 | Externer Fehler (Eingangsklemme S3) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3. | |
| <i>EF4</i> | EF4 | Externer Fehler (Eingangsklemme S4) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4. | |
| <i>EF5</i> | EF5 | Externer Fehler (Eingangsklemme S5) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5. | |
| <i>EF6</i> | EF6 | Externer Fehler (Eingangsklemme S6) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S6. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst. | | Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Multifunktionskontakt zurück. | JA |
| Verkabelung nicht korrekt. | | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). Die Signalleitung erneut anschließen. | JA |
| Multifunktionskontakteingänge sind nicht korrekt eingestellt. | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F eingestellt sind (Externer Fehler). Einstellungen für die Klemmen ändern. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |

6.5 Alarmerkennung

| | | | |
|--|------|---|--|
| <i>FbH</i> | FbH | Übermäßige PID-Rückführung Der PID-Rückführ-Eingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b51 = 1 oder 4. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Parametereinstellungen in b5-36 und b5-37 sind nicht richtig. | | Prüfen Sie die Parameter b5-36 und b5-37. | JA |
| Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft. | | Korrigieren Sie die Verdrahtung. | JA |
| Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten. | | Überprüfen Sie den Sensor und tauschen Sie ihn aus, wenn er beschädigt ist. | JA |
| Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>FbL</i> | FbL | Ausfall der PID-Rückführung Der PID-Rückführeingang ist niedriger als der in b5-13 eingestellte Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-14 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b51 = 1 oder 4. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Parametereinstellungen in b5-13 und b5-14 sind nicht richtig. | | Prüfen Sie die Parameter b5-13 und b5-14. | JA |
| Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft. | | Korrigieren Sie die Verdrahtung. | JA |
| Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten. | | Überprüfen Sie den Sensor und tauschen Sie ihn aus, wenn er beschädigt ist. | JA |
| Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt. | | Frequenzumrichter austauschen. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>Hbb</i> | Hbb | Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang Beide Safe-Torque-Off (STO)-Eingangskanäle sind geöffnet. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Beide Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge H1 und H2 sind geöffnet. | | Prüfen Sie, ob der externe Sicherheitsstromkreis ausgelöst und den Frequenzumrichter gesperrt hat. Wird die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nicht verwendet, prüfen Sie, ob die Klemmen HC, H1 und H2 verbunden sind. | JA |
| Beide Safe-Torque-Off (STO)-Kanäle sind defekt. | | Frequenzumrichter austauschen. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>HbbF</i> | HbbF | Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang Einer der Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingänge ist offen. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Einer der Eingänge H1 und H2 ist geöffnet, der andere geschlossen. | | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verdrahtung der Vorrichtung, welche die Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge ansteuert. Wird die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nicht verwendet, prüfen Sie, ob die Klemmen HC, H1 und H2 verbunden sind. | JA |
| Einer der Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingänge ist fehlerhaft. | | Frequenzumrichter austauschen. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| <i>HcA</i> | HcA | Stromalarm Der Frequenzumrichter-Strom übersteigt die Überstromwarngrenze (150 % des Nennstroms). | |

| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
|--|-----|--|---|
| Die Last ist zu schwer. | | <ul style="list-style-type: none"> Messen Sie die Stromaufnahme des Motors. Verringern Sie die Last oder erhöhen Sie die Typenleistung des Frequenzumrichters. | JA |
| Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz. | | <ul style="list-style-type: none"> Berechnen Sie das beim Hochlauf und das für das Lastträgheitsmoment erforderliche Drehmoment. Wenn das Drehmoment nicht für die Last geeignet ist, treffen Sie die folgenden Maßnahmen: Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Erhöhen Sie die Typenleistung des Frequenzumrichters. | JA |
| Es wird ein Spezialmotor verwendet, oder der Frequenzumrichter versucht, einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Typenleistung anzusteuern. | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motortypenleistung. Verwenden Sie einen für den Frequenzumrichter geeigneten Motor. Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Motors innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. | JA |
| Der Stromwert hat sich durch die Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall oder beim Versuch eines Neustarts nach Fehler erhöht. | | Der Alarm wird nur kurz angezeigt. Es müssen keine Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Alarm in diesen Fällen auftritt. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oH | oH | Kühlkörperüber Temperatur Die Temperatur hat den maximal zulässigen Wert überschritten. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. | | <ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur überprüfen. Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die zusätzliche Wärme erzeugen könnten. | JA |
| Der interne Kühllüfter läuft nicht mehr. | | <ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie den Lüfter aus. <i>Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 309.</i> Setzen Sie nach Austausch des Frequenzumrichters die Wartungsparameter für den Lüfter zurück (o4-03 = "0"). | JA |
| Die Luftzirkulation um den Frequenzumrichter herum ist eingeschränkt. | | <ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie für ausreichend Einbauraum um den Frequenzumrichter herum, wie im Handbuch angegeben. <i>Siehe Richtige Ausrichtung bei der Installation auf Seite 34.</i> Sehen Sie den vorgeschriebenen Platz vor und sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation um die Steuerkonsole herum. Kontrollieren Sie, ob Staub oder Fremdkörper den Lüfter verstopfen. Beseitigen Sie Ablagerungen im Lüfter, welche die Luftzirkulation behindern. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oH2 | oH2 | Frequenzumrichter-Über Temperatur Eine "Frequenzumrichter-Temperaturwarnung" liegt an einer Multifunktionseingangsklemme, S1 bis S6 (H1-□□ = B) an. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Ein externes Gerät hat im Frequenzumrichter eine Temperaturwarnung ausgelöst. | | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie fest, welches Gerät die Temperaturwarnung ausgelöst hat. Die Warnung verschwindet, sobald der Fehler behoben worden ist. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oH3 | oH3 | Motorüber Temperatur Das über eine analoge Multifunktionseingangsklemme eingegebene Motortemperatursignal hat die Alarmgrenze überschritten (H3-02 oder H3-10 = E). | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Motorthermostat-Verdrahtung ist fehlerhaft (PTC-Eingang). | | Reparieren Sie die PTC-Eingangsverdrahtung. | JA |

6.5 Alarmerkennung

| | | | |
|--|-----|---|--|
| Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt bzw. blockiert). | | <ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. | JA |
| Der Motor ist überhitzt. | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Größe der Last, die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Zykluszeiten. Verringern Sie die Last. Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu müssen im Wesentlichen die Werte von E1-08 und E1-10 gesenkt werden. Anmerkung: Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird. Überprüfen Sie den Motornennstrom. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01). Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oL3 | oL3 | Mechanische Motorüberlastung 1 | |
| | | Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Nicht geeignete Parametereinstellungen. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03. | JA |
| Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt bzw. blockiert). | | <ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oL4 | oL4 | Mechanische Motorüberlastung 2 | |
| | | Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-06 eingestellte Zeitspanne höher als L6-05. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Die Parametereinstellungen sind ungeeignet. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06. | JA |
| Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt, bzw. blockiert). | | <ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oL5 | oL5 | Erkennung einer mechanischen Schwächung 1 | |
| | | Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei welcher der in L6-08 definierte Grenzwert für mechanische Schwächung überschritten worden ist. | | Überprüfen Sie die Ursache für die mechanische Schwächung. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| oS | oS | Überdrehzahl (für einfache U/f-Steuerung mit PG) | |
| | | Der Impulseingang (RP) zeigt an, dass die Motordrehzahlrückführung die Einstellung in F1-08 übersteigt. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |

| | | |
|--|--|---|
| Es kommt zu einem Überschwingen oder Unterschwingen. | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Verstärkung über die Parameter für den Impulsfolge-Eingang (H6-02 bis H6-05) ein. • Stellen Sie die Genauigkeit der Drehzahlrückführung neu ein. • Erhöhen Sie die Einstellwerte für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) und verringern Sie die Werte für C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung1). | JA |
| Die PG-Impulseinstellungen sind falsch. | Setzen Sie H6-02 (Skalierung des Impulsfolgeeingangs) auf die Frequenz der PG Impulsfolge bei maximaler Motordrehzahl. | JA |
| Die Parametereinstellungen sind ungeeignet. | Prüfen Sie die Einstellung für die Überdrehzahlerkennung und die Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09). | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| <i>ou</i> | ov | Zwischenkreis-Überspannung Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Auslösungspunkt. Für 200 V-Klasse: ca. 410 V Für 400 V-Klasse: ca. 820 V (740 V wenn E1-01 < 400) |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Stoßspannung in der Stromversorgung des Frequenzumrichters. | <ul style="list-style-type: none"> • Zwischenkreisdrossel oder Netzdrossel einbauen. • Eine Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenvoreilungskondensator, die an der gleichen Stromversorgung arbeiten, hervorgerufen werden. | JA |
| <ul style="list-style-type: none"> • Motorkurzschluss • Der Erdungsstrom hat die Kondensatoren des Leistungskreises über die Umrichter-Stromversorgung überlastet. | <ul style="list-style-type: none"> • Das Motorkabel, die Relaisklemmen und der Motorklemmenblock müssen auf Kurzschlüsse überprüft werden. • Erdschlüsse beheben und den Strom erneut zuschalten. | JA |
| Störeinkopplungen stören den Umrichterbetrieb. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die möglichen EMV-Maßnahmen für die Unterdrückung von Störeinkopplungen. • Konsultieren Sie den Abschnitt über die Behandlung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdleitungen. • Wenn das Magnetschütz als Störquelle erkannt wird, installieren Sie einen Überspannungsschutz an der Schützspule. | JA |
| | Setzen Sie die Zahl der Neustarts nach Fehler (L5-01) auf einen anderen Wert als 0. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| <i>PASS</i> | PASS | MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus abgeschlossen |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| MEMOBUS/Modbus Test normal beendet. | Dadurch wird bestätigt, dass der Test erfolgreich war. | Keine Ausgabe |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| <i>PGo</i> | PGo | PG-Abschaltung (für einfachen U/f Betrieb mit PG) Dieser Zustand wird erkannt, wenn für länger als in F1-14 definiert keine PG-Impulse empfangen wurden. |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |
| Der Impulsfolgeingang (Klemme RP) ist ausgeschaltet. | Schließen Sie den Impulsfolgeingang (RP) wieder an. | JA |
| Fehlerhafte Verdrahtung des Impulsfolgeingangs (RP). | Korrigieren Sie die Verdrahtung. | JA |
| Motorbremse angezogen. | Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird. | JA |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers |
| <i>rUn</i> | rUn | Motorumschaltung während des Betriebs Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden. |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) |

6.5 Alarmerkennung

| Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden. | | Ändern Sie die Betriebsabläufe, sodass der Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben wird, während der Frequenzumrichter stillsteht. | JA |
|---|-----|--|----|
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| 5E | SE | Fehler MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | |
| Im laufenden Frequenzumrichterbetrieb wurde ein auf 67H (MEMOBUS/Modbus Test) programmierter Digitaleingang geschlossen. | | Frequenzumrichter stoppen und den Test erneut durchführen. | |
| | | Keine Ausgabe | |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| UL3 | UL3 | Drehmomentunterschreitung 1 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | |
| | | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) | |
| Nicht geeignete Parametereinstellungen. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03. | |
| Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert. | | Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung. | |
| JA | | JA | |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| UL4 | UL4 | Drehmomentunterschreitung 2 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | |
| | | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) | |
| Nicht geeignete Parametereinstellungen. | | Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06. | |
| Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert. | | Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung. | |
| JA | | JA | |
| LED-Bedienteil | | Bezeichnung des geringfügigen Fehlers | |
| Uv | Uv | Unterspannung Eine der folgenden Bedingungen war erfüllt, als der Frequenzumrichter gestoppt und ein Startbefehl eingegeben wurde: <ul style="list-style-type: none"> Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Pegel. Das Zwischenkreis-Vorladerelais im Frequenzumrichter war geöffnet. Zu niedrige Frequenzumrichter-Versorgungsspannung. Dieser Alarm wird nur dann ausgegeben, wenn L2-01 nicht 0 beträgt und die Zwischenkreisspannung niedriger als L2-05 ist. | |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten | |
| | | Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10) | |
| Phasenausfall in der Frequenzumrichter-Stromversorgung. | | Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises. Korrigieren Sie die Verdrahtung. | |
| Lose Leitungen an den Eingangsstromklemmen des Frequenzumrichters. | | <ul style="list-style-type: none"> Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden. Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i> | |
| Störung der Frequenzumrichter-Versorgungsspannung. | | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Versorgungsspannung. Die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung muss auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen vorgegebenen Grenzen verringert werden. | |
| Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen. | | <ul style="list-style-type: none"> Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 höher als 90 % wird. | |
| Der Eingangstransformator des Frequenzumrichters ist nicht groß genug, so dass die Spannung nach dem Einschalten abfällt. | | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob beim Einschalten des Magnetschützes, des Leitungsschalter und der Fehlerstromschutzschalter ein Alarm ausgelöst wird. Überprüfen Sie die Typenleistung des Umrichter-Eingangstransformators. | |
| | | JA | |

| | | |
|--|--|----|
| Die Luft im Inneren des Frequenzumrichters ist zu warm. | <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Innentemperatur des Frequenzumrichters. | JA |
| Die CHARGE (Lade-) Anzeigeleuchte ist defekt oder nicht angeschlossen. | <ul style="list-style-type: none">Frequenzumrichter austauschen. | JA |

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

Ein Bedienfeld-Programmierfehler (oPE) tritt auf, wenn ein ungeeigneter Parameter eingestellt wird oder eine einzelne Parametereinstellung nicht korrekt ist.

Der Frequenzumrichter arbeitet nicht, bis der Parameter korrekt eingestellt ist; es erfolgt jedoch keine Fehlerausgabe oder Alarmmeldung. Wenn ein oEP eintritt, untersuchen Sie die Ursache und [Siehe oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 282](#) für Lösungsmaßnahmen. Wenn ein OPE-Fehler angezeigt wird, drücken Sie die ENTER-Taste, um U1-18 (oPE-Fehlerkonstante) anzuzeigen. Diese Überwachungsfunktion zeigt den Parameter an, der den oPE-Fehler verursacht.

◆ oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.11 oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
|---|-------|---|
| <code>oPE01</code> | oPE01 | Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität Frequenzumrichterkapazität und für o2-04 eingestellter Wert stimmen nicht überein. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Die Einstellung der Frequenzumrichterkapazität (o2-04) und die tatsächliche Typenleistung des Frequenzumrichters sind nicht identisch. | | Korrigieren Sie den auf o2-04 gesetzten Wert. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <code>oPE02</code> | oPE02 | Fehler bei Parameterbereichseinstellung Verwenden Sie U1-18, um festzustellen, welche Parameter sich außerhalb des Bereichs befinden. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Parameter wurden außerhalb des zulässigen Einstellbereichs eingestellt. | | Stellen Sie die Parameter auf die richtigen Werte ein. |
| Anmerkung: Weitere Fehler erhalten Vorrang vor oPEo2, wenn mehrere Fehler zur gleichen Zeit auftreten. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <code>oPE03</code> | oPE03 | Fehler Einstellung Multifunktionseingang Den Multifunktions-Kontakteingängen H1-01 to H1-06 wurde eine Einstellung zugewiesen, die einen Konflikt verursacht. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| <ul style="list-style-type: none"> Zwei Multifunktionseingängen wurde dieselbe Funktion zugewiesen. Ausgeschlossen sind "Unbenutzt" und "Externer Fehler". | | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass alle Multifunktionseingänge verschiedenen Funktionen zugeordnet werden. Erneute Eingabe der Einstellungen für die Multifunktionseingänge, um dies sicherzustellen. |
| Der Aufwärts-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 10 vs. 11). | | Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen. |
| Der Aufwärts2-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 75 vs. 76). | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Der Start-/Stoppbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2 wurde gesetzt (H1-□□ = 42), der Vorwärts-/Rückwärtsbefehl (H1-□□ = 43) jedoch nicht. "Freigabe Frequenzumrichter " ist einem Multifunktionskontakteingang S1 oder S2 (H1-01 = 6A oder H1-02 = 6A) zugewiesen. | | Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen. |
| Die folgenden beiden Funktionen wurden gleichzeitig eingestellt: <ul style="list-style-type: none"> Auf/Ab-Befehl (10 vs. 11) Auf 2/Ab 2-Befehl (75 vs. 76) Halten Hochlauf/Tiefenlauf Stopp [A] Abfragen/halten analoger Frequenzsollwert (1E) Berechnung Offset-Frequenz 1, 2, 3(44, 45, 46) | | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden. Einstellungsfehler berichtigen. |
| Der Auf-/Ab-Befehl (10,11) wird gleichzeitig mit der PID-Regelung (b5-01) freigegeben. | | PID-Regelung deaktivieren (b5-01 = "0") oder Auf-/Ab-Befehl deaktivieren. |

| | |
|---|--|
| <p>Die Einstellungen für die Öffner- und Schließereingänge wurden für die folgenden Funktionen gleichzeitig vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externer Suchbefehl 1 und externer Suchbefehl 2 (61 gegen 62) • Schnell-Stopp Schließer und Schnellhalt Schnell-Stopp Öffner (15 gegen 17) • KEB für kurzzeitigen Netzspannungsausfall und Kurzzeitstromausfall und High-Slip-Braking (65, 66, 7A, 7B gegen 68) • Motorumschaltbefehl und Hochlauf/Tieflaufzeit 2 (16 gegen 1A) • KEB-Befehl 1 und KEB-Befehl 2 (65, 66 gegen 7A, 7B) • Startbefehl Vorwärts (oder Rückwärts) und Befehl Start und Richtung (2-Draht) (40, gegen 42, 43) • Externer Befehl für Gleichstrombremsung und Frequenzumrichter-Freigabe (60 gegen 6A) • Motorumschaltbefehl und Befehl "Auf 2/Ab 2" (16 gegen 75, 76) | <p>Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden. Einstellungsfehler berichtigen.</p> |
| <p>Eine der folgenden Einstellungen wurde während H1-□□ = 2 (Externer Sollwert 1/2) eingegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • b1-15 = 4 (Impulsfolgeeingang) und H6-01 (Funktionsauswahl für Impulsfolgeeingang) ungleich 0 (Frequenzsollwert) • b1-15 oder b1-16 = 3, ohne dass eine Optionskarte angeschlossen ist • Obwohl b1-15 = 1 (Analogeingang), sind H3-02 oder H3-10 auf 0 gesetzt (Frequenzvorspannung). <p>H2-□□ = 38 (Frequenzumrichter freigegeben), aber H1-□□ ist nicht auf 6A (Freigabe Frequenzumrichter) gesetzt.</p> <p>H1-□□ = 7E (Richtungserkennung), obwohl H6-01 nicht auf 3 gesetzt ist (einfache U/f-Regelung mit PG).</p> | <p>Korrigieren Sie die Parametereinstellungen für die Multifunktionseingangsklemmen.</p> |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| oPE04 | oPE04 |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| <p>Der Frequenzumrichter, das Steuerungsboard oder die Anschlussklemmen wurden ausgetauscht worden, und die Parametereinstellungen vom Steuerungsboard und Klemmen stimmen mehr länger überein.</p> | <p>Um die im Klemmen-Board gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter zu laden, setzen Sie A1-03 auf 5550. Initialisieren Sie die Parameter nach dem Austausch des Frequenzumrichters, indem Sie A1-03 auf 1110 oder 2220 setzen.</p> |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| oPE05 | oPE05 |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| <p>Der Frequenzsollwert ist einer Optionskarte (b1-01 = 3) zugewiesen worden, die nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.</p> <p>Der Start-Befehl ist einer Optionskarte (b1-02 = 3) zugewiesen worden, die nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.</p> <p>Der Frequenzsollwert ist einem Impulsfolgeeingang (b1-01 = 4) zugewiesen worden, aber die Klemme RP ist nicht für den Impulsfolgeeingang eingestellt (H6-01 > 0).</p> | <p>Schließen Sie die Optionskarte erneut an den Frequenzumrichter an.</p> <p>H6-01 = 0 setzen</p> |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| oPE07 | oPE07 |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| <p>H3-02 and H3-10 sind auf denselben Wert eingestellt.</p> | <p>Ändern Sie die Einstellungen für H3-02 und H3-10, so dass der Funktionskonflikt aufgehoben wird. Anmerkung: 0 (Haupt-Analogfrequenzsollwert) und F (nicht genutzt) können gleichzeitig auf H3-02 und H3-10 gesetzt werden.</p> |

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = B (PID-Rückführung) H6-01 (Impulsfolgeeingang) = 1 (PID-Rückführung) | | Deaktivieren Sie eine der PID-Einstellungen. |
|---|-------|--|
| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) H6-01 = 2 (der Impulsfolgeeingang gibt den PID-Sollwert vor) | | |
| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert) | | |
| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H6-01 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert) | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $\alpha P E 0 8$ | oPE08 | Fehler Parameterauswahl |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Es wurde versucht, in der U/f-Motorregelung eine Funktion einzustellen, die nur in Vektorregelung ohne Geber verwendet werden kann. | | Überprüfen Sie das eingestellte Motorregelungsverfahren und die verfügbaren Funktionen. |
| Es wurde einfache U/f-Regelung mit PG aktiviert, obwohl die U/f-Regelung nicht aktiviert war (H6-01 = 3). | | Um die einfache U/f-Regelung mit PG verwenden zu können, muss die U/f-Regelung (A1-02 = "0") als Regelungsverfahren für den Motor eingestellt sein. |
| In der Vektorregelung ohne Geber ist n2-02 größer als n2-03. | | Korrigieren Sie die Parametereinstellungen, so dass n2-02 kleiner als n2-03 ist. |
| In der Vektorregelung ohne Geber ist C42-02 größer als C4-06. | | Korrigieren Sie die Parametereinstellungen, so dass C4-02 kleiner als C4-06 ist. |
| In der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren sind die Parameter E5-02 bis E5-07 auf 0 gesetzt. | | <ul style="list-style-type: none"> Geben Sie den richtigen Motorcode für den verwendeten Motor ein (E5-01). Stellen Sie für Spezialmotoren E5-□□ gemäß dem vorliegenden Prüfbericht ein. |
| Die folgenden Bedingungen sind in Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren zutreffend: <ul style="list-style-type: none"> E5-03 ist ungleich 0 E5-09 und E5-24 sind beide gleich 0, oder keines ist gleich 0 | | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie für E5-09 oder E5-24 den richtigen Wert ein und setzen Sie die anderen Parameter auf "0". Setzen Sie den Motornennstrom für PM-Motoren auf "0" (E5-03). |
| Anmerkung: Stellen Sie mit U1-18, um fest, welche Parameter außerhalb des Einstellbereichs liegen. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, haben andere Fehler Vorrang vor oPE08. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $\alpha P E 0 9$ | oPE09 | Störung PID-Regelungsauswahl |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> b5-15 nicht 0,0 (Betriebspegel für PID-Ruhemodus) Als Stoppverfahren ist entweder die Gleichstrombremsung oder der Leerlauf bis zum Stillstand mit einem Timer (b1-03 = 2 oder 3) eingestellt. | | <ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie b5-15 auf einen Wert ungleich 0. Stellen Sie den Stoppmodus "Leerlauf bis zum Stillstand" oder "Auslauf bis zum Stillstand" ein (b1-03 = "0" oder "1"). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $\alpha P E 1 0$ | oPE10 | Einstellfehler U/f-Daten |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| — | | Korrigieren Sie die Einstellungen für E1-04, -06, -07 und -09 (oder E1-04, -06, -07, -09 für Motor 2). |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| $\alpha P E 1 1$ | oPE11 | Fehler Taktfrequenzeinstellung |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| | | Die Einstellungen für die Taktfrequenz berichtigen. |

| Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: C6-05 ist größer als 6 und C6-04 ist größer als C6-03 (die untere Grenze der Taktfrequenz ist höher als die obere Grenze). Wenn C6-05 geringer oder gleich 6 ist, wird der Frequenzumrichter mit 06-03 betrieben. | | Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. |
|---|-------|--|
| Die oberen und unteren Grenzwerte zwischen 06-02 und 06-05 sind widersprüchlich. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>oPE 13</i> | oPE13 | Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung Falsche Auswahl der Impulsfolgeüberwachung (H6-06). |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Die Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung ist auf 0 gesetzt (H6-07 = 0), während H6-06 nicht auf 101, 102, 105 oder 116 gesetzt ist. | | Ändern Sie die Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung oder setzen Sie H6-06 auf 101, 102, 105 oder 116. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| <i>oPE 14</i> | oPE14 | Fehler Anwendungseinstellung Es besteht eine falsche Einstellung in Verbindung mit einem einfachen Positionierhalt oder einer bidirektionalen Ausgangsumwandlung. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Parameter b1-03 = 9 (einfacher Positionierhalt) und <ul style="list-style-type: none"> • Der Frequenzumrichter ist nicht mit den europäischen Einstellungen initialisiert worden (o2-09 ist nicht 2) • Die Haltefunktion ist aktiviert (b6-03 oder b6-04 sind nicht 0) • Die KEB-Funktion ist aktiviert (H1-□□ = 65/66/7A/7B) • Der Kippschutz beim Tieflauf ist aktiviert (L3-04 ist nicht 0) • Die Überspannungsunterdrückung ist aktiviert (L3-11 = 1) • High-Slip-Braking ist aktiviert (H1-□□ = 68) • Eine S-Kennlinie wird auf die Tieflaufkennlinie angewandt (C2-03 und C2-04 sind ungleich 0) • Die Umwandlung des PID-Ausgangs oder der Frequenzsollwert in bidirektionalen Ausgangsfrequenzsollwert ist aktiviert (d4-11 = 1) und der Frequenzumrichter ist nicht mit den europäischen Einstellungen initialisiert worden. | | Prüfen Sie den Initialisierungsmodus in Parameter o2-09. Korrigieren Sie die Parametereinstellung. |

6.7 Fehlererkennung Autotuning

In der nachfolgenden Tabelle sind Autotuning-Fehler aufgeführt. Wenn einer der folgenden Fehler erkannt wird, wird der entsprechende Fehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Es wird kein Fehler- oder Alarmausgang geschaltet.

◆ Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.12 Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
|---|-------|---|
| E_{nd1} | End1 | Zu hoher U/f-Einstellwert Dieser Fehler wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt und nach Abschluss des Autotuning angezeigt. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Der Drehmomentsollwert hat beim Autotuning 20 % überschritten. | | <ul style="list-style-type: none"> • Bevor Sie das Autotuning für den Frequenzumrichter durchführen, prüfen Sie die Angaben auf dem Motortypenschild und geben Sie diese Daten in die Parameter T1-03 bis T1-05 ein. • Geben Sie die richtigen Angaben in die Parameter T1-03 bis T1-05 ein und wiederholen Sie das Autotuning. • Trennen Sie, sofern möglich, den Motor von der Last und führen Sie ein Autotuning durch. |
| Nach dem Autotuning beträgt der Leerlaufstrom mehr als 80 %. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| E_{nd2} | End2 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient Dieser Fehler wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt und nach Abschluss des Autotuning angezeigt. |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft. | | <ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild über. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |
| Beim Autotuning wurden Werte berechnet, die außerhalb des Parametereinstellbereichs liegen. Dem Eisenkern-Sättigungskoeffizient (E2-07, -08) wird ein vorübergehender Wert zugewiesen. | | |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| E_{nd3} | End3 | Alarm Nennstromeinstellung (Anzeige nach Durchführung des Autotuning) |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| <ul style="list-style-type: none"> • Der Anschlusswiderstand des Motors und der Motornennstrom sind nicht miteinander kompatibel. • Der auf dem Motortypenschild angegebene Motornennstrom wurde nicht in den Parameter T1-04 eingegeben. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters T1-04. • Überprüfen Sie die Motordaten, und wiederholen Sie das Autotuning. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| E_{r-01} | Er-01 | Motordatenfehler |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft. | | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie vor dem Autotuning, ob die in die T1-Parameter eingegebenen Daten mit den Daten auf dem Motortypenschild übereinstimmen. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |
| Die Einstellungen für Motorleistung und Motornennstrom (T1-02 und T1-04) sind nicht kompatibel. | | |
| Die Einstellungen für Motorleistung und Leerlaufstrom (T1-04 und E2-03) sind nicht kompatibel. Diese Daten sind für das Autotuning bei Vektorregelung ohne Geber oder das nicht rotierende Autotuning erforderlich. | | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie Motornennstrom und Leerlaufstrom. • Korrigieren Sie die Einstellung für die Parameter T1-04 und E2-03. |
| Motornennfrequenz und die Motornendrehzahl (T1-05 und T1-07) sind nicht kompatibel. | | Korrigieren Sie die Einstellung für T1-05 und T1-07. |
| LED-Bedienteil | | Fehlerbezeichnung |
| E_{r-02} | Er-02 | Geringfügige Störung |
| Ursache | | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten sind fehlerhaft. | | <ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild über. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |

| | |
|--|---|
| Die Verdrahtung ist fehlerhaft. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verdrahtung und korrigieren Sie fehlerhafte Anschlüsse. |
| Die Last ist zu schwer. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Umgebung der Maschine. • Überprüfen Sie die Last. |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-03</i> Er-03 | STOP-Taster-Eingang |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Das Autotuning wurde durch Drücken des STOP-Tasters abgebrochen. | Das Autotuning wurde nicht ordnungsgemäß durchgeführt und muss wiederholt werden. |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-04</i> Er-04 | Fehler Motoranschlusswiderstand |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft. | <ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |
| Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. |
| Die vom Frequenzrichter berechneten Werte liegen außerhalb des Parametereinstellbereichs. | |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-05</i> Er-05 | Leerlaufstromfehler |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft. | <ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |
| Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. |
| Die vom Frequenzrichter berechneten Werte liegen außerhalb des Parametereinstellbereichs. | |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-08</i> Er-08 | Nennschlupf-Fehler |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft. | <ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein. |
| Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. |
| Die vom Frequenzrichter berechneten Werte sind außerhalb des zulässigen Parametereinstellbereichs. | |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-09</i> Er-09 | Fehler beim Hochlauf (wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt) |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Der Motor hat nicht während der angegebenen Hochlaufzeit beschleunigt. | <ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01). • Prüfen Sie, ob die Maschine vom Motor getrennt werden kann. |
| Das Grenzmoment im Motorbetrieb ist zu niedrig (L7-01 und L7-02). | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L7-01 und L7-02. • Erhöhen Sie den Einstellwert. |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-11</i> Er-11 | Fehler Motordrehzahl (wird nur erkannt, wenn das Autotuning aktiv ist) |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Die Drehmomentsollwert ist zu hoch. (Nur in Vektorregelung ohne Geber aktiviert.) | <ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01). • Sofern möglich, trennen Sie die Maschine vom Motor. |
| LED-Bedienteil | Fehlerbezeichnung |
| <i>Er-12</i> Er-12 | Fehler Stromerkennung |
| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
| Es fehlt eine der Motorphasen (U/T1, V/T2, W/T3). | Prüfen Sie die Verdrahtung des Motors und beheben Sie eventuelle Fehler. |

6.7 Fehlererkennung Autotuning

| | |
|---|---|
| Der Strom ist höher als der Nennstrom des Frequenzumrichters. | <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Motorverdrahtung auf einen Kurzschluss zwischen den Motorleitungen.• Wird zwischen Motor und Frequenzumrichter ein Magnetschutz verwendet, vergewissern Sie sich, dass es eingeschaltet ist.• Frequenzumrichter austauschen. |
| Der Strom ist zu gering. | |
| Wiederholen Sie das Autotuning, ohne dass der Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. | Schließen Sie den Motor an und führen Sie ein Autotuning durch. |
| Signalfehler Stromerkennung. | Frequenzumrichter austauschen. |

6.8 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter stoppt, befolgen Sie die folgenden Anweisungen und beseitigen Sie alle Bedingungen, die den Fehler ausgelöst haben; anschließend kann der Frequenzumrichter wieder gestartet werden.

◆ Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf

WARNUNG! *Stromschlaggefahr. Stellen Sie sicher, dass keine Kurzschlüsse zwischen den Leistungskreisklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) oder zwischen Erde und den Leistungskreisklemmen vorliegen, bevor Sie den Frequenzumrichter neu starten. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann schwere Verletzungen und sogar den Tod zur Folge haben und kann Beschädigungen an den Ausrüstungen verursachen.*

1. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ein.
2. Verwenden Sie die Überwachungsparameter U2-□□, um die unmittelbar vor Eintritt des Fehlers aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen.
3. Beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.

Beachte: Um festzustellen, wodurch die Fehler ausgelöst wurden, überprüfen Sie den Parameter U2-02 (Fehlerliste). Die bei Auftreten des Fehlers aktuellen Betriebsdaten wie Frequenz, Strom und Spannung werden in U2-03 bis U2-17 angezeigt. **Siehe Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung auf Seite 289** für Angaben, wie die Fehlerdaten aufgerufen werden.

Beachte: Sollten die Fehler nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung immer noch angezeigt werden, beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.

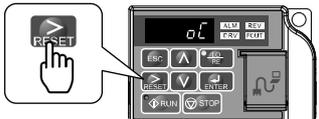
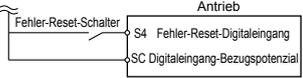
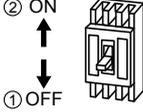
◆ Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist

1. Stellen Sie anhand der LED-Anzeige des Bedienteils fest, welcher Fehler aufgetreten ist.
2. **Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 259**
3. Setzen Sie den Fehler zurück. **Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 290.**

◆ Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung

| Schritt | Anzeige/Ergebnis |
|--|---|
| 1. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ein. Es erscheint die erste Anzeige. |  |
| 2. Taste  drücken, bis die Überwachungsanzeige erscheint. |  |
| 3. Taste  drücken zur Anzeige der Parametereinstellungen. |  |
| 4. Drücken Sie  und >, bis U2-02 (Fehlerliste) angezeigt wird. |  |
| 5. Drücken Sie  , um den letzten Fehler anzuzeigen (in diesem Fall oC). |  |
| 6. Drücken Sie  , um die bei Auftreten des Fehlers aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen. | |
| 7. Die Parameter U2-03 bis U2-17 sind bei der Bestimmung der Fehlerursache hilfreich. |  |

◆ Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern

| Nach Auftreten des Fehlers | Vorgehensweise | |
|---|---|---|
| <p>Beheben Sie die Fehlerursache, starten Sie den Frequenzumrichter neu und setzen Sie die Fehleranzeige zurück.</p> | <p>Taste  am digitalen Bedienteil drücken.</p> |  |
| <p>Zurücksetzen über Digitaleingang für Fehlerrücksetzung S4</p> | <p>Schließen und öffnen Sie den Fehlersignal-Digitaleingang über Klemme S4. S4 ist standardmäßig auf Fehlerrücksetzung eingestellt (H1-04 = 12)</p> |  |
| <p>Wenn der Fehler mit den oben beschriebenen Verfahren nicht zurückgesetzt werden kann, schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ab. Wenn die LED-Anzeige am Bedienteil erloschen ist, schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein.</p> | |  |

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

Dieser Abschnitt beschreibt die Behebung von Fehlern, die keine Alarmer oder Fehleranzeigen auslösen.

◆ Parametereinstellungen können nicht geändert werden

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Der Frequenzumrichter steuert den Motor an (d. h. es liegt ein Startbefehl an). | <ul style="list-style-type: none"> • Stoppen Sie den Frequenzumrichter und schalten Sie auf Programmiermodus um. • Die meisten Parameter können während des Betriebs nicht bearbeitet werden. |
| Die Zugriffsebene beschränkt den Zugriff auf die Parametereinstellungen. | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Zugriffsebene so ein, dass eine Bearbeitung der Parameter möglich ist (A1-01 = 2). |
| Das Bedienteil befindet sich nicht im Parameter-Einstellmodus (LED-Anzeige zeigt "PAR" an). | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie fest, auf welchen Modus der LED-Parameter momentan eingestellt ist. • Die Parameter können im Einstellmodus ("STUP") nicht bearbeitet werden. Wechseln Sie den Modus, so dass "PAR" angezeigt wird. |
| Mit Hilfe einer Multifunktionskontakteingangsklemme wird eingestellt, ob die Parameterbearbeitung zulässig oder eingeschränkt ist (H1-01 bis H1-06 = 1B).. | <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Klemme offen ist, können die Parameter nicht bearbeitet werden. • Schalten Sie den in 1B eingestellten Multifunktionskontakteingang ein. |
| Es wurde das falsche Passwort eingegeben. | <ul style="list-style-type: none"> • Stimmt das in A1-04 eingegebene Passwort nicht mit dem in A1-05 gespeicherten Passwort überein, können die Frequenzumrichter-Einstellungen nicht gespeichert werden. • Setzen Sie das Passwort zurück. <p>Wenn Sie das Passwort vergessen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rufen Sie den Parameter A1-04 auf. Drücken Sie den Taster  und halten gleichzeitig den Taster  gedrückt. Parameter A1-05 wird angezeigt. • Stellen Sie das neue Passwort in Parameter A1-05 ein. |
| Es wurde eine Unterspannung erkannt. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Frequenzumrichter-Eingangsspannung anhand der Zwischenkreisspannung (U1-07). • überprüfen Sie die gesamte Leistungskreisverkabelung. |

◆ Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß

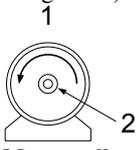
■ Der Motor dreht nicht

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in dem Ansteuerungsmodus. | <ul style="list-style-type: none"> • überprüfen Sie, ob die DRV-Lampe am LED-Bedienteil leuchtet. •Aktivieren Sie den Regelbetrieb, um den Motorbetrieb zu starten. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78.</i> |
| Der Taster  wurde gedrückt. | <p>Stoppen Sie den Frequenzumrichter und überprüfen Sie, ob die korrekte Frequenzsollwertquelle gewählt wurde. Wenn die Quelle die Bedientastatur ist, muss die LED in der LO/RE-Taste leuchten, wenn die Quelle REMOTE ist, muss sie aus sein.</p> <p>Ergreifen Sie folgende Maßnahmen, um das Problem zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie den Taster . • Ist o2-01 auf 0 gesetzt, ist der LO/RE-Taster deaktiviert. |
| Autotuning wurde gerade beendet. | <ul style="list-style-type: none"> • Wenn das Autotuning beendet wurde, wird der Frequenzumrichter wieder in den Programmiermodus geschaltet. Der Startbefehl wird nur akzeptiert, wenn der Frequenzumrichter im Ansteuerungsmodus (DRV) arbeitet. • Schalten Sie am LED-Bedienteil in den Regelmodus. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78.</i> |
| Ein Schnell-Stopp wurde durchgeführt und wurde noch nicht zurückgesetzt. | Der Schnell-Stopp-Befehl muss zurückgesetzt werden. |
| Die Einstellungen für die Quelle des Startbefehls sind nicht korrekt. | <p>Prüfen Sie den Parameter b1-02 (Startbefehl-Auswahl). Mit b1-02 die richtige Startbefehl-Quelle einstellen.</p> <p>0: LED/LCD-Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Einstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Verbindungen 3: Optionskarte</p> |
| Einer der Sicherheitseingänge ist offen. | <ul style="list-style-type: none"> • Auf Kurzschluss zwischen den Klemmen H1 und HC kontrollieren. • Überprüfen, ob einer der Sicherheitseingänge offen ist. • Alle fehlerhaften Leitungen korrigieren. |

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Fehlerhafte Verkabelung an den Steuerkreisklemmen. | <ul style="list-style-type: none"> Die Verkabelung für die Steuerklemmen muss überprüft werden. Korrigieren Sie die Verkabelung. Prüfen Sie den Eingangsklemmen-Überwachungsparameter (U1-10). |
| Der Frequenzumrichter wurde so eingestellt, dass er den Frequenzsollwert von der falschen Quelle akzeptiert. | <p>Prüfen Sie den Parameter b1-01 (Einstellung Frequenzsollwert 1). Stellen Sie b1-01 auf die korrekte Quelle des Frequenzsollwertes ein.</p> <p>0: Digitales Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Einstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte 4: Impulsfolgeeingang (RP)</p> |
| Die Klemme für den Hauptdrehzahl-Sollwert ist auf die falsche Spannung und/oder den falschen Strom eingestellt. | <p>Wird der Frequenzsollwert an der Klemme A1 gesetzt, prüfen Sie, ob in dem Parameter H3-01 der richtige Signalpegel eingestellt ist. Wird die Klemme A2 verwendet, prüfen Sie den DIP-Schalter S1. Wählen Sie anschließend den richtigen Eingangspegel für die Klemme A2 in Parameter H3-08.</p> <p>Siehe DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang auf Seite 64.</p> |
| Auswahl für Sink/Source-Modus ist nicht korrekt. | DIP-Schalter S3 überprüfen . Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 62. |
| Referenzsollwert ist zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Frequenzsollwertanzeige (U1-01). Erhöhen Sie die Frequenz, indem Sie die maximale Ausgangsfrequenz ändern (E1-09). |
| Der analoge Multifunktionseingang ist auf die Verstärkung für den Frequenzsollwert eingestellt, es wurde jedoch keine Spannung (Strom) vorgegeben. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. Prüfen Sie, ob der Analogeingang A1 oder A2 für die Verstärkung des Frequenzsollwertes gesetzt ist (H3-02/10 = 1). Wenn ja: Prüfen Sie, ob das richtige Signal an der Klemme anliegt. Die Verstärkung und die Frequenz sind 0, wenn kein Signal am Verstärkungseingang anliegt. Prüfen Sie, ob für H3-02 und H3-10 die richtigen Werte eingestellt worden sind. Überprüfen, ob der Wert für den Analogeingang korrekt eingestellt wurde. |
| Der Taster  wurde betätigt, als der Frequenzumrichter von einer REMOTE-Quelle gestartet wurde. | <ul style="list-style-type: none"> Bei Betätigung der Taste  bremst der Frequenzumrichter bis zum Stillstand. Den Startbefehl abschalten und dann den Befehl erneut eingeben. Der Taster  ist deaktiviert, wenn o2-02 auf 0 gesetzt ist. |
| Der Motor erzeugt kein ausreichendes Drehmoment bei U/f-Regelung. | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die gewählte U/f-Kennlinie den Kenndaten des verwendeten Motors entspricht. Stellen Sie unter E1-03 die richtige U/f-Kennlinie ein. Ist E1-03 = F, erhöhen Sie sowohl die Spannung für minimale und mittlere Ausgangsfrequenz (E1-08, E1-10). |
| | Den Frequenzsollwert über den minimalen Frequenzsollwert hinaus erhöhen (E1-09). |
| | Führen Sie ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durch, wenn besonders lange Motorleitungen verwendet werden. Erhöhen Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01). |
| Der Motor erzeugt nicht genügend Drehmoment in Vektorregelung ohne Geber. | <ul style="list-style-type: none"> Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. Wenn die Motorleitungen nach einem rotierendem Autotuning durch längere Leitungen ersetzt werden, kann wegen des Spannungsabfalls auf der Leitung eine Wiederholung des rotierenden Autotuning erforderlich sein. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Werte für die Drehmomentbegrenzung zu niedrig ist (L7-01 bis L7-04). Drehmomentbegrenzung auf die Einstellung (200 %) zurücksetzen. |
| | Erhöhen Sie die Spannung für minimale und mittlere Ausgangsfrequenz (E1-08, E1-10) |
| Der Frequenzumrichter ist gleichzeitig auf 2- und 3-Draht-Ansteuerung eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt, wenn einer der Parameter H1-03 bis H1-06 auf 0 gesetzt ist. Wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung konfiguriert werden soll, dürfen die Parameter H1-03 bis H1-06 nicht auf 0 gesetzt werden. Wenn der Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt werden soll, muss H1-□□ auf 0 eingestellt werden. |

■ Motor dreht entgegengesetzt zu der durch den Start-Befehl vorgegebenen Richtung

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Die Beschaltung der Phasen zwischen Frequenzumrichter und dem Motor ist nicht korrekt. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motorverkabelung. Vertauschen Sie zwei Motorleitungen (U, V und W) zur Umkehr der Motordrehrichtung. Schließen Sie die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 in der richtigen Reihenfolge an die entsprechenden Motorklemmen U, V und W an. Ändern Sie die Einstellung für Parameter b1-14. |
| Die Vorwärtsrichtung für den Motor ist nicht korrekt eingestellt. | <p>Normalerweise ist die Vorwärtsrichtung als gegen den Uhrzeigersinn definiert, von der Motorwelle aus betrachtet (siehe Abbildung unten).</p>  <p>1. Vorwärtslauf des Motors (auf die Motorwelle gesehen) 2. Motorwelle</p> |
| Der Motor läuft mit fast 0 Hz, und die Fangfunktion nimmt an, dass die Drehzahl für die andere Drehrichtung gilt. | <ul style="list-style-type: none"> Die bidirektionale Fangfunktion deaktivieren (b3-14 = "0"), so dass die Fangfunktion nur in der vorgegebenen Drehrichtung wirksam ist. |

Beachte: Überprüfen Sie die Motor-Spezifikationen bezüglich der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Die Motorspezifikationen können je nach Motorhersteller abweichen.

■ Der Motor dreht nur in einer Richtung

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Der Frequenzumrichter lässt eine entgegengesetzte Drehrichtung nicht zu. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie den Parameter b1-04. Stellen Sie den Frequenzumrichter so ein, dass er die entgegengesetzte Drehrichtung zulässt (b1-04 = "0"). |
| Ein Startsignal für Rückwärtslauf wurde nicht eingegeben, obwohl die 3-Draht-Ansteuerung ausgewählt wurde. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob eine der Eingangsklemmen S3 bis S6 für die 3-Draht-Ansteuerung auf Rückwärtslauf eingestellt ist. |

■ Der Motor wird zu warm

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Die Last ist zu schwer. | <p>Wenn die Last für den Motor zu schwer ist, überhitzt sich der Motor, da das Nenndrehmoment über eine lange Zeit überschritten wurde. Bitte beachten Sie zusätzlich zu den unten genannten Lösungsmöglichkeiten, dass der Motor auch eine Kurzzeit-Überlastfähigkeit besitzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Last. Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten. Überprüfen Sie die Einstellwerte für den Motorschutz (L1-01, L1-02) ebenso wie den Motornennstrom (E2-01). Erhöhen Sie die Motortypenleistung. |
| Die Luft um den Motor herum ist zu heiß. | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur. Kühlen Sie die Umgebung, bis die Temperatur im vorgegebenen Temperaturbereich liegt. |
| Der Frequenzumrichter arbeitet in einem Vektorregelungsmodus, jedoch wurde noch kein Autotuning vorgenommen. | <ul style="list-style-type: none"> Führen Sie das Autotuning durch. Berechnen Sie die Motorwerte und stellen Sie die Motorparameter zurück. Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0"). |
| Unzureichende Spannungsisolierung zwischen den Motorphasen. | <p>Wenn der Motor an die Klemmen U/T1, V/T2 und W/T3 angeschlossen ist, treten Stoßspannungen zwischen den Motorwicklungen und der Umrichterschaltung auf. Im normalen Betrieb können diese Stoßspannungen dreimal so hoch sein wie die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung (600 V für 200 V-Klasse und 1200 V für 400 V-Klasse).</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie einen Motor mit einer Spannungstoleranz, die höher ist als die maximale Stoßspannung. Verwenden Sie bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse einen Motor, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist. Installieren Sie eine Netzdrossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. |
| Der Motorlüfter läuft nicht mehr oder ist verstopft. | Überprüfen Sie den Motorlüfter. |

■ Der Frequenzumrichter erlaubt kein rotierendes Autotuning

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Der Frequenzumrichter befindet sich in der falschen Regelungsbetriebsart für das rotierende Autotuning. | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob für den Frequenzumrichter versehentlich U/f-Regelung eingestellt ist (A1-02 = 0). Schalten Sie die Motorregelung auf Vektorregelung ohne Geber um (A1-02 = "2"). |

■ Motor-Pendeln niedrigen Drehzahlen

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Zu große Lastträgheit in Vektorregelung ohne Geber | <ul style="list-style-type: none"> • Eine zu hohe Lastträgheit kann infolge eines langsamen Motor-Ansprechverhaltens in Vektorregelung ohne Geber zum Motor-Pendeln führen. • Erhöhen Sie die Zeitkonstante für die Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-02) von 50 ms (Einstellung) auf einen geeigneten Wert zwischen 200 und 1000 ms. Ändern Sie diese Einstellung in Verbindung mit n2-03 (Rückmeldungserkennung Zeitkonstante 2). |

■ Überspannung bei konstanter Drehzahl

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Zu hohe Lastträgheit in der Vektorregelung ohne Geber. | <ul style="list-style-type: none"> • Lasten mit hohem Trägheitsmoment (Lüfter etc.) können in Vektorregelung ohne Geber einen Überspannungsfehler auslösen. • Schalten Sie auf U/f-Motorregelung. • Ändern Sie die Einstellwerte für die Zeitkonstante der Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-02, n2-03). |

■ Motor kippt bei Beschleunigung oder bei großer Last

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|-----------------------|---|
| Die Last ist zu groß. | <p>Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, um das Problem zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Verlängern Sie die Hochlaufzeit. • Erhöhen Sie die Motortypenleistung. • Obwohl der Frequenzumrichter mit einem Kippschutz und einer Begrenzungsfunktion für die Drehmomentkompensation ausgerüstet ist, kann ein zu schneller Hochlauf oder eine übermäßige Last die Leistungsfähigkeit des Motors überschreiten. |

■ Motor läuft nicht hoch oder Hochlaufzeit ist zu lang

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Frequenzsollwert ist zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04). • Erhöhen Sie E1-04, wenn zu niedrig eingestellt. <p>Prüfen Sie, ob für U1-01 der korrekte Frequenzsollwert eingestellt ist.</p> <p>Überprüfen Sie, ob ein Frequenzsollwert-Signalschalter für eine der Multifunktionseingangsklemmen eingestellt ist.</p> <p>Prüfen Sie die untere Verstärkungsbegrenzung der Klemmen A1 oder A2 (H3-03, H3-11).</p> |
| Die Last ist zu groß. | <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last, so dass der Ausgangsstrom im Rahmen des Motor-Nennstroms liegt. • Bei Extrusions- oder Mischanwendungen kann sich die Last mit abnehmender Temperatur erhöhen. <p>Überprüfen Sie, dass die mechanische Bremse ordnungsgemäß vollständig auslöst.</p> |
| Die Drehmomentbegrenzung arbeitet in einer Vektorregelung ohne Geber. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellung für die Drehmomentbegrenzung. Sie könnte zu niedrig sein. (L7-01 bis L7-04). • Stellen Sie die Drehmomentbegrenzung auf die Einstellung (200 %) zurück. |
| Es wurde eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt. | Prüfen Sie, ob in den Parametern eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt worden ist (C1-01, -03, -05, -07). |
| Die Motorkenndaten und die Einstellungen für die Umrichterparameter sind in der U/f-Regelung nicht miteinander verträglich. | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die gewählte U/f-Kennlinie zu den Kenndaten des verwendeten Motors passt. • Prüfen Sie E1-03 (Wahl der U/f-Kennlinie). |
| In der Vektorregelung ohne Geber ist nicht die richtige Kombination der Motorkennwerte eingestellt worden. | Rotierendes Autotuning durchführen. |
| Nicht korrekte Frequenzsollwerteneinstellung. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. • Prüfen Sie, ob die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 für Frequenzverstärkung gesetzt worden ist (H3-02 oder H3-10 = "1"). Falls ja: Bei fehlender Spannungsversorgung (Strom) ist der Frequenzsollwert gleich 0. • Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 auf die richtigen Werte eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass für den Analogeingang der richtige Wert eingestellt ist (U1-13, U1-14). |
| Der Kippschutzpegel beim Hochlauf und Tieflauf ist zu niedrig eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Grenzwert für den Kippschutz während des Hochlaufs (L3-02). • Wenn L3-02 zu niedrig eingestellt ist, erfordert der Hochlauf eine gewisse Zeit. • Erhöhen Sie L3-02. |

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Der Kippschutzpegel im Betrieb ist zu niedrig eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Kippschutzpegel im Betrieb (L3-06). • Wenn L3-06 zu niedrig eingestellt ist, fällt die Drehzahl ab, wenn der Frequenzumrichter ein Drehmoment ausübt. • Erhöhen Sie den Einstellwert. |
| Obwohl der Frequenzumrichter in Vektorregelung ohne Geber arbeitet, wurde das Autotuning noch nicht durchgeführt. | <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning durch. • Die Motordaten berechnen und die Motorparameter zurücksetzen. • Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0"). |
| Der Frequenzumrichter hat die Grenzwerte der U/f-Motoregelung erreicht. | <ul style="list-style-type: none"> • Die Motorleitung ist eventuell so lang (über 50 m), dass ein Autotuning für die automatische Motoranschlusswiderstandsmessung erforderlich wird. • Bitte bedenken Sie, dass die U/f-Regelung vergleichsweise begrenzt ist, wenn Drehmomente bei niedriger Drehzahl erzeugt werden sollen. • Versuchen Sie, auf Vektorregelung ohne Geber umzuschalten. |

■ Der Frequenzsollwert des Frequenzumrichters stimmt nicht mit dem Frequenzsollwertbefehl der Regelung überein

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Verstärkung und Vorspannung für die analoge Eingangsfrequenz sind auf nicht korrekte Werte eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Grenzwert der Klemmeneingangsverstärkung für den Hauptdrehzahl-Frequenzsollwert, der für die Klemmen A1 und A2 definiert worden ist, sowie die Eingangsvorspannung für den Frequenzsollwert der Klemmen A1 und A2 (Parameter H3-03, H3-04 und H3-12). • Die Parameter auf die korrekten Werte einstellen. |
| Frequenzvorspannungssignal wird über analoge Eingangsklemmen A1 oder A2 eingegeben. | <ul style="list-style-type: none"> • Wenn analoge Multifunktionseingangsklemmen A1 und A2 für den Frequenzsollwert (H3-02 = 0 und H3-10 = 0) eingestellt sind, bildet die Summe der beiden Signale den Frequenzsollwert. • Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 richtig eingestellt wurden. • Überprüfen Sie den für die Klemmen A1 und A2 (U1-13, U1-14) eingestellten Eingangspegel. |

■ Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Frequenzumrichter hat Schlupfkompensationsgrenze erreicht. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Grenzwert für die Schlupfkompensation (C3-03). • Erhöhen Sie den Einstellwert von C3-03. |
| Motor-Nennspannung ist in der Vektorregelung ohne Geber zu hoch eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Die Eingangsspannung für den Frequenzumrichter bestimmt die maximale Ausgangsspannung. Ein Frequenzumrichter mit einer Eingangsspannung von 200 V AC kann nur maximal 200 V AC liefern. Vektorregelung ohne Geber berechnet einen Ausgangsspannungssollwert, der die maximale Frequenzumrichter-Ausgangsspannung überschreitet, was zu einem Verlust an Drehzahlregelgenauigkeit führt. • Verwenden Sie einen Motor mit einer niedrigeren Nennspannung (Motor für Vektorregelung). • Erhöhen Sie die Eingangsspannung. |
| Autotuning wurde für die Vektorregelung ohne Geber nicht ordnungsgemäß abgeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning erneut durch. |

■ Der Tieflauf dauert mit aktiviertem dynamischen Bremsen länger als erwartet

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---------------------------------|--|
| L3-04 ist falsch eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Kippschutzpegel beim Hochlauf (L3-04). • Wenn eine Bremswiderstandsoption installiert wurde, ist der Kippschutz während des Hochlaufs zu deaktivieren (L3-04 = "0"). |
| Die Tieflaufzeit ist zu lang. | Ändern Sie die Zeit für den Tieflauf (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08). |
| Unzureichendes Motordrehmoment. | <ul style="list-style-type: none"> • Vorausgesetzt, dass die Parametereinstellungen normal sind und keine Überspannung auftritt, ist es bei einem unzureichenden Drehmoment möglich, dass die Anforderungen an den Motor die Motortypenleistung überschritten haben. • Verwenden Sie einen größeren Motor. |

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Drehmomentgrenze wird erreicht. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellungen für das Grenzmoment (L7-01 bis L7-04). • Wenn die Drehmomentgrenze aktiviert ist, kann der Tieflauf länger als erwartet dauern, da der Frequenzumrichter nicht mehr Drehmoment erzeugen kann, als die Grenzwerteinstellungen zulassen. Stellen Sie sicher, dass die Drehmomentgrenze auf einen ausreichend hohen Wert eingestellt ist. • Überprüfen Sie die Einstellung für die Drehmomentgrenze. |
| Die Last überschreitet die durch den Frequenzumrichter-Nennstrom festgelegte interne Drehmomentgrenze. | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 für das Grenzmoment (H3-02 oder H3-10 gleich 10, 11, 12 oder 15) eingestellt ist. Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte für die Analogeingänge korrekt eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 auf die richtigen Werte eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass der Analogeingang auf den richtigen Wert eingestellt ist. |
| | Verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit einer höheren Typenleistung. |

■ Motor-Pendeln bei Betrieb mit geringer Last

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Taktfrequenz ist zu hoch. | Reduzieren Sie die Taktfrequenzeinstellung (C6-02). |
| Hoher U/f-Einstellwert bei niedriger Drehzahl löst Übermagnetisierung aus. | <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie eine passende U/f-Kennlinie (E1-03). • Verwenden Sie die Parameter E1-04 bis E1-10, um die U/f-Kennlinie in Bezug auf die Lastkennwerte einzustellen. |
| Die maximale Ausgangsfrequenz und die Basisfrequenz sind nicht richtig aufeinander abgestimmt. | Stellen Sie die richtigen Werte für die maximale Ausgangsfrequenz und die Basisfrequenz ein (E1-04, E1-06). |
| Pendelschutz ist deaktiviert (nur U/f-Steuerung). | <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die den Pendelschutz durch die Einstellung n1-01 = "1". • (nur Vektorregelung ohne Geber) Erhöhen Sie die Regelverstärkung und die Zeitkonstante für die Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-01, n2-02). |

■ Die Last fällt bei angelegter Bremse(Krananwendungen)

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Die zum Schließen und Öffnen der Bremse eingestellte Zeit ist falsch. | <p>Verwenden Sie die Frequenzsollwerterkennung zum Schließen und Öffnen der Bremse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Start: Lösen Sie die Bremse, nachdem ausreichend Drehmoment erzeugt worden ist. • Bei Halt: Schließen Sie die Bremse, wenn der Motor immer noch Drehmoment erzeugt. <p>Ändern Sie die folgenden Einstellungen zum Halten der Bremse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie die Frequenzerkennung während des Baseblocks inaktiv (L4-07 = 0). • Die Multifunktionskontaktausgangsklemme schaltet ein, wenn die Ausgangsfrequenz größer als der in L4-01 eingestellte Grenzwert für die Frequenzerkennung ist. Setzen Sie L4-01 auf einen Wert zwischen 1,0 und 3,0 Hz. • Es kann zum Schlupf kommen, wenn ein Anhalten über die Hysterese in der Frequenzsollwert 2 gewählt ist (wenn die Einstellung für die Frequenzübereinstimmung in L4-02 2,0 Hz ist). Um dies zu vermeiden, ändern Sie die Einstellung auf 0,1 Hz. • Verwenden Sie nicht den Multifunktionskontaktausgang-Einstellung "Im Betrieb" (H2-01 = 0) für das Bremsignal. |
| Ungenügende Gleichstrombremsung | Erhöhen Sie den Wert für die Gleichstrombremsung(b2-02). |

■ Störungsemission im Frequenzumrichter oder den Ausgangsleitungen bei Einschalten des Frequenzumrichters

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Das Schalten der Relais im Frequenzumrichter erzeugt eine übermäßige Störungsemission. | <ul style="list-style-type: none"> • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). • Installieren Sie ein EMV-Filter auf der Eingangsseite der Frequenzumrichter-Stromversorgung. • Installieren Sie einen Motorfilter auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite. • Verlegen Sie die Leitungen in Metallrohren, um sie gegen Störungsaussendung abzuschirmen. • Erden Sie Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß. • Verlegen Sie die Leitungen des Leistungskreises und des Steuerkreises getrennt. |

■ Fehlerstromschutzschalter wird während des Betriebs ausgelöst

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Übermäßiger Leckstrom löst FI-Schutzschalter aus. | <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie einen FI-Schutzschalter mit einer höheren Auslöseschwelle (ca. 200 mA pro angeschlossenen Frequenzumrichter). • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). • Verringern Sie die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor. • Installieren Sie eine Drossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. |

■ Angeschlossene Maschinen vibrieren, wenn der Motor dreht

Zu starke Motorvibrationen und unregelmäßige Motordrehung

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Schlechte Symmetrie zwischen den Motorphasen. | Überprüfen Sie die Netzstromversorgung, um sicherzustellen, dass sie eine stabile Spannung bereitstellt. |

Unerwartete Geräusche oder Vibrationen bei der angeschlossenen Maschine

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Die Taktfrequenz liegt bei der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine. | Ändern Sie die Taktfrequenz in den Parametern C6-02 bis C6-05. |
| Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist identisch mit der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine. | <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die Parametereinstellung für die Ausblendfrequenzfunktion (d3-01 bis d3-04), um die Bandbreite, die das Problem verursacht, zu überspringen. • Stellen Sie den Motor auf eine Gummiunterlage um die Vibrationen zu verringern. |

Beachte: Der Frequenzumrichter kann Probleme bei der Einschätzung des Lastzustands haben, verursacht durch weißes Rauschen infolge der Verwendung der Swing-PWM (C6-02 = 7 auf A).

■ Schwingungen oder Pendeln

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Unzureichendes Tuning der Vektorregelung ohne Geber | <p>Passen Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge an. Bei Erhöhung der Verstärkung sollte auch die Hauptverzögerungszeitkonstante erhöht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C4-02 (Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation) • n2-01 (Drehzahlrückführungserkennungsregelung [AFR] Zeitkonstante 1) • C3-02 (Hauptverzögerungszeit Schlupfkompensation) <p>Je höher die Zeitkonstante ist, desto langsamer ist das Ansprechverhalten des Drehmomentausgleichs und der Schlupfkompensation.</p> |
| Das Autotuning ist noch nicht durchgeführt worden (erforderlich für Vektorregelung ohne Geber). | Führen Sie das Autotuning durch. Nach Berechnen der richtigen Werte die Motorparameter einstellen. Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0"). |
| Unzureichende Abstimmung in U/f-Regelung. | <p>Verringern Sie die Verstärkung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • n1-02 (Einstellung der Verstärkung für den Pendelschutz) • n1-03 (Einstellung der Pendelschutz Zeitkonstante) |
| Verstärkung ist zu niedrig bei Verwendung der PID-Regelung. | Überprüfen Sie die Schwingungsperiode und passen Sie die Einstellungen für P, I und D entsprechend an. |
| Der Frequenzsollwert ist einer externen Quelle zugeordnet, und das Signal ist von Störungen überlagert. | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Signalleitungen durch Störeinkopplung nicht beeinträchtigt werden. • Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden. • Verwenden Sie paarweise verdrillte Leitungen für alle Steuerkreisleitungen. • Erhöhen Sie die Filterzeitkonstante für den Analogeingang (H3-13). |
| Die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang. | <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning durch. • Verringern Sie die Leitungslänge. |

■ Fehler PID-Ausgang

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Kein PID-Rückführeingang. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. • Setzen Sie die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 auf PID-Rückführung (H3-02 oder H3-10 = "B"). • Für die PID-Rückführung ist ein Signaleingang zur Klemmenauswahl erforderlich. • Prüfen Sie die Verbindung des Rückführsignals. • Prüfen Sie verschiedenen PID-Parametereinstellungen. • Es ist keine PID-Rückführung an der Klemme vorhanden, wodurch ein Wert von 0 erkannt wird. Dadurch wird ein PID-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter arbeitet mit maximaler Frequenz. |
| Der Erkennungsgrenzwert und der Zielwert nicht kompatibel. | <ul style="list-style-type: none"> • Die PID-Regelung hält die Differenz zwischen den Ziel- und Erkennungswerten auf 0. Setzen Sie die Eingangspegel für die Werte zueinander in Bezug. • Verwenden Sie die Analogeingangsverstärkungen H3-03/11, um die PID-Ziel- und Rückführsignalskalierung anzupassen. |
| Ausgangsfrequenz und Drehzahlerkennung sind auf entgegengesetzte Richtung eingestellt. Steigt die Ausgangsfrequenz, erkennt der Sensor einen Drehzahlabfall. | Stellen Sie umgekehrte Kennlinien für den PID-Ausgang ein (b5-09 = "1"). |

■ Motor erzeugt unzureichendes Drehmoment

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Das Autotuning ist noch nicht durchgeführt worden (erforderlich für Vektorregelung ohne Geber). | Führen Sie das Autotuning durch. |
| Nach dem Autotuning wurde das Regelungsverfahren geändert. | Führen Sie das Autotuning erneut durch. |
| Es wurde nur ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durchgeführt. | Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. |

■ Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Geringe Gleichstrombremsung und Frequenzumrichter kann nicht ordnungsgemäß bremsen. | <ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für die Gleichstrombremse anpassen. • Erhöhen Sie den Wert von b2-02 (Gleichstrombremsung). • Erhöhen Sie b2-04 (Gleichstrombremszeit bei Stopp). |

■ ov-Fehler oder Motordrehzahlverlust bei Einschalten einer rotierenden Last

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Die Last rotiert bereits, wenn der Frequenzumrichter versucht, sie zu starten. | <ul style="list-style-type: none"> • Stoppen Sie den Motor unter Verwendung der Gleichstrombremse. Starten Sie den Motor erneut. • Erhöhen Sie den Wert von b2-03 (Gleichstrombremszeit bei Anlauf). • Aktivieren Sie die Fangfunktion bei Start (b3-01 = "1"). • Setzen Sie eine Multifunktionseingangsklemme für den externen Fangfunktion-Befehl (H1-□□="61" oder "62" bei Neustart). |

■ Die Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Der Frequenzsollwert ist im Bereich der Ausblendung von Resonanzfrequenzen eingestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die Parameter für die Ausblendung von Resonanzfrequenzen an (d3-01, d3-02, d3-03). • Die Aktivierung der Ausblendung von Resonanzfrequenzen vermeidet, dass der Frequenzumrichter die durch den Ausblendungsbereich definierten Frequenzen ausgibt. |
| Die obere Grenze für den Frequenzsollwert wurde überschritten. | <ul style="list-style-type: none"> • Korrigieren Sie die Werte für die maximale Ausgangsfrequenz und die obere Frequenzsollwertbegrenzung (E1-04, d2-01). • Die folgende Berechnung ergibt den oberen Wert für die Ausgangsfrequenz = $E1-04 \times d2-01 / 100$ |
| Eine große Last hat die Kippschutzfunktion beim Hochlauf ausgelöst. | <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Prüfen Sie den Grenzwert für den Kippschutz während des Hochlaufs (L3-02). |

■ Summgeräusche des Motors bei 2 kHz

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|--|
| Überschreitung von 110 % des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters beim Betrieb mit niedrigen Drehzahlen. | <ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Ausgangsstrom bei niedriger Drehzahl zu stark ansteigt, verringert sich automatisch die Taktfrequenz und verursacht ein jaulendes oder summendes Geräusch. • Wenn das Geräusch vom Motor kommt, deaktivieren Sie die Taktfrequenz-Herabsetzung (L8-38 = "0"). • Die Deaktivierung der automatischen Taktfrequenz-Herabsetzung erhöht die Möglichkeit eines Überlastfehlers (oL2). Verwenden Sie eine höhere Motortypenleistung, wenn oL2 Fehler zu oft auftreten. |

■ Unregelmäßige Motordrehzahl bei PM oder IPM

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|--|
| Der Motorcode für den PM-Motor (E5-01) ist falsch eingestellt. (Nur Yaskawa-Motoren) | Stellen Sie den Parameter E5-01 entsprechend dem verwendeten Motor ein. |
| Der Frequenzumrichter arbeitet mit weniger als 10 % des Drehzahlsollwerts. | Bitte wenden Sie sich an Yaskawa bezüglich der Verwendung eines anderen Motortyps, wenn mit 10 % des Drehzahlsollwerts gearbeitet werden soll. |
| Es tritt Motor-Pendeln auf. | Stellen Sie die folgenden Parameter in der aufgeführten Reihenfolge sorgfältig ein: <ul style="list-style-type: none"> • n8-45 (Verstärkung für die Unterdrückung der Drehzahlrückführungserkennung) • n8-55 (Lastträgheit bei PM-Motoren) • C4-02 (Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation) |
| Pendeln beim Anlauf. | Verlängern Sie die S-Kennlinien-Zeit zu Beginn des Hochlaufs (C2-01). |

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Im Frequenzumrichter fließt ein zu starker Strom. | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie bei einem PM-Motor den richtigen Motorcode in E5-01 ein. • Stellen Sie bei einem Spezialmotor für den Parameter E5-xx den richtigen Wert gemäß dem Motorprüfbericht ein. |

■ Motor läuft nicht nach Betätigen des RUN-Tasters am digitalen Bedienteil

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Der LOCAL/REMOTE-Modus wurde nicht korrekt gewählt. | Betätigen Sie die Taste LOCAL/REMOTE (Lokal/Fernsteuerung) für die Umschaltung. Die LO/RE LED sollte im LOCAL-Modus leuchten. |
| Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Ansteuermodus. | Es wird kein Startbefehl gegeben. Schalten Sie in den Ansteuermodus und schalten Sie den Startbefehl aus wieder ein. |
| Der Frequenzsollwert ist zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> • Wird für den Frequenzsollwert ein Wert eingestellt, der kleiner als der in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenzsollwert ist, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. • Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz. |

■ Der Motor läuft nicht, wenn ein externer Startbefehl eingegeben wird

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Der LOCAL/REMOTE-Modus wurde nicht korrekt gewählt. | Betätigen Sie die Taste LOCAL/REMOTE (Lokal/Fernsteuerung) für die Umschaltung. Die LO/RE LED sollte im LOCAL-Modus leuchten. |
| Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Ansteuermodus. | Es wird kein Startbefehl gegeben. Wählen Sie den Ansteuermodus und schalten Sie den Startbefehl ein und aus. |
| Der Frequenzsollwert ist zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> • Wird für den Frequenzsollwert ein Wert eingestellt, der kleiner als der in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenzsollwert ist, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. • Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz. |

■ Motor stoppt bei Beschleunigung oder Anlegen einer Last

| Ursache | Lösungsmöglichkeit |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Die Last ist zu schwer. • Die Grenze der Motorreaktion kann während eines schnellen Hochlaufs erreicht werden. Dies kann durch eine ungeeignete Einstellung für den Kippschutz oder für die automatische Drehmomentoptimierung verursacht werden. | Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01) oder verringern Sie die Motorlast. Ebenfalls muss eine Erhöhung der Motortypenleistung und/oder Frequenzumrichtertypenleistung in Betracht gezogen werden. |

■ Der Motor dreht nur in einer Richtung

| Ursache | Lösungsmöglichkeit |
|--|---|
| "Rückwärtslauf nicht zugelassen" wurde gewählt. Wenn b1-04 (Rückwärtslauf nicht zugelassen) auf 1 eingestellt wurde (Rückwärtslauf nicht zugelassen), akzeptiert der Frequenzumrichter keinen Rückwärtslaufbefehl. | Stellen Sie b1-04 = "0" ein, um den Rückwärtslauf zu ermöglichen. |

■ Motor dreht mit einer höheren Drehzahl als vom Drehzahlbefehl vorgegeben

| Ursache | Lösungsmöglichkeit |
|--|---|
| PID ist aktiviert. Ist der PID-Modus aktiviert (b5-01 = 1 to 4), ändert sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters, um die Prozessvariablen auf den Sollwert zu regeln. Die PID-Regelung kann einen Hochlauf auf die Drehzahl anweisen, die der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht (E1-04). | Wird keine PID-Regelung gewünscht, deaktivieren Sie die PID-Regelung, indem Sie b5-01 = "0" setzen. |

■ Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit bei Drehzahlen über der Basisdrehzahl in Vektorregelung ohne Geber

| Ursache | Lösungsmöglichkeit |
|--|---|
| Die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters hängt von seiner Eingangsspannung ab. Die Vektorregelung verwendet eine Spannung, um den Stromfluss im Motor zu regeln. Übersteigt der Spannungssollwert der Vektorregelung die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters, sinkt die Drehzahlregelungsgenauigkeit, da die Motorströme nicht richtig geregelt werden können. | Verwenden Sie einen Motor, dessen Nennspannung niedriger als die Netzversorgungsspannung ist. |

■ Durch den Frequenzumrichter-Betrieb beeinflusste Peripheriegeräte

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|--|---|
| Durch das PWM-Ausgangssignal des Frequenzumrichters können Hochfrequenzstörungen erzeugt werden. | <ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die Taktfrequenz-Auswahl (C6-02), um eine niedrigere Taktfrequenz einzustellen. Dies trägt zu einer Verringerung der Transistorschaltstörungen bei.• Installieren Sie ein EMV-Filter an den Eingangsklemmen.• Installieren Sie ein Motorfilter an den Motorklemmen.• Verwenden Sie Kabelrohre. Metall kann elektrische Störungen abschirmen.• Erden Sie den Frequenzumrichter und den Motor.• Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden. |

■ FI-Schutzschalter spricht beim Einschalten des Frequenzumrichters an

| Ursache | Lösungsmöglichkeiten |
|---|---|
| Der Frequenzumrichter liefert eine Folge von Hochfrequenzimpulsen (PWM), wodurch ein gewisser Leckstrom gegeben ist. Dadurch kann der Fehlerstrom-Schutzschalter ansprechen und die Frequenzumrichter-Stromversorgung abschalten. | <ul style="list-style-type: none">• Verwenden Sie einen Fehlerstrom-Schutzschalter mit einem höheren Leckstromerkennungspegel (zum Beispiel mit einem Ansprechstrom von 200 mA oder mehr pro Einheit, mit einer Betriebszeit von 0,1 Sekunde oder länger) oder einen mit eingebauter Hochfrequenzkorrektur.• Ändern Sie die Taktfrequenz-Auswahl (C6-02), um eine niedrigere Taktfrequenz einzustellen. <p>Anmerkung: Der Leckstrom erhöht sich proportional zur Leitungslänge.</p> |

Regelmäßige Überprüfung und Wartung

Dieser Abschnitt beschreibt die regelmäßige Überprüfung und Wartung des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass er eine angemessene Pflege zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Leistungsfähigkeit erhält.

| | | |
|------------|--|------------|
| 7.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 302 |
| 7.2 | ÜBERPRÜFUNG..... | 304 |
| 7.3 | REGELMÄSSIGE WARTUNG..... | 307 |
| 7.4 | FREQUENZUMRICHTER-LÜFTER..... | 309 |
| 7.5 | AUSTAUSCH DES FREQUENZUMRICHTERS..... | 311 |

7.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen, und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

7.2 Überprüfung

Elektronische Komponenten haben eine begrenzte Lebensdauer und können nach Jahren normalen Betriebs veränderte Eigenschaften oder Leistungsbeeinträchtigungen aufweisen. Um solche Probleme zu vermeiden, müssen präventive Wartungsmaßnahmen und regelmäßige Überprüfungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

Frequenzumrichter enthalten eine Vielfalt von elektronischen Komponenten, wie zum Beispiel Transistoren, Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände, Lüfter und Relais. Die elektronischen Komponenten in dem Frequenzumrichter spielen eine wichtige Rolle für eine ordnungsgemäße Motorregelung.

Befolgen Sie die Inspektionslisten, die in diesem Abschnitt als Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsprogramms vorgegeben werden.

Anmerkung: Der Frequenzumrichter macht häufigere Überprüfungen erforderlich, wenn er in einer rauen Umgebung aufgestellt wird, wie zum Beispiel:

- Hohe Umgebungstemperaturen
- Häufiges Starten und Stoppen
- Schwankungen in der Wechsel- oder Drehstromversorgung oder Last
- Übermäßige Vibrationen oder Stoßlasten
- Staub, Metallstaub, Salz, Schwefelsäure, Chlor in der Atmosphäre
- Schlechte Lagerbedingungen.

Nehmen Sie die erste Überprüfung der Ausrüstung drei Monate nach der Installation vor.

◆ Empfohlene tägliche Überprüfung

Tabelle 7.1 beschreibt die empfohlenen täglichen Überprüfungen für Frequenzumrichter von Yaskawa. Überprüfen Sie die folgenden Positionen täglich, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Tabelle 7.1 Checkliste für empfohlene tägliche allgemeine Überprüfungen

| Prüfkategorie | Prüfpunkte | Abhilfemaßnahme | Geprüft |
|----------------------------|---|--|---------|
| Motor | <ul style="list-style-type: none"> • Motor auf anomale Schwingungen oder Geräusche überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> • Lastkupplungen überprüfen. • Motorvibrationen messen. • Alle losen Komponenten anziehen. | |
| Kühlung | <ul style="list-style-type: none"> • Auf anomale Wärmeentwicklung in Frequenzumrichter und Motor sowie sichtbare Verfärbungen überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Lose Verbindungen • Auf Schmutz am Kühlkörper oder Motor überprüfen. • Umgebungstemperatur | |
| Lüfter | <ul style="list-style-type: none"> • Lüfterbetrieb im Frequenzumrichter überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> • Auf Verstopfungen und Schmutz am Lüfter überprüfen. • Lüfterbetriebsparameter überprüfen. | |
| Umgebung | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Umgebung des Frequenzumrichters die aufgeführten Spezifikationen im Abschnitt Installation dieses Handbuchs einhält. | <ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzungsquellen beseitigen oder ungünstige Umgebungsbedingungen verbessern. | |
| Last | <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters sollte nicht über einen längeren Zeitraum höher sein der Nennstrom des Motors oder des Frequenzumrichters. | <ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Die Motorparametereinstellungen des Frequenzumrichters überprüfen. | |
| Versorgungsspannung | <ul style="list-style-type: none"> • Hauptstromversorgung und Steuerspannungen überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> • Spannung bzw. Stromversorgung an die Angaben des Typenschildes anpassen. • Alle Leistungkreisphasen überprüfen. | |

◆ Empfohlene regelmäßige Überprüfung

Tabelle 7.2 nennt die empfohlenen regelmäßigen Überprüfungen für Frequenzumrichter von Yaskawa. Regelmäßige Inspektionen sollten alle drei bis sechs Monate vorgenommen werden; jedoch kann der Frequenzumrichter häufigere Inspektionen erforderlich machen, bedingt durch ungünstige Umgebungsbedingungen und Heavy Duty. Betriebs- und Umgebungsbedingungen, sowie Erfahrung in allen Anwendungen, bestimmen die tatsächliche Inspektionshäufigkeit für jede Anlage. Überprüfen Sie die folgenden Positionen regelmäßig, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

■ Regelmäßige Inspektion

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Tabelle 7.2 Checkliste für regelmäßige Überprüfungen

| Prüfbereich | Prüfpunkte | Abhilfemaßnahme | Geprüft |
|---|--|--|---------|
| Regelmäßige Überprüfung Leistungskreis | | | |
| Allgemeines | <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Prüfung des Leistungskreises und der Erdungsklemmen. | Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. lose Verbindungen festziehen). | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Die Anlage auf Verfärbung durch Überhitzung oder Beeinträchtigungen überprüfen. Auf beschädigte oder verformte Teile überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Austausch beschädigter Komponenten, wenn erforderlich. Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Die Komponenten auf Schmutz, Fremdkörper oder Staubansammlungen überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Dichtung der Gehäusetür überprüfen, falls vorhanden. Komponenten austauschen, wenn Reinigung nicht möglich. Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Verwenden Sie einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg \cdot cm²). | |
| Leiter und Verkabelung | <ul style="list-style-type: none"> Leitungen und Anschlüsse auf Verfärbung, Beschädigung oder Hitzebeanspruchung überprüfen. Leitungsisolierung und Abschirmung auf Abnutzung überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Beschädigte Leitungen reparieren oder austauschen. | |
| Klemmen | <ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Anschlüsse überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. | |
| Relais und Schütze | <ul style="list-style-type: none"> Schütze und Relais auf übermäßige Geräusche während des Betriebs überprüfen. Spulen auf Anzeichen von Überhitzung, wie Schmelzstellen oder Brüche in der Isolierung überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Spulenspannung auf Über- oder Unterspannungsbedingungen überprüfen Ersetzen von beschädigten, ausbaufähigen Relaischützen oder Platinen. | |
| Bremswiderstände | <ul style="list-style-type: none"> Auf Verfärbung durch Überhitzung an oder um die Widerstände überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Geringe Verfärbung kann akzeptiert werden. Sollte Verfärbung vorliegen, lockere Anschlüsse überprüfen. | |
| Regelmäßige Überprüfung des Motors | | | |
| Betriebsprüfung | <ul style="list-style-type: none"> Auf erhöhte Vibrationen oder anomale Geräusche überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Den Motor stoppen und qualifiziertes Wartungspersonal kontaktieren, wenn erforderlich. | |
| Regelmäßige Überprüfung Steuerkreis | | | |
| Allgemeines | <ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf Abisolierung, Beschädigungen oder lose Anschlüsse überprüfen. Schrauben und Optionen auf festen Anschluss prüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. Wenn Klemmen Bestandteil von Klemmenleisten sind, kann ein Austausch der Platine oder des Frequenzumrichters erforderlich sein. | |
| Regelmäßige Überprüfung Kühlsystem | | | |
| Lüfter | <ul style="list-style-type: none"> Auf anomale Schwingungen oder ungewöhnliche Geräusche überprüfen. Auf beschädigte oder fehlende Lüfterflügel überprüfen. | <ul style="list-style-type: none"> Austausch wie erforderlich. Siehe Frequenzumrichter-Lüfter auf Seite 309 für Informationen über Reinigung oder Austausch des Lüfters. | |

Regelmäßige Überprüfung und

7.2 Überprüfung

| Prüfbereich | Prüfpunkte | Abhilfemaßnahme | Geprüft |
|------------------------------------|--|---|---------|
| Kühlkörper | <ul style="list-style-type: none"> Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf der Oberfläche angesammelt haben könnten. | <ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Verwenden Sie einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg•cm²). | |
| Luftkanal | <ul style="list-style-type: none"> Lufteinlass- und Auslassöffnungen überprüfen. Sie müssen frei von Behinderungen und korrekt installiert sein. | <ul style="list-style-type: none"> Sichtkontrolle des Bereiches durchführen. Behinderungen im Luftkanal beseitigen und reinigen, wie erforderlich. | |
| Regelmäßige Überprüfung LED | | | |
| LEDs | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die LEDs korrekt leuchten. Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf umgebenden Komponenten angesammelt haben könnten. | <ul style="list-style-type: none"> Kontaktieren Sie den Kundendienst von Yaskawa, wenn Probleme mit LEDs oder dem Tastenfeld auftreten. Die LEDs reinigen. | |

Beachte: Regelmäßige Inspektionen sollten jährlich oder alle zwei Jahre durchgeführt werden. Jedoch kann der Frequenzumrichter bei Einsatz in rauher Umgebung oder hoher Beanspruchung eine häufigere Inspektion erforderlich machen.

7.3 Regelmäßige Wartung

Der Frequenzumrichter verfügt über verschiedene Wartungsüberwachungsfunktionen. Dieses Merkmal liefert Vorab-Wartungswarnungen und vermeidet die Notwendigkeit, das gesamte System stillzulegen, wenn unerwartete Probleme auftreten. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Anwender die Überprüfung der folgenden Wartungsintervalle.

- Kühlgebläse
- Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis)
- Zwischenkreis-Vorladerelais
- IGBT

◆ Ersatzteile

Table 7.3 nennt die geschätzte Nutzungsdauer von Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Verwenden Sie nur Ersatzteile von Yaskawa für das entsprechende Modell und die entsprechende Version des Frequenzumrichters.

Table 7.3 Geschätzte Nutzungsdauer

| Komponente | Geschätzte Nutzungsdauer |
|--|--------------------------|
| Lüfter | 10 Jahre |
| Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis) | 10 Jahre </> |

<1> Der Frequenzumrichter hat nur wenige zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich.

HINWEIS: Geschätzte Nutzungsdauer auf der Basis bestimmter Nutzungsbedingungen. Diese Bedingungen sind hier angegeben, damit durch den Austausch von Teilen die Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten werden kann. Manche Teile können aufgrund rauher Umgebungsbedingungen oder hoher Beanspruchung einen häufigeren Austausch erfordern.

Anwendungsbedingungen für die geschätzte Nutzungsdauer:

- Umgebungstemperatur: Jährlicher Durchschnitt von 40 °C
- Lastfaktor: max. 80 %
- Betriebszeit: 24 Stunden pro Tag

■ Lebensdauer-Überwachungsfunktionen

Der Frequenzumrichter berechnet die Wartungsintervalle für Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Ein Prozentsatz des Wartungsintervalls wird auf dem digitalen Bedienteil angezeigt, wenn der betreffende Überwachungsparameter aufgerufen wird.

Wenn das Wartungsintervall zu 100 % erreicht ist, besteht ein erhöhtes Risiko für Fehlfunktionen des Frequenzumrichters. Yaskawa empfiehlt die regelmäßige Überprüfung der Wartungsintervalle, um eine maximale Nutzungsdauer sicherzustellen.

Siehe Empfohlene regelmäßige Überprüfung auf Seite 305 für weitere Details.

Table 7.4 Lebensdauer-Überwachungsfunktionen für den Austausch von Komponenten

| Parameter | Komponente | Inhalt |
|-----------|---|---|
| U4-03 | Lüfter | Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters (0 bis 99999 Stunden) an. Dieser Wert wird bei Erreichen des Zählerstands 99999 automatisch auf 0 zurückgesetzt. |
| U4-04 | | Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters als Prozentsatz des Wartungsintervalls an (in %). |
| U4-05 | Elektrolytkondensatoren im Leistungskreis (Zwischenkreis) | Zeigt die Gesamtbetriebszeit der Elkos als Prozentsatz des vorgegebenen Wartungsintervalls an. |
| U4-06 | Vorladerelais (Zwischenkreis) | Zeigt die Anzahl der Frequenzumrichter-Einschaltungen als Prozentsatz der Nutzungsdauer des Vorladerelais an. |
| U4-07 | IGBT | Zeigt den erreichten Prozentsatz des Wartungsintervalls für die IGBTs an. |

■ Zugehörige Frequenzumrichter-Parameter

Table 7.5 Wartungsparametereinstellungen

| Parameter | Parameterbezeichnung | Regelungsbetriebsart | | |
|-----------|--|----------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | Anzeige am Bedienteil | U/f | Vektorregelung ohne Geber | Vektorregelung ohne Geber für PM |
| o4-03 | Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit) | A | A | A |
| o4-05 | Wartungseinstellung für Kondensator | A | A | A |
| o4-07 | Wartungseinstellung für das Einschaltstoßstromschutz (-Vorlade)-Relais | A | A | A |
| o4-09 | Wartungseinstellung für IGBTs | A | A | A |

7.3 Regelmäßige Wartung

HINWEIS: Nach dem Austausch von Teilen sind die entsprechenden Wartungsparameter (o4-03, o4-05, o4-07, und o4-09) auf 0 zurückzusetzen. Wenn diese Parameter nicht zurückgesetzt werden, wird die Nutzungsdauer des neuen ausgetauschten Teiles weiter heruntergezählt.

7.4 Frequenzumrichter-Lüfter

HINWEIS: Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Die Lüfter können nicht einwandfrei arbeiten, wenn sie nicht korrekt eingebaut wurden und können schwere Beschädigungen an dem Frequenzumrichter verursachen. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

Kontaktieren Sie Ihren Yaskawa Kundendienst oder Lieferanten, um Ersatzteile der Lüfter zu bestellen.

Einige Frequenzumrichtermodelle haben mehrere Lüfter.

Bei Frequenzumrichtern mit mehreren Lüftern sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen, um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren.

◆ Austausch des Lüfters

Der Lüfter ist an der Oberseite des Frequenzumrichters eingebaut. Der Lüfter kann ohne Werkzeuge und ohne Ausbau des Frequenzumrichters oder von Gehäuseteilen leicht ersetzt werden.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

■ Ausbau eines Lüfters

1. Drücken Sie die rechte und linke Seite der Laschen an der Lüfterabdeckung nach unten und ziehen Sie nach oben. Nehmen Sie die Abdeckung nach oben auf dem Frequenzumrichter heraus. Die folgende Abbildung zeigt einen Frequenzumrichter mit einem einzelnen Lüfter.

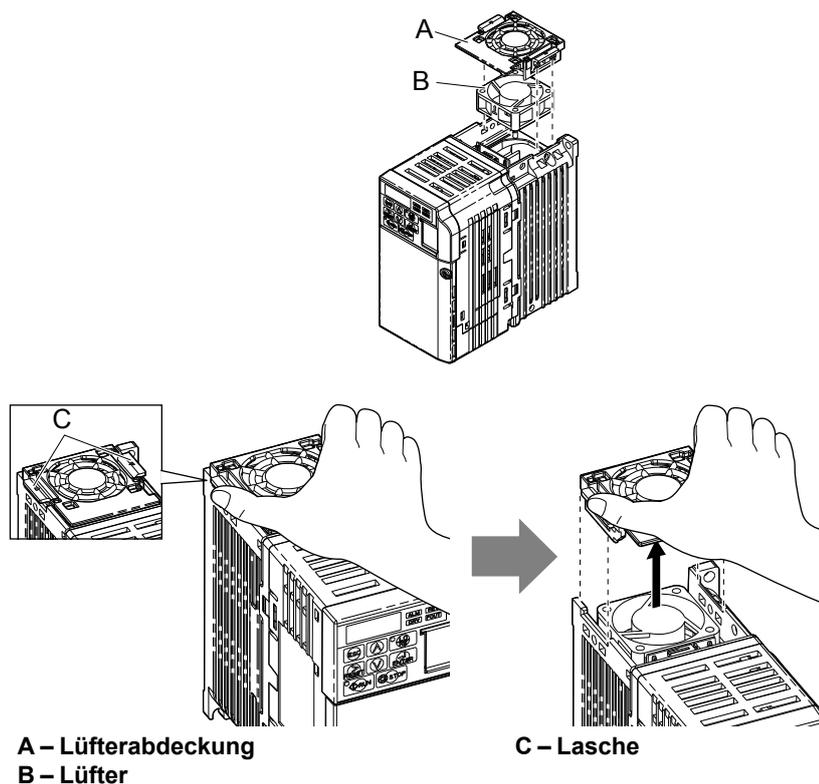
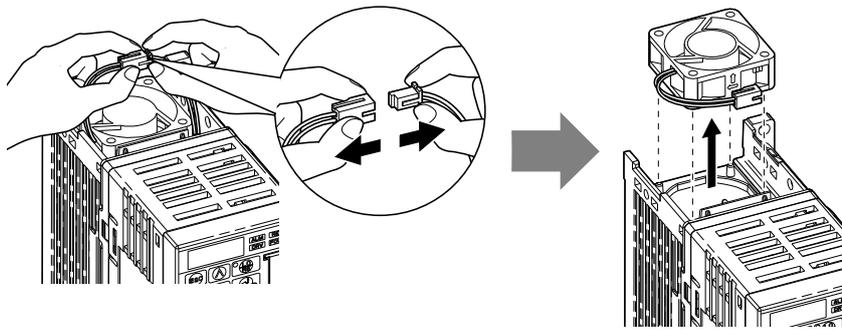


Abb. 7.1 Ausbau der Lüfterhaube

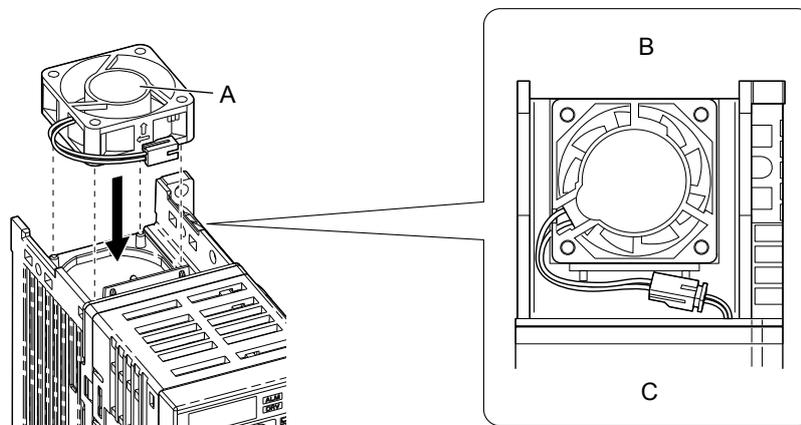
2. Die Lüfterleitung sorgfältig ausbauen, den Steckanschluss trennen und den Lüfter ausbauen.



■ Einbau des Lüfters

HINWEIS: Verhindern von Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Ein ungeeigneter Ersatzlüfter kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

1. Montieren Sie den Ersatzlüfter im Frequenzumrichter und vergewissern Sie sich, dass alle Stifte so wie in der Abbildung unten ausgerichtet sind.

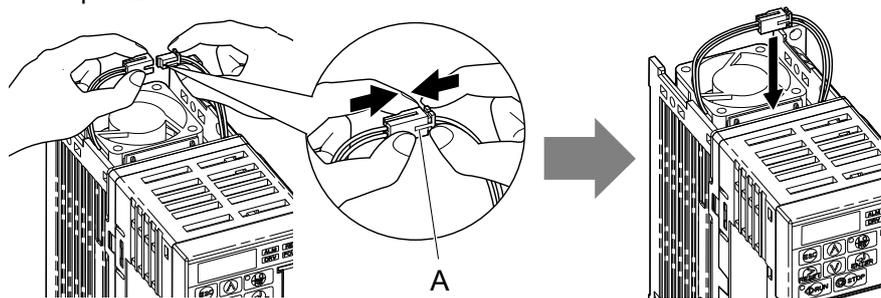


A – Das Etikett zeigt nach oben
B – Hinten

C – Vorne

Abb. 7.2 Ausrichten des Lüfters

2. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlüsse richtig verbunden sind und stecken Sie die Leitung hinten in die Aussparung am Frequenzumrichter.



A – Drücken Sie die Stecker zusammen, so dass zwischen ihnen kein Spalt mehr bleibt.

Abb. 7.3 Stecker

Beachte: Stellen Sie sicher, dass die rechten und linken Laschen wieder eingerastet sind.

3. Richten Sie die rechten und linken Laschen der Lüfterabdeckung aus, so dass die Abdeckung wieder oben in den Frequenzumrichter eingesetzt werden kann.

7.5 Austausch des Frequenzumrichters

◆ Wartbare Teile

Der Frequenzumrichter enthält einige wenige wartbare Teile. Die folgenden Teile des Frequenzumrichters gelten als Austauschteile:

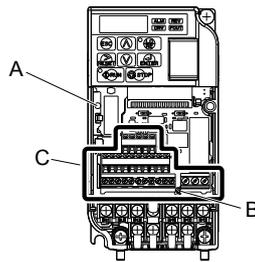
- Hauptsteuerboard und E/A-Klemmenboard, E/A-Boards.
- Lüfter
- Frontabdeckung

Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Hauptleistungskreis beschädigt ist. Wenn ein Gewährleistungsanspruch besteht, wenden Sie sich bitte an Ihren Yaskawa-Vertreter, bevor Sie den Austausch von Teilen vornehmen. Yaskawa behält sich das Recht vor, den Frequenzumrichter entsprechend seiner Gewährleistungsrichtlinien auszutauschen oder instandzusetzen.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

◆ Übersicht Klemmenboard

Der Frequenzumrichter verfügt über ein modulares Anschlussklemmenboard, das einen raschen Austausch des Frequenzumrichters erleichtert. Das Klemmenboard enthält einen eigenen Speicher, auf dem alle Umrichter-Parametereinstellungen gespeichert und anschließend zum Ersatz-Frequenzumrichter übertragen werden können. Hierzu wird das Klemmenboard von dem beschädigten Frequenzumrichter getrennt und an den neuen Frequenzumrichter angeschlossen. Der neue Frequenzumrichter muss nicht manuell neu programmiert werden.



A – Ladungs-LED

B – Arretierstift des Klemmenboards

C – Austauschbares Klemmenboard

Abb. 7.4 Klemmenboard

◆ Ausbau des Klemmenboards

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Solange Spannung anliegt, dürfen keine Leitungen angeschlossen oder getrennt werden, Steckverbinder oder Optionskarten entfernt oder Lüfter ausgetauscht werden. Eine Nichtbeachtung kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen. Eine Nichtbeachtung kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

HINWEIS: Schäden an Geräten. Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD). Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Umrichterschaltkreise durch elektrostatische Entladung kommen.

1. Lösen Sie die Schraube an der Vorderseite des Frequenzumrichters und entfernen Sie die Frontabdeckung.

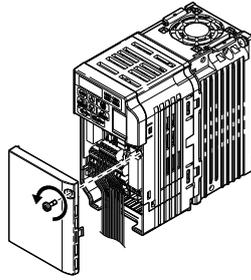
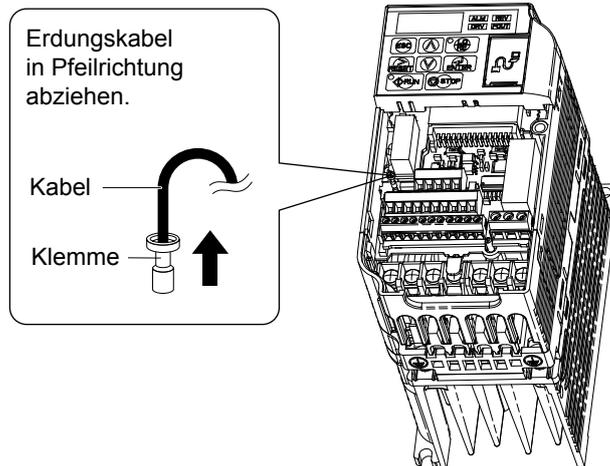


Abb. 7.5 Entfernen der Frontabdeckung

2. Ziehen Sie das Erdungskabel von dem Klemmenboard ab.



3. Drücken Sie den Arretierstift unterhalb des Klemmenboards mit einem Schraubendreher nach unten.

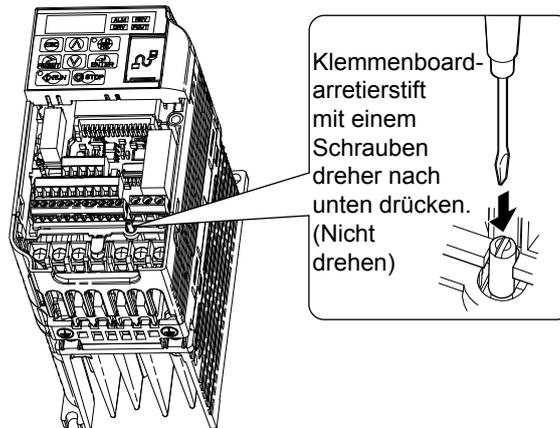


Abb. 7.6 Erdungskabel abziehen

4. Während Sie den Arretierstift (Schritt 3) nach unten gedrückt halten, schieben Sie das austauschbare Klemmenboard in Pfeilrichtung (Abb. 7.7).

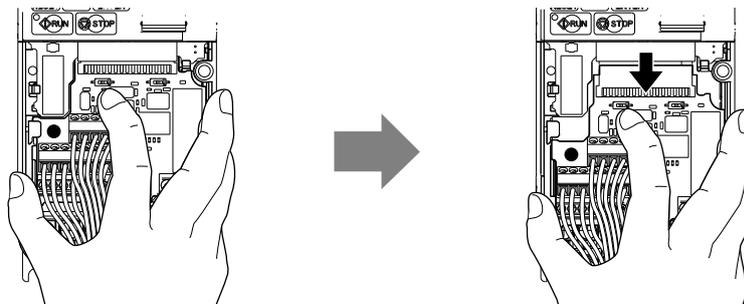


Abb. 7.7 Ausbau des Klemmenboards

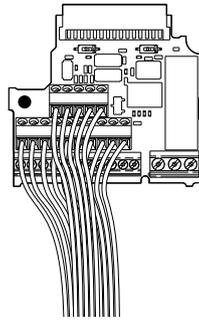


Abb. 7.8 Austauschbares Klemmenboard nach Abnehmen vom Frequenzumrichter

■ Einbau des Klemmenboards

1. Tauschen Sie Klemmenboard am Frequenzumrichter gemäß [Abb. 7.9](#)

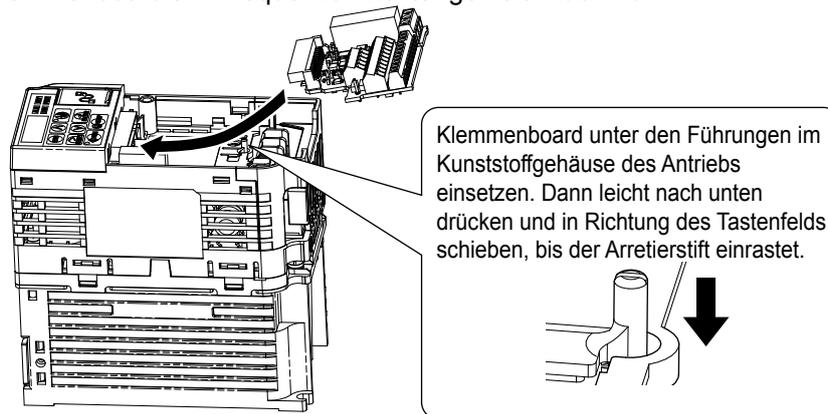


Abb. 7.9 Austausch des Klemmenboards

2. Stellen Sie sicher, dass das Klemmenboard fest mit dem Steckverbinder verbunden ist.

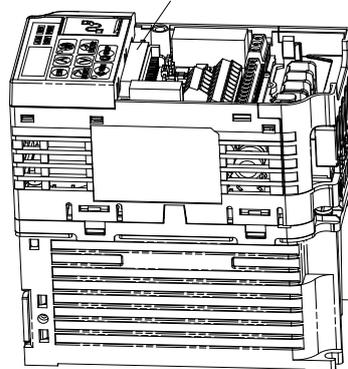


Abb. 7.10 Installiertes Klemmenboard

Peripheriegeräte & Zusatzausrüstungen (Optionen)

Dieses Kapitel erklärt die Montage der verfügbaren Peripheriegeräte und Zusatzausrüstungen für den Frequenzumrichter.

| | | |
|------------|---|------------|
| 8.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 316 |
| 8.2 | ZUSATZGERÄTE UND PERIPHERIEGERÄTE FÜR DEN FREQUENZUMRICHTER..... | 318 |
| 8.3 | ANSCHLUSS VON PERIPHERIEGERÄTEN..... | 319 |
| 8.4 | MONTAGE DER PERIPHERIEGERÄTE..... | 320 |
| 8.5 | KOMMUNIKATIONSOPTIONEN..... | 326 |
| 8.6 | ANSCHLUSS EINER OPTIONSKARTE..... | 327 |

8.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Trennen Sie die gesamte Stromversorgung zum Frequenzumrichter, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind. Messen Sie anschließend die Zwischenkreisspannung, um sich von einem sicheren Zustand zu überzeugen und überprüfen Sie vor der Wartung das Vorhandensein gefährlicher Spannungen, um einen Stromschlag zu vermeiden. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

WARNUNG

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhr und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

Verändern Sie die Verkabelung nicht und entfernen Sie kein Zusatzgerät, während der Frequenzumrichter unter Strom steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie den Frequenzumrichter von der Stromversorgung und prüfen Sie vor der Wartung das Vorhandensein gefährlicher Spannungen.

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte für den Frequenzumrichter

Die folgende Tabelle der Peripheriegeräte nennt die Bezeichnungen der verschiedenen verfügbaren Geräte/Zusätze für Frequenzumrichter von Yaskawa. Kontaktieren Sie Yaskawa oder Ihren Yaskawa-Vertreter, um diese Peripheriegeräte zu bestellen.

- **Auswahl der Peripheriegeräte:** Konsultieren Sie bezüglich der Auswahl und der Teilenummern den Yaskawa-Katalog.
- **Installation der Peripheriegeräte:** Montageanleitungen für die Zusatzgeräte finden Sie im entsprechenden Handbuch.

Tabelle 8.1 Verfügbare Peripheriegeräte

| Option | Modellnummer | Beschreibung |
|--------------------------------------|-----------------|--|
| Spannungsoptionen | | |
| Zwischenkreisdrossel | — | Zwischenkreisdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors |
| Netzdrossel | — | Netzdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors |
| Bremswiderstand | ERF-150WJ Serie | 3% ED, 150 W Bremswiderstand |
| Bremswiderstandseinheit | CDBR Serie | Externer Bremstransistor |
| Schnittstellenoptionen | | |
| LCD-Fernbedienteil | JVOP-180 | Fernbedienteil mit LCD-Klartextanzeige in 8 Sprachen und Kopierfunktion; Leitungslänge max. 3 m |
| USB/Kopiereinheit | JVOP-181 | Ermöglicht dem Anwender, die Parametereinstellungen zwischen mehreren Frequenzumrichtern zu kopieren und zu verändern. Kann auch als Adapter für den Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC USB-Port verwendet werden. |
| Mechanische Optionen | | |
| Durchsteckmontage für Kühlkörper | EZZ020568□ | Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters mit dem Kühlkörper außerhalb der Schalttafel (Seiten-Seiten-Montage möglich) |
| DIN-Schienen-Befestigung | EZZ08122□ | Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters an einer DIN-Schiene |
| NEMA Typ 1-Kit | EZZ020564□ | Zusatzbauteile zum Umrüsten eines Frequenzumrichters für NEMA Typ 1-Konformität. |
| Sonstige | | |
| 24 V DC Steuerstromversorgungsoption | PS-V10□ | Option für die Versorgung der Frequenzumrichter-Steuerung mit 24 V bei Ausfall der Netzversorgung |
| Drive Wizard Plus | — | PC-Tool zum Einstellen des Frequenzumrichters und für das Parametermanagement |
| DriveWorksEZ | — | PC-Tool für das Erstellen von eigenen Antriebs- oder Technologieanwendungen im Frequenzumrichter. |
| Kommunikationsoptionen | | |
| PROFIBUS-DP Netzwerkkarte | SI-P3/V | Verbindet mit einem PROFIBUS-DP-Netzwerk |
| CC-Link Netzwerkkarte | SI-C3/V | Verbindet mit einem CC-Link-Netzwerk |
| DeviceNet Netzwerkkarte | SI-N3/V | Verbindet mit einem DeviceNet-Netzwerk |
| CANopen Netzwerkkarte | SI-S3/V | Verbindet mit einem CANopen-Netzwerk |
| Ethernet/IP Netzwerkkarte | SI-EN3/V </> | Verbindet mit einem Ethernet/IP-Netzwerk |
| Mechatrolink-II Netzwerkkarte | SI-T3/V </> | Verbindet mit einem Mechatrolink-II-Netzwerk |
| LonWorks Netzwerkkarte | </> | Verbindet mit einem LonWorks-Netzwerk |

</> In Entwicklung

8.3 Anschluss von Peripheriegeräten

Abb. 8.1 beschreibt den Anschluss verschiedener Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter und den Motor.

- Detaillierte Anleitungen finden Sie in den Handbüchern der Peripheriegeräte.

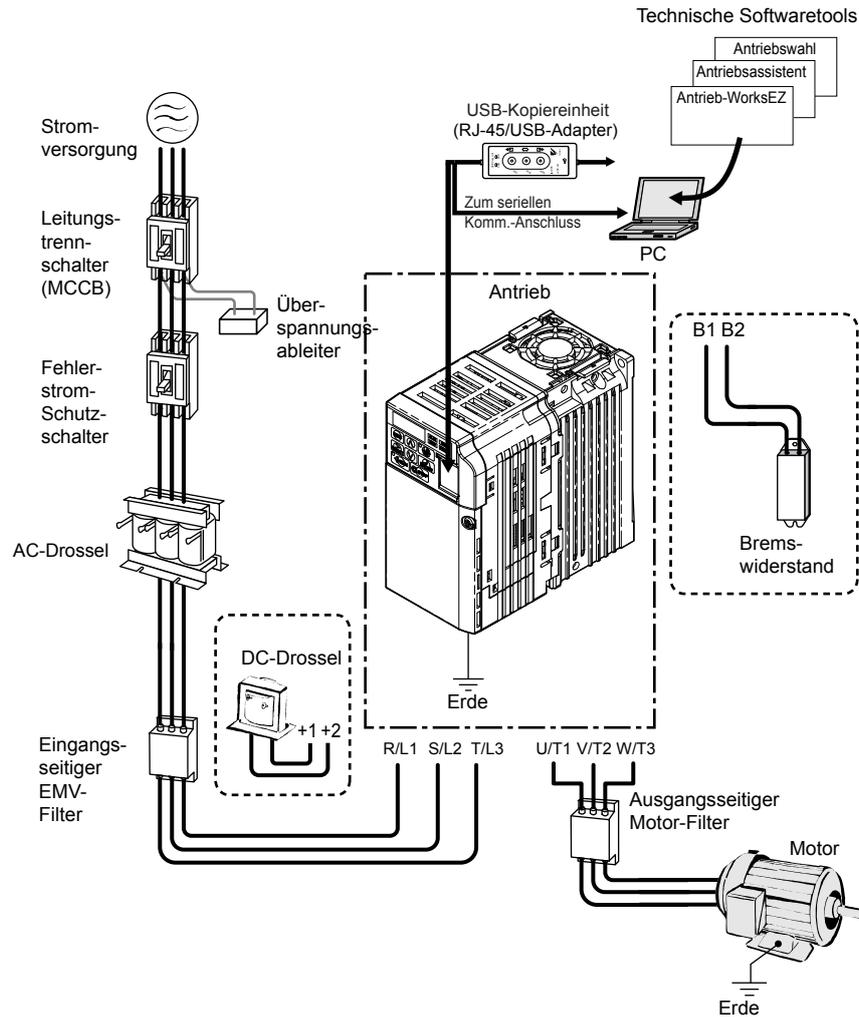


Abb. 8.1 Anschluss von Peripheriegeräten

8.4 Montage der Peripheriegeräte

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise und die Vorsichtsmaßnahmen für die Installation und den Anschluss verschiedener Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter.

- Detaillierte Installationsanleitungen finden Sie in den Handbüchern der Peripheriegeräte.

HINWEIS: Verwenden Sie eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Standard) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Die unsachgemäße Anwendung von Peripheriegeräten kann zu einer Beeinträchtigung der Frequenzumrichterfunktion führen, bedingt durch eine nicht einwandfreie Stromspeisung.

◆ Installation eines gekapselten Leistungsschalters (MCCB)

Installieren Sie zum Leitungsschutz Sie einen MCCB zwischen der Stromversorgung und den Leistungskreis-Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3. Dies schützt den Leistungskreis und die mit dem Leistungskreis verbundenen Geräte und bietet außerdem einen Überlastschutz.

Bei der Auswahl und Installation eines MCCB ist folgendes zu beachten:

- Die Kapazität des MCCB sollte dem 1,5- bis 2-fachen Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters entsprechen. Verwenden Sie anstelle eines Überhitzungsschutzes (150 % für eine Minute bei Nennausgangsstrom) einen MCCB, um den Frequenzumrichter bei Fehlern zu schützen.
- Sind mehrere Frequenzumrichter an einen MCCB angeschlossen oder wird ein MCCB gemeinsam mit einem anderen Gerät genutzt, ist ein Ablauf zu realisieren, bei dem die Stromversorgung bei einem Fehler durch den Magnetschutz abgeschaltet wird, siehe folgende Abbildung.

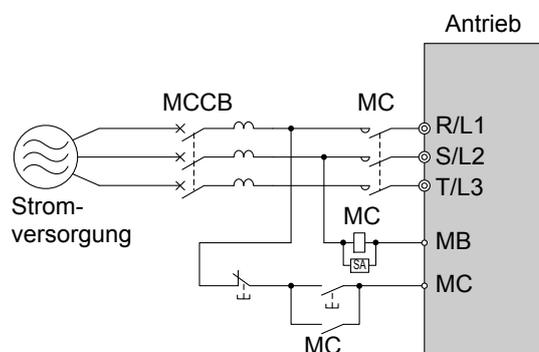


Abb. 8.2 Anschluss eines MCCB

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Bevor Sie Anschlüsse an den Klemmen vornehmen, trennen Sie den MCCB und MC. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

◆ Montage eines Fehlerstromschutzschalters

Die Ausgänge des Frequenzumrichters liefern infolge der hochfrequenten Schaltvorgänge einen hochfrequenten Leckstrom. Montieren Sie einen Fehlerstromschutzschalter auf der Eingangsseite des Gerätes, um einen potentiell schädlichen Leckstrom abzuschalten.

Bestimmende Faktoren für Leckströme:

- Typenleistung des Frequenzumrichters
- Taktfrequenz des Frequenzumrichters
- Art und Länge der Motorleitung
- EMI/RFI-Filter

Um das Umrichtersystem sicher zu schützen, ist ein Schutzschalter zu wählen, der alle Arten von Strömen (Wechselstrom und Gleichstrom) sowie hochfrequente Ströme erkennt.

Beachte: Es ist ein Schutzschalter zu wählen, der speziell für einen Frequenzumrichter ausgelegt ist. Die Schaltzeit sollte mindestens 0,1 Sekunde bei einer Stromempfindlichkeit von mindestens 200 mA pro Frequenzumrichter betragen. Das Ausgangssignal des Frequenzumrichters kann zu einem Ansteigen des Leckstroms führen. Die kann zu Fehlauslösungen des Fehlerstromschutzschalters führen. Ergreifen Sie die folgenden Schritte, um das Problem zu lösen:

- Erhöhen Sie die Ansprechstromstärke.
- Verringern Sie die Taktfrequenz.

◆ Installation eines Magnetschützes (MC)

■ Trennen der Stromversorgung

Der Frequenzumrichter muss bei einem Fehler in einem externen Gerät, z. B. einem Bremswiderstand, durch die Verwendung eines Magnetschützes abgeschaltet werden.

HINWEIS: Installieren Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, wenn der Frequenzumrichter nach einem Stromausfall nicht automatisch neu starten soll. Um die Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren und Schaltkreisrelais nicht unnötig zu verkürzen, sollte das Magnetschütz nicht öfter als alle 30 Minuten geschaltet werden. Eine zu häufige Benutzung kann den Frequenzumrichter beschädigen. Nutzen Sie den Frequenzumrichter, um den Motor anzuhalten und zu starten.

■ **Schutz des Bremswiderstands oder der Bremswiderstandseinheit**

Verwenden Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, um einen Bremswiderstand oder einer Bremswiderstandseinheit vor Überhitzen oder Brand zu schützen.

WARNUNG! Brandgefahr. Bei Verwendung einer Bremseinheit ist ein Thermorelais an den Bremswiderständen zu verwenden und ein Fehlerausgangskontakt für die Bremswiderstandseinheit zu konfigurieren, um die Netzstromversorgung des Frequenzumrichters über ein Eingangsschütz zu trennen. Ein unzureichender Schutz des Bremskreises kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Brand aufgrund einer Überhitzung der Widerstände zur Folge haben.

◆ **Anschluss einer Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel**

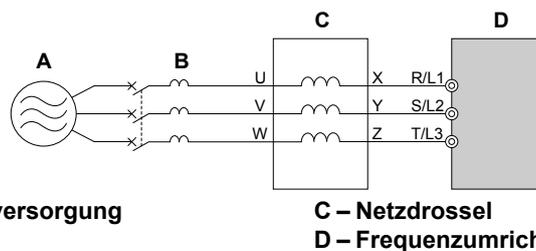
Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrosseln vermeiden Stromspitzen und verbessern den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

Verwenden Sie eine Wechselstrom- oder Gleichstromdrossel oder beide:

- Um Oberwellenströme zu verringern oder den Leistungsfaktor der Stromversorgung zu verbessern.
- Bei Verwendung eines Phasenvoreilungskondensators.
- Bei Verwendung eines Netztransformators mit hoher Leistung (über 600 kVA).

Beachte: Verwenden Sie eine Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel, wenn Sie einen Thyristorkonverter (z. B. einen Gleichstrom-Umrichter) an der gleichen Stromversorgung betreiben, unabhängig von den Bedingungen der Stromversorgung.

■ **Anschluss einer Wechselstromdrossel- bzw. Drehstromdrossel**

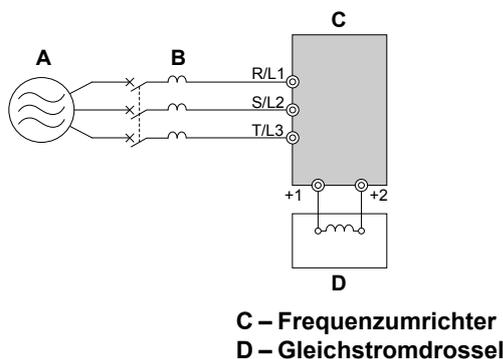


A – Spannungsversorgung
B – MCCB
C – Netzdrossel
D – Frequenzumrichter

Abb. 8.3 Anschluss einer Wechselstrom- bzw. Drehstromdrossel

■ **Anschluss einer Gleichstromdrossel**

Stellen Sie sicher, dass der Jumper zwischen den Klemmen +1 und +2 (die Klemmen wurden für die Lieferung überbrückt) entfernt wird, wenn die Gleichstromdrossel angeschlossen wird. Die Brücke muss installiert werden, wenn keine Gleichstromdrossel verwendet wird. [Siehe Anschluss einer Gleichstromdrossel auf Seite 321](#) für ein Beispiel der Anschlussverdrahtung einer Gleichstromdrossel.



A – Stromversorgung
B – MCCB
C – Frequenzumrichter
D – Gleichstromdrossel

Abb. 8.4 Anschluss einer Gleichstromdrossel

◆ **Anschluss eines Überspannungsschutzes**

Ein Überspannungsschutz unterdrückt Spannungsspitzen, die durch das Schalten einer induktiven Last in der Nähe des Frequenzumrichters erzeugt werden. Induktive Lasten sind z. B. Magnetschütze, Relais, Ventile, Magnetventile und Bremsen. Wenn Sie mit einer induktiven Last arbeiten, sollten Sie immer einen Überspannungsschutz oder eine Löschiode verwenden.

Beachte: Schließen Sie nie einen Überspannungsschutz an den Ausgang des Frequenzumrichters an.

◆ Anschluss eines EMV-Filters oder eines Motor-Filters

■ EMV-Filter auf der Eingangsseite

Die Ausgänge des Frequenzumrichters erzeugen wegen der schnellen Schaltvorgänge Störungen. Diese Störungen gelangen innerhalb des Umrichters in die Versorgungsspannung zurück und können sich auf andere Geräte auswirken. Durch Installation eines EMV-Filters auf der Eingangsseite kann das Ausmaß der auf die Stromversorgung zurückwirkenden Störungen verringert werden. Hierdurch wird auch verhindert, dass Störungen aus der Stromversorgung in den Frequenzumrichter gelangen.

- Verwenden Sie ein speziell für Frequenzumrichter ausgelegtes Filter.
- Installieren Sie den EMV-Filter möglichst nah am Frequenzumrichter.

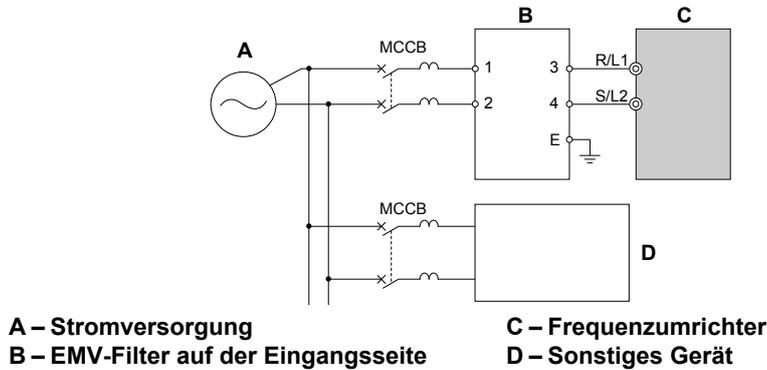


Abb. 8.5 EMV-Filter auf der Ausgangsseite (Einphasig 200 V)

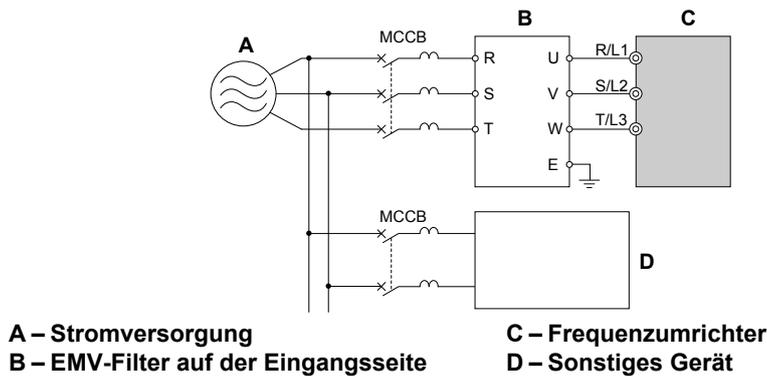


Abb. 8.6 EMV-Filter auf der Eingangsseite (Dreiphasig 200/400 V)

Siehe Installation eines EMV-Filters auf Seite 441 für Details zur Auswahl und Installation eines EMV-Filters zur Herstellung der Konformität des Frequenzumrichters mit den Europäischen Standards EN61800-3 und den EMV-Richtlinien.

■ Motor-Filter auf der Ausgangsseite

Ein Motor-Filter auf der Ausgabeseite des Frequenzumrichters reduziert induktive und abgestrahlte Störungen. *Abb. 8.7* zeigt ein Beispiel für den Anschluss eines Motor-Filters auf der Ausgangsseite.

HINWEIS: Es dürfen keine Motorkondensatoren oder LC/RC-Filter an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Anwendung von Filtern kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

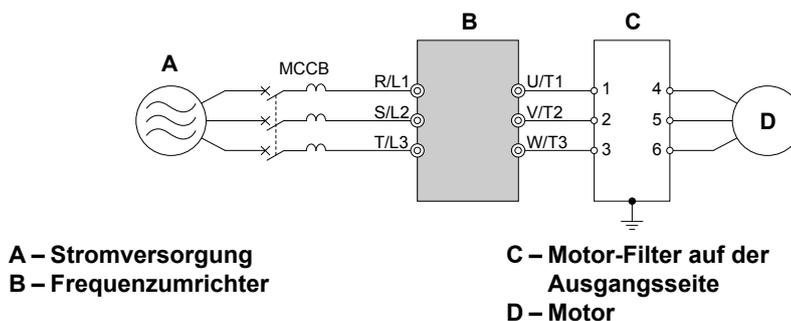


Abb. 8.7 Motor-Filter auf der Ausgangsseite

- **Abgestrahlte Störungen:** Vom Frequenzumrichter und von den Kabeln abgestrahlte elektromagnetische Wellen erzeugen Störungen innerhalb der gesamten HF-Bandbreite, die Geräte beeinträchtigen können.

- **Induzierte Störungen:** Durch elektromagnetische Induktion erzeugte Störungen können die Signalleitung beeinträchtigen und Fehlfunktionen der Steuerung verursachen.

Schutz vor induzierten Störungen

Verwenden Sie auf der Ausgangsseite einen Entstörfilter oder geschirmte Leitungen. Verlegen Sie die Leitungen mindestens 30 cm von der Signalleitung entfernt, um induzierten Störungen vorzubeugen.

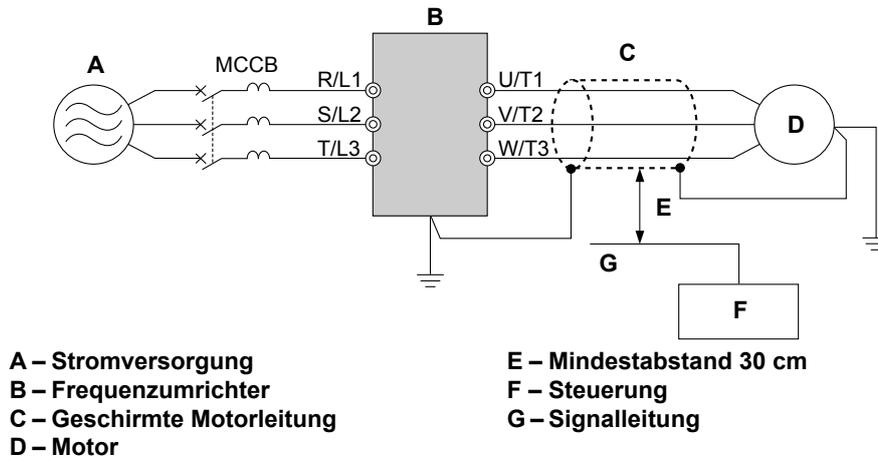


Abb. 8.8 Schutz vor induzierten Störungen

Reduzierung von abgestrahlten Hochfrequenzstörungen

Der Frequenzumrichter, die Eingangsleitungen und die Ausgangsleitungen erzeugen Hochfrequenzstörungen. Verwenden Sie EMV- und/oder Motor-Filter an den Ein- und Ausgangsseiten und montieren Sie den Frequenzumrichter in einem Metallschrank, um die Hochfrequenzstörungen zu verringern.

Beachte: Die zwischen Frequenzumrichter und Motor verlegte Leitung sollte so kurz wie möglich sein.

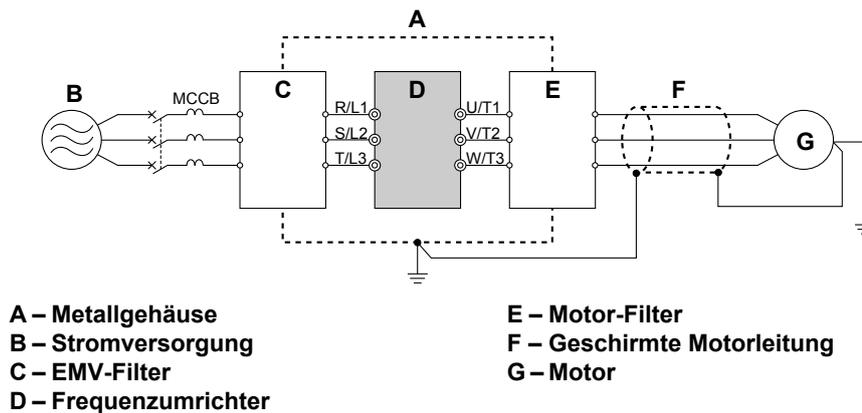


Abb. 8.9 Reduzierung von Hochfrequenzstörungen

◆ Installation eines EMV-Filters

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß EN61800-3 geprüft und entspricht den EMV-Richtlinien. *Siehe Installation eines EMV-Filters auf Seite 441* für Details zur Auswahl und Installation des EMV-Filters.

◆ Gleichtaktdrossel

Die Störungen auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters können mit einer Gleichtaktdrossel (stromkompensierte Drossel) verringert werden.

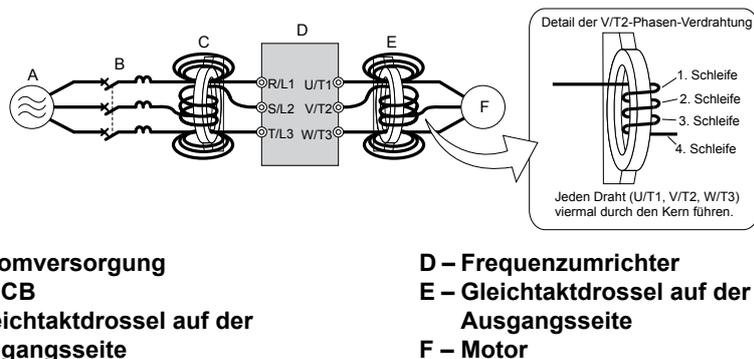


Abb. 8.10 Gleichtaktrossel

◆ Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter-Ausgang

Thermische Motor-Überlastrelais schützen den Motor, indem sie bei einer Überlastung die Stromversorgung des Motors abschalten.

Installieren Sie ein thermisches Motor-Überlastrelais zwischen Frequenzumrichter und jeden Motor:

- Wenn mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben werden.
- Bei Verwendung eines Netzbypasses zum direkten Betreiben des Motors am Stromnetz.

Ein thermisches Überlastrelais muss für den Motor nicht installiert werden, wenn nur ein Motor an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben wird. Der Frequenzumrichter besitzt einen in die Softwareintegrierten UL-anerkannten elektronischen Motor-Überlastschutz.

Beachte: Deaktivieren Sie die Motorschutzfunktion (L1-0 1 = "0"), wenn Sie ein externes thermisches Überlastrelais für den Motor verwenden. Das Relais muss beim Auslösen die Netzspannung auf der Eingangsseite des Leistungskreises abschalten.

■ Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung thermischer Überlastrelais

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind bei den Anwendungen zu beachten, wenn thermische Motor-Überlastrelais an den Ausgängen von Frequenzumrichtern verwendet werden, so dass Fehlauslösungen oder Überhitzungen des Motors bei niedriger Drehzahl verhindert werden:

- Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl
- Betrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter
- Länge der Motorleitung
- Fehlauslösung aufgrund der hohen Taktfrequenz des Frequenzumrichters

Betrieb mit niedriger Drehzahl und Thermische Motor-Überlastrelais oL

Im allgemeinen werden thermische Relais bei Drehstrommotoren verwendet. Werden Drehstrommotoren von Frequenzumrichtern angesteuert, ist der Motorstrom ungefähr 5 ~ 10 % größer als beim Betrieb am Netz. Zusätzlich nimmt die Kühlleistung eines Motors mit wellengetriebenem Lüfter ab, wenn er mit niedriger Drehzahl betrieben wird. Auch wenn der Laststrom unterhalb des Motornennstroms liegt, kann ein Überhitzen des Motors auftreten. Ein thermisches Relais kann den Motor aufgrund der verringerten Kühlung bei niedrigen Drehzahlen nicht effektiv schützen. Wenden Sie daher, wann immer möglich, den UL-anerkannten elektronischen Überlastschutz an, der in der Umrichtersoftware integriert ist.

UL-anerkannte elektronische Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters: Die drehzahlabhängige Erwärmung wird anhand von Daten für Standardmotoren und zwangsgekühlte Motoren simuliert. Durch Nutzung dieser Funktion ist der Motor vor Überlastung geschützt.

Verwendung eines Frequenzumrichters mit mehreren Motoren

Schalten Sie die elektronische thermische Überlastfunktion ab. Entnehmen Sie dem entsprechenden Produkthandbuch, welcher Parameter diese Funktion deaktiviert.

Die UL-anerkannte elektronische Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters kann nicht verwendet werden, wenn der Umrichter mehrere Motoren ansteuert.

Lange Motorleitungen

Bei Verwendung langer Motorleitungen und hoher Taktfrequenzen kann es zu Fehlauslösungen aufgrund von erhöhtem Leckstrom kommen. Reduzieren Sie deshalb die Taktfrequenz oder erhöhen Sie den Auslösepegel des thermischen Überlastrelais.

Fehlauslösung aufgrund der hohen Taktfrequenz des Frequenzumrichters

Stromwellenformen, die durch PWM-Umrichter mit hohen Taktfrequenzen erzeugt werden, können einen zusätzlichen Temperaturanstieg in Überlastrelais verursachen. Daher kann es notwendig sein, den Auslösepegel zu erhöhen, wenn Fehlauslösungen des Relais auftreten.

WARNUNG! *Brandgefahr. Stellen Sie sicher, dass vor dem Erhöhen des thermischen oL-Auslösepegels keine Motorüberlast vorliegt. Beachten Sie die lokalen Vorschriften für elektrische Anlagen, bevor Sie Änderungen an den thermischen Überlasteinstellungen vornehmen.*

8.5 Kommunikationsoptionen

Tabelle 8.2 enthält detaillierte Informationen über die möglichen Optionen zum Anschluss von Frequenzumrichtern von Yaskawa an Netzwerke. Mit Hilfe einer Kommunikationsoption kann eine Host-Steuerung eingesetzt werden, um den Frequenzumrichter zu steuern und zu überwachen und um Parameter auszulesen und zu ändern. Zur Bestellung der gewünschten Optionen wenden Sie sich bitte an Yaskawa oder Ihre zuständige Yaskawa-Vertretung.

- **Auswahl von Optionen:** Siehe Katalog von Yaskawa mit weiteren Details zu Optionskarten und Bestellnummern.
- **Installation von Optionen:** Anweisungen zur Installation entnehmen Sie bitte dem Handbuch des optionalen Gerätes.

Tabelle 8.2 Verfügbare Kommunikationsoptionen

| Option | Modell | Funktion |
|--------------------------------------|--------------|--|
| PROFIBUS-DP Netzwerkkarte | SI-P3/V | Verbindet mit einem PROFIBUS-DP-Netzwerk |
| CC-Link Netzwerkkarte | SI-C3/V | Verbindet mit einem CC-Link-Netzwerk |
| DeviceNet Netzwerkkarte | SI-N3/V | Verbindet mit einem DeviceNet-Netzwerk |
| CANopen Netzwerkkarte | SI-S3/V | Verbindet mit einem CANopen-Netzwerk |
| Ethernet/IP Netzwerkkarte | SI-EN3/V <1> | Verbindet mit einem Ethernet/IP-Netzwerk |
| Mechatrolink-II Netzwerkkarte | SI-T3/V <1> | Verbindet mit einem Mechatrolink-II-Netzwerk |
| LonWorks Netzwerkkarte | <1> | Verbindet mit einem LonWorks-Netzwerk |

<1> In Entwicklung

8.6 Anschluss einer Optionskarte

Der Frequenzumrichter kann über eine spezielle Optionskarte mit anderen Geräten kommunizieren. Im Folgenden wird die Installation einer Optionskarte beschrieben.

Detaillierte Installationsanweisungen finden Sie in dem Handbuch für die Optionskarte.

Beachte: *Siehe Verfügbare Kommunikationsoptionen auf Seite 326* für eine Auflistung der Optionskarten, die für dieses Produkt verwendet werden können.

◆ Überprüfen der Optionskarte und des Produkttyps

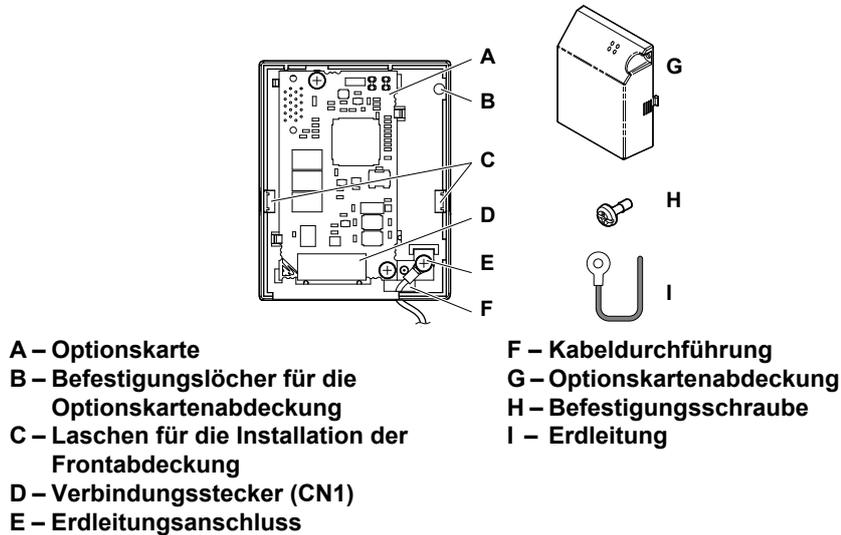


Abb. 8.11 Optionskarte

◆ Anschluss der Optionskarte

1. Lösen Sie die Schraube an der Vorderseite des Frequenzumrichters und entfernen Sie die Abdeckung.

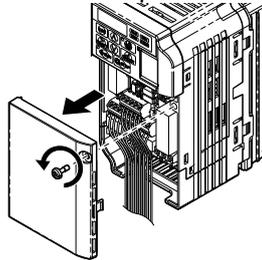
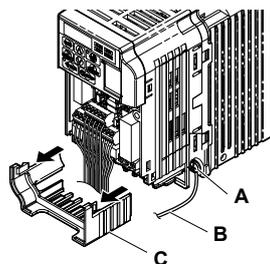


Abb. 8.12 Entfernen der Abdeckung

2. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung. Schließen Sie das Kabel der Optionskarte an die Erdungsklemme des Frequenzumrichters an.

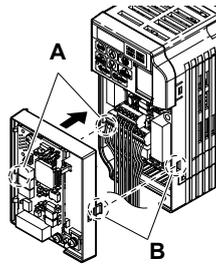


A – Erdungsklemme
 B – Erdleitung
 C – Klemmenabdeckung

Abb. 8.13 Anschluss der Leitung

3. Bringen Sie die Klemmenabdeckung wieder an.
4. Schließen Sie die Optionskarte an den Frequenzumrichter an.

8.6 Anschluss einer Optionskarte



A – Die Lasche muss mit der Befestigungsbohrung übereinstimmen.

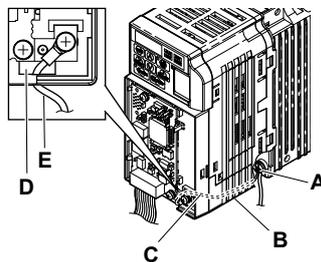
B – Die Lasche muss mit der Befestigungsbohrung übereinstimmen.

Abb. 8.14 Anschluss der Optionskarte

Beachte: Legen Sie die Drähte vorsichtig in die Vertiefung hinter der linken und rechten Seite der Abdeckung.

5. Schließen Sie den Draht von der Erdungsklemme des Frequenzumrichters an dieselbe Klemme wie den Draht der Optionskarte an.

Der Draht der Optionskarte sollte durch die Durchführungen an der Unterseite des Frequenzumrichters geführt werden.

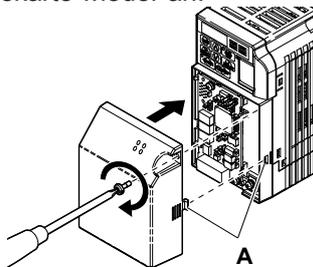


A – Umrichter-Erdungsklemme
B – Verlegen Sie die Leitung auf der Innenseite der unteren Abdeckung.
C – Erdleitung

D – Durchführung für Erdleitung
E – Erdleitung

Abb. 8.15 Anschluss der Verbindungsleitung

6. Bringen Sie die Abdeckung der Optionskarte wieder an.



A – Die Lasche muss auf die Befestigungsbohrung ausgerichtet sein.

Abb. 8.16 Wiederanbringen der Abdeckung

Anhang: A

Spezifikationen

| | | |
|------------|--|------------|
| A.1 | KENNDATEN FÜR HOHE (HD) UND NORMALE (ND) BEANSPRUCHUNG | 330 |
| A.2 | EINPHASIGE/DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 200 V-KLASSE | 331 |
| A.3 | DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 400 V-KLASSE | 333 |
| A.4 | FREQUENZUMRICHTER-SPEZIFIKATIONEN | 335 |
| A.5 | FREQUENZUMRICHTER-VERLUSTLEISTUNG | 338 |
| A.6 | DERATING-DATEN DES FREQUENZUMRICHTERS | 339 |

A.1 Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung

Die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters basiert auf zwei Arten von Lastkenndaten: Heavy Duty (HD) and Normal Duty (ND).

Siehe Auswahl der richtigen Beanspruchungsart auf Seite 330 für die Unterschiede zwischen HD und ND. Die Spezifikationen für die Leistungskenndaten sind auf den folgenden Seiten aufgelistet.

Tabelle A.1 Auswahl der richtigen Beanspruchungsart

| Parametereinstellung C6-01 | Nennausgangsstrom | Überlasttoleranz | Standard-Taktfrequenz |
|----------------------------|--|---|--|
| 0: Heavy Duty (Standard) | Die HD-Kenndaten sind modellspezifisch </> | 150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s | 8/10 kHz je nach Modell unterschiedlich |
| 1: Normal Duty | ND-Kenndaten sind modellspezifisch </> | 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s je nach Modell unterschiedlich | 2 kHz, Swing-PWM |

<1> Auf den folgenden Seiten finden Sie die Kenndaten für die jeweiligen Modelle.



- **HD und ND:** HD bezieht sich auf Anwendungen, die ein konstantes Ausgangsdrehmoment erfordern, während ND sich auf Anwendungen mit variablen Drehmomentanforderungen bezieht. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Bediener die Auswahl zwischen HD- oder ND-Drehmoment, abhängig von der Anwendung. Lüfter, Pumpen und Gebläse müssen ND (C6-01 = "1") verwenden, für andere Anwendungen wird im allgemein HD (C6-01 = "0") verwendet.
- **Swing-PWM:** Die Swing-PWM variiert die Taktfrequenz um den Mittelwert von 2 kHz. Diese Funktion verwandelt das Motorgeräusch in ein angenehmeres weißes Rauschen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kenndaten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Die Einstellung ist für HD (C6-01 = 0).

A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Tabelle A.2 Leistungskennwerte

| Gerät | | | Spezifikation | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------|--|---------|-----------|---------|---------|----------|----------|
| Dreiphasig: CIMR-V□2A | | | 0001 | 0002 | 0004 | 0006 | 0010 | 0012 | 0020 | |
| Einphasig: CIMR-V□BA <1> | | | 0001 | 0002 | 0003 | 0006 | 0010 | 0012 | 0018 <2> | |
| Maximal zulässige Motorgröße (kW) <3> | | | HD-Kennwerte | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 4,0 |
| | | | ND-Kennwerte | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,1 | 2,2 | 3,0 | 5,5 <2> |
| Eingang | Eingangsstrom [A] <4> | Dreiphasig | HD-Kennwerte | 0,7 | 1,5 | 2,9 | 5,8 | 7,5 | 11,0 | 18,9 |
| | | | ND-Kennwerte | 1,1 | 1,9 | 3,9 | 7,3 | 10,8 | 13,9 | 24,0 |
| | | Einphasig | HD-Kennwerte | 1,4 | 2,8 | 5,5 | 11,0 | 14,1 | 20,6 | 35,0 |
| | | | ND-Kennwerte | 2,0 | 3,6 | 7,3 | 13,8 | 20,2 | 24,0 | – |
| Ausgang | Nennausgangsleistung (kVA) <5> | | HD-Kennwerte | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 1,9 | 3,0 | 4,2 | 6,7 |
| | | | ND-Kennwerte | 0,5 | 0,7 | 1,3 | 2,3 | 3,7 | 4,6 | 7,5 |
| | Ausgangsstrom [A] | | HD-Kennwerte | 0,8 <7> | 1,6 <7> | 3,0 <7> | 5,0 <7> | 8,0 <8> | 11,0 <8> | 17,5 <8> |
| | | | ND-Kennwerte <6> | 1,2 | 1,9 | 3,5 (3,3) | 6,0 | 9,6 | 12,0 | 19,6 |
| | Überlasttoleranz | | | ND-Kennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein) | | | | | | |
| | Taktfrequenz | | | Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben) | | | | | | |
| | Max. Ausgangsspannung (V) | | | Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung) | | | | | | |
| | Max. Ausgangsfrequenz (Hz) | | | 400 Hz (vom Anwender einstellbar) | | | | | | |
| | Nennspannung Nennfrequenz | | | Dreiphasige Stromversorgung: Dreiphasig 200 bis 240 V 50/60 Hz Einphasige Stromversorgung: 200 bis 240 V 50/60 Hz | | | | | | |
| | Zulässige Spannungsschwankung | | | -15 bis 10 % | | | | | | |
| Zulässige Frequenzschwankung | | | ±5% | | | | | | | |
| Oberwellenkorrektur | | Zwischenkreisdrossel | | Optional | | | | | | |

- <1> Frequenzumrichter mit einer einphasigen Versorgungsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung und können keinen einphasigen Motor ansteuern.
- <2> Für diesen Frequenzumrichter gibt es keine Nenndaten für normale Beanspruchung.
- <3> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <4> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <5> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <6> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <7> Die Taktfrequenz ist auf 10 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <8> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Tabelle A.3 Leistungskennwerte (Fortsetzung)

| Gerät | | | Spezifikation | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|--|--|----------|----------|----------|
| Dreiphasig: CIMR-V□2A | | | 0030 | 0040 | 0056 | 0069 | |
| Einphasig: CIMR-V□BA <1> | | | - | - | - | - | |
| Maximal zulässige Motorgröße (kW) <3> | | | HD-Kennwerte | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 15,0 |
| | | | ND-Kennwerte | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 18,5 |
| Eingang | Eingangstrom [A] <4> | Dreiphasig | HD-Kennwerte | 26,0 | 35,4 | 51,9 | 70,8 |
| | | | ND-Kennwerte | 34,7 | 50,9 | 69,4 | 85,6 |
| | | Einphasig | HD-Kennwerte | - | - | - | - |
| | | | ND-Kennwerte | - | - | - | - |
| Ausgang | Nennausgangsleistung (kVA) <5> | | HD-Kennwerte | 9,5 | 12,6 | 17,9 | 22,9 |
| | | | ND-Kennwerte | 11,4 | 15,2 | 21,3 | 26,3 |
| | Ausgangsstrom [A] | | HD-Kennwerte | 25,0 <8> | 33,0 <8> | 47,0 <8> | 60,0 <8> |
| | | | ND-Kennwerte <6> | 30,0 | 40,0 | 56,0 | 69,0 |
| | Überlasttoleranz | | | HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute ND-Kennwerte: 120 % des Nennausgangsstroms für eine Minute (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen) | | | |
| | Taktfrequenz | | | Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben) | | | |
| | Max. Ausgangsspannung (V) | | | Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung) | | | |
| | Max. Ausgangsfrequenz (Hz) | | | 400 Hz (vom Anwender einstellbar) | | | |
| Stromversorgung | Nennspannung Nennfrequenz | | Dreiphasige Stromversorgung: Dreiphasig 200 bis 240 V 50/60 Hz Einphasige Stromversorgung: 200 bis 240 V 50/60 Hz | | | | |
| | Zulässige Spannungsschwankung | | -15 bis 10 % | | | | |
| | Zulässige Frequenzschwankung | | ±5% | | | | |
| Oberwellenkorrektur | | Zwischenkreisdrossel | Optional | | | | |

- <1> Frequenzumrichter mit einer einphasigen Versorgungsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung und können keinen einphasigen Motor ansteuern.
- <3> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <4> Die Eingangsstromkenndaten variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <5> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <6> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <8> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kennwerten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Der Parameter C6-01 wird auf "0" (Standard) für HD oder "1" für ND eingestellt.

A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse

Tabelle A.4 Leistungskennwerte

| Gerät | | Spezifikation | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|----------|------|------|------|------|------|
| CIMR-V□4A | | 0001 | 0002 | 0004 | 0005 | 0007 | 0009 | 0011 | |
| Maximal zulässige Motorleistung (kW) <1> | HD-Kennwerte | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | |
| | ND-Kennwerte | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 3,7 | 5,5 | |
| Eingang | Eingangsstrom [A] <2> | HD-Kennwerte | 1,2 | 1,8 | 3,2 | 4,4 | 6,0 | 8,2 | 10,4 |
| | | ND-Kennwerte | 1,2 | 2,1 | 4,3 | 5,9 | 8,1 | 9,4 | 14,0 |
| Ausgang | Ausgangsnennstrom (kVA) <3> | HD-Kennwerte <4> | 0,9 | 1,4 | 2,6 | 3,7 | 4,2 | 5,5 | 7,0 |
| | | ND-Kennwerte <5> | 0,9 | 1,6 | 3,1 | 4,1 | 5,3 | 6,7 | 8,5 |
| | Ausgangsstrom [A] | HD-Kennwerte <4> | 1,2 | 1,8 | 3,4 | 4,8 | 5,5 | 7,2 | 9,2 |
| | | ND-Kennwerte <5> | 1,2 | 2,1 | 4,1 | 5,4 | 6,9 | 8,8 | 11,1 |
| | Überlasttoleranz | | ND-Nennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s HD-Kennwerte: 150 % des Nennausgangsstroms für 60 s (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen) | | | | | | |
| | Taktfrequenz | | Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben) | | | | | | |
| Max. Ausgangsspannung (V) | | Dreiphasig: 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung) | | | | | | | |
| Maximale Ausgangsfrequenz (Hz) | | 400 Hz (vom Anwender einstellbar) | | | | | | | |
| Stromversorgung | Nennspannung Nennfrequenz | | Dreiphasig: 380 bis 480 V 50/60 Hz | | | | | | |
| | Zulässige Spannungsschwankung | | -15 bis 10 % | | | | | | |
| | Zulässige Frequenzschwankung | | ±5% | | | | | | |
| Oberwellenkorrektur | | Zwischenkreisdrossel | | Optional | | | | | |

- <1> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <2> Die Eingangsstromkenndaten variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Ausgangsnennspannung von 440 V.
- <4> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <5> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Tabelle A.5 Leistungskennwerte (Fortsetzung)

| Gerät | | Spezifikation | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|----------|------|------|
| CIMR-V□4A | | 0018 | 0023 | 0031 | 0038 | |
| Maximal zulässige Motorleistung (kW) <1> | HD-Kennwerte | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | |
| | ND-Kennwerte | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 18,5 | |
| Eingang | Eingangsstrom [A] <2> | HD-Kennwerte | 15,0 | 20,0 | 29,0 | 39,0 |
| | | ND-Kennwerte | 20,0 | 24,0 | 38,0 | 44,0 |
| Ausgang | Ausgangsstrom (kVA) <3> | HD-Kennwerte <4> | 11,3 | 13,7 | 18,3 | 23,6 |
| | | ND-Kennwerte <5> | 13,3 | 17,5 | 23,6 | 29,0 |
| | Ausgangsstrom [A] | HD-Kennwerte <4> | 14,8 | 18,0 | 24,0 | 31,0 |
| | | ND-Kennwerte <5> | 17,5 | 23,0 | 31,0 | 38,0 |
| | Überlasttoleranz | | ND-Nennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s HD-Kennwerte: 150 % des Nennausgangsstroms für 60 s (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen) | | | |
| | Taktfrequenz | | Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben) | | | |
| Max. Ausgangsspannung (V) | | Dreiphasig: 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung) | | | | |
| Maximale Ausgangsfrequenz (Hz) | | 400 Hz (vom Anwender einstellbar) | | | | |
| Stromversorgung | Nennspannung Nennfrequenz | | Dreiphasig: 380 bis 480 V 50/60 Hz | | | |
| | Zulässige Spannungsschwankung | | -15 bis 10 % | | | |
| | Zulässige Frequenzschwankung | | ±5% | | | |
| Oberwellenkorrektur | | Zwischenkreisdrossel | | Optional | | |

Spezifikationen

A

A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse

- <1> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichter muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <2> Die Eingangsstromkenndaten variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangsdrössel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Ausgangsnennspannung von 440 V.
- <4> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <5> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kenndaten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Der Parameter C6-01 wird auf "0" (Standard) für HD oder "1" für ND eingestellt.

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Beachte: Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch, um die Leistungsdaten für die Vektorregelung ohne Geber zu ermitteln.

Beachte: Um eine optimale Betriebsdauer des Frequenzumrichters zu erzielen, ist dieser in einer den Spezifikationen entsprechenden Umgebung zu installieren.

| Gerät | Spezifikation |
|---|---|
| Regelungsverfahren | Die drei folgenden Regelungsverfahren stehen zur Verfügung: Vektorregelung ohne Geber (Stromvektor), U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren (für SPM und IPM) |
| Frequenzstellbereich | 0,01 bis 400 Hz |
| Frequenzgenauigkeit | Digitaleingang: innerhalb von $\pm 0,01$ % der maximalen Ausgangsfrequenz (-10 bis $+50$ °C) Analogeingang: innerhalb von $\pm 0,5$ % der maximalen Ausgangsfrequenz (25 °C ± 10 °C) |
| Frequenzsollwertauflösung | Digitaleingänge: 0,01 Hz Analogeingänge: 1/1000 der maximalen Ausgangsfrequenz |
| Berechnung der Ausgangsfrequenzauflösung | $1/2^{20}$ x Maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) |
| Frequenzsollwertsignal | Hauptfrequenzsollwert: 0 bis +10 V DC (20 k Ω), 4 bis 20 mA (250 Ω), 0 bis 20 mA (250 Ω) Hauptdrehzahlsollwert: Impulsfolgeingang (max. 32 kHz) |
| Anlaufmoment | 200 %/0,5 Hz (Vektorregelung ohne Geber, HD-Kennwerte, IM mit max. 3,7 kW), 50 %/6 Hz (Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren) |
| Drehzahlregelbereich | 1:100 (Vektorregelung ohne Geber), 1:40 (U/f-Regelung), 1:10 (Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren) |
| Drehzahlregelgenauigkeit | $\pm 0,2$ % in der Vektorregelung ohne Geber </> |
| Drehzahlreaktion | 5 Hz (25 °C ± 10 °C) in der Vektorregelung ohne Geber (Temperaturschwankungen beim rotierenden Autotuning werden nicht berücksichtigt) |
| Drehmomentbegrenzung | Nur Vektorregelung ohne Geber. Einstellbar in 4 Quadranten. |
| Hochlauf-/Tief Laufzeit | 0,00 bis 6000,0 s (erlaubt vier verschiedene Einstellungen für Hochlauf und Tief Lauf) |
| Bremsmoment | Kurzfristiges durchschnittliches Bremsmoment </> : 0,1/0,2 kW: über 150 %, 0,4/0,75 kW: über 100 %, 1,5 kW: über 50 %, 2,2 kW und höher: über 20 % Dauer-Regenerationsdrehmoment: 20%, 125 % mit Bremswiderstandseinheit </> : (10% ED) 10 s mit internem Bremswiderstand. |
| U/f-Kennlinien | Voreingestellte U/f-Kennlinien und benutzerdefiniertes Programm verfügbar. |
| Funktionen | Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle Fangfunktion Motorüberlast-/unterlasterkennung Drehzahlbegrenzung, Drehzahlstufen (max. 17 Stufen) Hochlauf-/Tief Laufzeit-Umschaltung S-Kennlinie Hochlauf/Tief Lauf, 2-Draht/3-Draht-Ansteuerung rotierendes Autotuning nicht rotierendes Autotuning mit automatischer Klemmenwiderstandsmessung Haltefunktion Lüfter EIN/AUS Schlupfkompensation Drehmomentkompensation Ausblendung von Resonanzfrequenzen (Sollwert-Umpfindlichkeitsbereich) Oberer/unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts Gleichstrombremsung (Start und Stopp), High-Slip-Bremsung PID-Regelung (mit Slip-Funktion) Energiesparmodus MEMOBUS/Modbus (RS-485/422 Max 115,2 kBit/s) Fehler zurücksetzen Parameter-Kopierfunktion |

Regelungs-
kenn-
daten

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

| Gerät | Spezifikation | |
|--|---|--|
| Schutzfunktionen | Motorschutz | Motorüberhitzungsschutz über Ausgangstromsensor |
| | Überstromschutz | Der Frequenzumrichter stoppt, wenn der Ausgang 200 % des Nennstroms (hohe Beanspruchung, HD) überschreitet |
| | Überlastschutz | Ein Stoppbefehl wird ausgegeben, wenn der Frequenzumrichter 60 s lang mit 150 % (hohe Beanspruchung, HD) betrieben wird. <4> |
| | Niederspannungsschutz | Der Frequenzumrichter stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung unter die angegebenen Pegel abfällt: <5> 190 V (3-phasig 200 V), 160 V (1-phasig 200 V), 380 V (3-phasig 400 V), 350 V (3-phasig 380 V) |
| | Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | 3 Einstellungen sind möglich: Überbrückung deaktiviert (Halt nach 15 ms), Zeitbasiswert von 0,5 s und Fortsetzungs des Betriebs, solange das Steuerboard des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt wird. <6> |
| | Kühlkörper-Übertemperaturschutz | Durch Thermistor geschützt |
| | Schutzfunktion gegen Überhitzung des Bremswiderstandes | Übertemperatur-Eingangssignal für Bremswiderstand (Optional ERF-Typ, 3 % ED) |
| | Kippschutz | Der Kippschutz steht im Hochlauf, Tieflauf und Betrieb zur Verfügung. Separate Einstellungen für jede Art von Kippschutz legen den Strompegel fest, bei dem der Kippschutz einsetzt. |
| | Gerätelüfter-Ausfallschutz | Schaltkreisschutz (Sensor "Lüftersperre") |
| | Erdungsschutz | Elektronischer Schaltkreisschutz <7> |
| LED für Zwischenkreisladung | Leuchtet, bis die Zwischenkreisspannung unter 50 V fällt | |
| Umgebung | Lagerung/Installationsbereich | In geschlossenen Räumen |
| | Umgebungstemperatur | -10 to +40 °C (wandmontiertes Gehäuse) -10 to +50 °C (offene Bauweise) |
| | Luftfeuchtigkeit | 95 % Feuchte oder weniger, ohne Kondensatbildung |
| | Lagertemperatur | -20 bis +60 °C zulässig für kurzzeitigen Transport des Produkts |
| | Höhenlage | 1000 m. Bis 3000 m mit Derating. |
| | Stoß, Schlag | 10 to 20 Hz 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz: 5,9 m/s ² |
| | Umgebungsbereich | Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Bereich, der frei ist von: <ul style="list-style-type: none"> • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien • gesundheitsschädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung |
| Ausrichtung | Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen. | |
| Sicherheitsvorschriften und -normen | Safe-Torque-Off (STO)-Eingang gemäß UL508C, EN954-1 Sicherheitskategorie 3; EN61508, SIL2; die Zeit vom Öffnen des Eingangs bis zum Stopp des Umrichterausgangs beträgt weniger als 1 ms. | |
| Schutzgehäuse | Offene Bauweise (IP20) Wandmontiertes Gehäuse (NEMA Typ 1): als Option erhältlich | |
| Kühlmethode | CIMR-V□BA0001 bis 0006: selbstkühlend CIMR-V□BA0010 bis 0018: Gerätelüfter CIMR-V□2A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-V□2A0006 bis 0069: Gerätelüfter CIMR-V□4A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-V□4A0005 bis 0038: Gerätelüfter | |

<1> Die Drehzahlregelungsgenauigkeit kann je nach Motortyp und Einstellungen leichte Unterschiede aufweisen.

<2> Das kurzfristige durchschnittliche Bremsmoment ist das erforderliche Drehmoment, um den (von der Last abgekoppelten) Motor von der Motornennndrehzahl in der kürzestmöglichen Zeit auf Null zu verlangsamen.

<3> Stellen Sie sicher, dass der Kippschutz beim Tieflauf deaktiviert ist (L3-04 = 0) oder Einstellung = 3 bei Verwendung eines Bremswiderstandes oder einer Bremswiderstandseinheit. Die Einstellung für die Kippschutzfunktion beeinträchtigt die Wirkung des Bremswiderstandes.

<4> Der Überlastschutz kann ausgelöst werden, wenn der Betrieb mit 150 % des Ausgangsnennstroms erfolgt und die Ausgangsfrequenz geringer als 6 Hz ist.

<5> Die Parameter erlauben eine Einstellung von maximal 150 V.

<6> Eine Überbrückung kurzfristiger Netzausfälle ist für Frequenzumrichter der 200/400 V-Klasse mit max. 7,5 kW erforderlich, wenn die Anwendung bei einem kurzfristigen Netzausfall noch bis zu für 2 Sekunden weiterlaufen muss.

- <7> Unter folgenden Umständen ist der Erdungsschutz nicht gegeben: Wenn während des Betriebs wahrscheinlich ein Erdschluss in den Motorwicklungen vorliegt: Niedriger Erdungswiderstand für Motorleitung und Anschlussklemmen-Baugruppe; niedriger Erdungswiderstand für Motorleitung und Klemmleiste oder Erdschluss liegt schon während des Einschaltens der Versorgungsspannung an.

A.5 Frequenzumrichter-Verlustleistung

Tabelle A.6 Verlustleistung 200 V-Klasse, einphasige Modelle

| Modellnummer CIMR-V□ | Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz) <1> | | | | Normale Beanspruchung (ND, Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 2 kHz) | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) |
| BA0001 | 0,8 | 4,3 | 7,4 | 11,7 | 1,2 | 5,0 | 8,5 | 13,5 |
| BA0002 | 1,6 | 7,9 | 8,9 | 16,7 | 1,9 | 7,6 | 9,7 | 17,3 |
| BA0003 | 3,0 | 16,1 | 11,5 | 27,7 | 3,2 | 14,6 | 14,4 | 29,1 |
| BA0006 | 5,0 | 33,7 | 16,8 | 50,5 | 6,0 | 30,1 | 19,4 | 49,5 |
| BA0010 | 8,0 | 54,8 | 25,9 | 80,7 | 9,6 | 51,7 | 29,8 | 81,4 |
| BA0012 | 11,0 | 70,7 | 34,1 | 104,8 | 12,0 | 61,3 | 37,1 | 98,4 |
| BA0018 | 17,5 | 110,5 | 51,4 | 161,9 | — | — | — | — |

<1> 10 kHz für BA0001 bis BA0006

Tabelle A.7 Verlustleistung 200 V-Klasse, dreiphasige Modelle

| Modellnummer CIMR-V□ | Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz) <1> | | | | Normal Duty (Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 3 kHz) | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) |
| 2A0001 | 0,8 | 4,3 | 7,3 | 11,6 | 1,2 | 5,0 | 8,0 | 13,0 |
| 2A0002 | 1,6 | 7,9 | 8,8 | 16,7 | 1,9 | 7,6 | 9,5 | 17,1 |
| 2A0004 | 3,0 | 16,2 | 11,5 | 27,7 | 3,5 | 15,8 | 13,6 | 29,4 |
| 2A0006 | 5,0 | 27,4 | 15,9 | 43,3 | 6,0 | 27,5 | 17,2 | 44,7 |
| 2A0010 | 8,0 | 54,8 | 23,8 | 78,6 | 9,6 | 51,7 | 25,8 | 77,5 |
| 2A0012 | 11,0 | 70,7 | 29,9 | 100,6 | 12,0 | 61,3 | 30,4 | 91,7 |
| 2A0020 | 17,5 | 110,5 | 43,3 | 153,8 | 19,6 | 98,7 | 46,3 | 145,0 |
| 2A0030 | 25,0 | 231,5 | 72,2 | 303,7 | 30,0 | 246,4 | 88,9 | 335,3 |
| 2A0040 | 33,0 | 339,5 | 82,8 | 321,3 | 40,0 | 266,7 | 112,8 | 379,6 |
| 2A0056 | 47,0 | 347,6 | 117,6 | 465,2 | 56,0 | 357,9 | 151,8 | 509,7 |
| 2A0069 | 60,0 | 437,7 | 151,4 | 589,1 | 69,0 | 461,7 | 184,5 | 646,2 |

<1> 10 kHz für 2A0001 bis 2A0006

Tabelle A.8 Verlustleistung 400 V-Klasse, dreiphasige Modelle

| Modellnummer CIMR-V□ | Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz) | | | | Normale Beanspruchung (ND, Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 2 kHz) | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) | Nennstrom [A] | Verlustleistung am Kühlkörper (W) | Verlustleistung im Geräteinneren (W) | Gesamt-Verlustleistung (W) |
| 4A0001 | 1,2 | 19,2 | 11,5 | 30,7 | 1,2 | 10,0 | 9,6 | 19,6 |
| 4A0002 | 1,8 | 28,9 | 14,8 | 43,7 | 2,1 | 18,5 | 13,9 | 32,4 |
| 4A0004 | 3,4 | 42,3 | 17,9 | 60,2 | 4,1 | 30,5 | 16,8 | 47,3 |
| 4A0005 | 4,8 | 70,7 | 26,2 | 96,9 | 5,4 | 44,5 | 21,8 | 66,3 |
| 4A0007 | 5,5 | 81,0 | 30,7 | 111,7 | 6,9 | 58,5 | 28,4 | 86,9 |
| 4A0009 | 7,2 | 84,6 | 32,9 | 117,5 | 8,8 | 63,7 | 31,4 | 95,1 |
| 4A0011 | 9,2 | 107,2 | 41,5 | 148,7 | 11,1 | 81,7 | 46,0 | 127,7 |
| 4A0018 | 14,8 | 166,0 | 62,7 | 228,7 | 17,5 | 181,2 | 80,1 | 261,3 |
| 4A0023 | 18,0 | 207,1 | 78,1 | 285,2 | 23,0 | 213,4 | 107,7 | 321,1 |
| 4A0031 | 24,0 | 266,9 | 105,9 | 372,8 | 31,0 | 287,5 | 146,1 | 433,6 |
| 4A0038 | 31,0 | 319,1 | 126,6 | 445,7 | 38,0 | 319,2 | 155,8 | 475,0 |

A.6 Derating-Daten des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann oberhalb der Nenntemperatur, Höhe und Standard-Taktfrequenz betrieben werden, wenn ein Derating (Herabsetzung) der Leistung erfolgt.

◆ Taktfrequenz-Derating

Für den Betrieb mit einer höheren als der spezifizierten Taktfrequenz ist ein Derating des Frequenzumrichters gemäß *Abb. A.1* erforderlich.

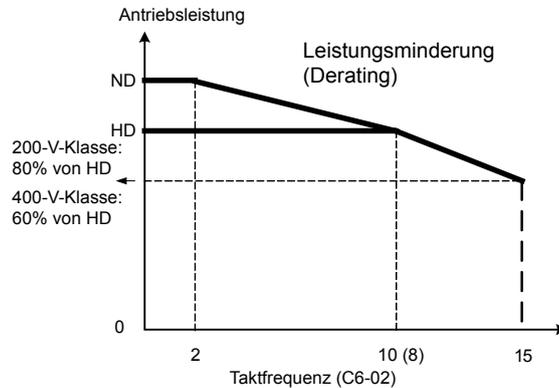


Abb. A.1 Leistungsminderung bei hoher Taktfrequenz

◆ Temperatur-Derating

Für den Betrieb bei einer höheren als der spezifizierten Umgebungstemperatur ist ein Derating des Frequenzumrichters erforderlich. Zusätzlich muss Parameter L8-35 "Auswahl Installationsmethode" auf Seite 339 entsprechend dem Gehäusotyp und der Montagemethode eingestellt werden (siehe *Abb. A.2* auf Seite 339).

■ Ausgangsstrom-Derating aufgrund der Umgebungstemperatur

Liegt die Umgebungstemperatur über den Spezifikationen oder sind Frequenzumrichter nebeneinander in einem Schrank installiert, müssen die Parameter L8-12 und L8-35 gemäß den Installationsbedingungen eingestellt werden. Dazu wird der Ausgangsstrom herabgesetzt, siehe *Abb. A.2*.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. |
|-------|-------------------------------------|---|-----------|-------|
| L8-12 | Einstellung der Umgebungstemperatur | Die Überlastschutzklasse (oL2) des Frequenzumrichters ist anzupassen, wenn der Umrichter in einer Umgebung installiert ist, in der seine Nenn-Umgebungstemperatur überschritten wird. | 40 bis 60 | 40 °C |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | 0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise 1: Seite-an-Seite-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage | 0 bis 3 | 0 |

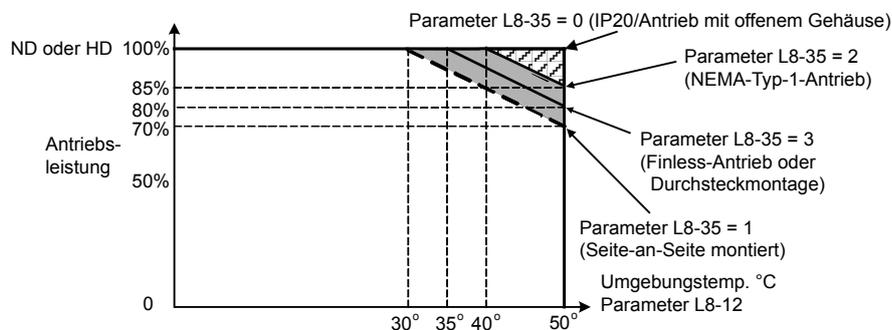


Abb. A.2 Derating für Umgebungstemperatur und Installationsmethode

◆ Derating für Betriebshöhe

Die Standardvorgaben für den Frequenzumrichter gelten für eine maximale Aufstellhöhe von 1000 m. Bei Aufstellhöhen von über 1000 m müssen die Eingangsspannung und der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters um 1 % pro 100 m verringert werden. Die maximale Aufstellhöhe beträgt 3000 m.

Anhang: B

Parameterliste

Dieser Anhang enthält eine komplette Auflistung aller für den Frequenzumrichter verfügbaren Parameter und Einstellungen.

| | | |
|------------|--|------------|
| B.1 | PARAMETERGRUPPEN..... | 342 |
| B.2 | PARAMETERTABELLE..... | 343 |
| B.3 | VOM REGELVERFAHREN ABHÄNGIGE PARAMETER- VOREINSTELLUNGEN..... | 394 |
| B.4 | STANDARDEINSTELLUNGEN FÜR U/F-KENNLINIE..... | 395 |
| B.5 | STANDARDEINSTELLUNGEN FÜR FREQUENZUMRICHTER- TYPENLEISTUNG (O2-04) UND ND/HD (C6-01)..... | 396 |
| B.6 | PARAMETER IN ABHÄNGIGKEIT VON DER MOTORCODEAUSWAHL | 404 |

B.1 Parametergruppen

| Parametergruppen | Bezeichnung | Seite | Parametergruppen | Bezeichnung | Seite |
|------------------|---|-------|------------------|---|-------|
| A1 | Initialisierung | 343 | H3 | Analogeingänge | 367 |
| A2 | Anwenderparameter | 343 | H4 | Analogausgänge | 368 |
| b1 | Betriebsart | 344 | H5 | Serielle Kommunikation MEMOBUS/Modbus | 368 |
| b2 | Gleichstrombremsung | 345 | H6 | Impulsfolge-E/A Einstellung | 369 |
| b3 | Fangfunktion | 345 | L1 | Motorüberlast | 370 |
| b4 | Verzögerungszeit | 346 | L2 | Überbrückung von Netzausfällen | 371 |
| b5 | PID-Regelung | 346 | L3 | Kippschutz | 371 |
| b6 | Haltefunktion | 348 | L4 | Sollwerterfassung | 373 |
| b8 | Energiesparfunktion | 348 | L5 | Neustart nach Fehler | 374 |
| C1 | Hochlauf-/Tief Laufzeit | 349 | L6 | Erkennung mechanische Motorüberlastung | 374 |
| C2 | S-Kennlinie Hochlauf/Tief Lauf | 349 | L7 | Drehmomentbegrenzung | 377 |
| C3 | Motorschlupfkompensation | 349 | L8 | Hardware-Schutz | 377 |
| C4 | Motordrehmomentkompensation | 350 | n1 | Pendelschutz | 380 |
| C5 | Drehzahlregelung (ASR) | 350 | n2 | Drehzahlrückführungserkennung | 380 |
| C6 | Taktfrequenz | 351 | n3 | High-Slip-Braking | 380 |
| d1 | Frequenzsollwert | 352 | n6 | Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes | 381 |
| d2 | Sollwertgrenzen | 352 | n8 | Permanentmagnetmotorregelung | 381 |
| d3 | Ausblendfrequenzen | 353 | o1 | Einstellungen Bedienteilanzeigen | 382 |
| d4 | Haltezeit Frequenzsollwert | 353 | o2 | Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes | 382 |
| d7 | Offsetfrequenz | 354 | o4 | Wartungsfunktionen | 383 |
| E1 | U/f-Kennlinie | 354 | q | DWEZ-Parameter | 384 |
| E2 | Motoreinstellung | 355 | r | DriveWorksEZ-Anschluss | 384 |
| E3 | U/f-Kennlinie für Motor 2 | 356 | T1 | Autotuning | 386 |
| E4 | Parameter Motor 2 | 356 | U1 | Zustandsüberwachung | 387 |
| E5 | Parameter Permanentmagnetmotor | 357 | U2 | Fehleranalyse | 388 |
| F1 | Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung | 359 | U3 | Fehlerspeicher | 389 |
| F6 | Netzwerkverbindungen | 360 | U4 | Wartungsüberwachung | 390 |
| F7 | Netzwerkverbindungen | 360 | U5 | PID-Überwachungsfunktionen | 392 |
| H1 | Digitaleingänge | 362 | U6 | Überwachungsparameter für die Regelung | 392 |
| H2 | Digitalausgänge | 365 | U8 | Benutzerdefinierte Überwachungen für DriveWorksEZ | 392 |

B.2 Parametertabelle

Beachte: Die Spalte "Regelbetriebsart" der folgenden Tabellen zeigt an ob und ab welcher Zugriffsebene der jeweilige Parameter zugänglich ist.
 A: A1-01=2
 S: A1-01=1
 -: Nicht verfügbar / Ausgeblendet
 0: Immer verfügbar

◆ A: Initialisierungsparameter

Die A-Parametergruppe erzeugt die Betriebsumgebung für den Frequenzumrichter. Dies umfasst die Parameter Zugangsebene, Motorregelverfahren, Passwort, Benutzerparameter und andere.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|-----------------------------------|--|-----------------|------------|------------------|-----|----|-------------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| A1: Initialisierungsparameter | | | | | | | | | |
| Die A1-Parameter konfigurieren die Basisumgebung für den Umrichterbetrieb. | | | | | | | | | |
| A1-01 <22> <16> | Auswahl der Zugriffsebene | Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb 1: Benutzerparameter (Zugriff auf eine Reihe von vom Benutzer gewählten Parametern) 2: Erweiterte Zugriffsebene | 0 bis 2 | 2 | A | A | A | 101H | 110 |
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | Wählt die Regelungsbetriebsart für den Frequenzumrichter. 0: U/f-Regelung ohne PG 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV) 5: Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren (PM OLV) Anmerkung: Wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht auf die Standardeinstellung zurückgesetzt. | 0, 2, 5 | 0 | S | S | S | 102 | 110 |
| A1-03 | Parameter initialisieren | Setzt alle Parameter auf die Standardeinstellungen zurück. (Initialisiert den Frequenzumrichter und setzt dann A1-03 auf 0 zurück) 0: Keine Initialisierung 1110: Benutzerinitialisierung (die ersten vom Benutzer definierten Parameterwerte müssen in dem Parameter o2-03 gespeichert werden) 2220: 2-Draht-Initialisierung 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE04 Fehlerreset | 0 bis 3330 | 0 | A | A | A | 103 | 110 |
| A1-04 | Passwort 1 | | 0 bis 9999 | 0 | A | A | A | 104 | 111 |
| A1-05 | Passwort 2 | Wenn der in A1-04 eingestellte Wert nicht dem in A1-05 eingestellten Wert entspricht, können die Parameter A1-01 bis A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-32 nicht geändert werden. | 0 bis 9999 | 0 | A | A | A | 105 | 111 |
| A1-06 | Anwendungsvoreinstellung | Stellt die für bestimmte Anwendungen üblicherweise genutzten Parameter als Anwenderparameter A2-01 bis A2-16 zusammen, um den Zugriff zu erleichtern. 0: Universalmotor (Die A2-Parameter bleiben unverändert) 1: Wasserpumpe 2: Fördertechnik 3: Lüfter 4: HKL-Lüfter 5: Luftkompressor 6: Aufzug 7: Hebezeug | 0 bis 7 | 0 | A | A | A | 127 | 90 |
| A1-07 | Funktionsauswahl für DriveWorksEZ | 0: deaktiviert 1: Aktiviert 2: Multifunktionseingang (aktiviert, wenn H1-□□ = 9F) | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 128 | 113 |
| A2: Anwenderparameter | | | | | | | | | |
| Verwenden Sie die A2-Parameter zur Programmierung des Frequenzumrichters. | | | | | | | | | |
| A2-01 bis A2-32 | Anwenderparameter, 1 bis 32 | Hier sind die kürzlich bearbeiteten Parameter aufgeführt. Der Anwender kann auch Parameter auswählen, die hier für einen schnellen Zugriff angezeigt werden. Die Parameter werden hier für einen Schnellaufzug gespeichert, wenn A1-01 = 1. | b1-01 bis o2-08 | -- <16> | A | A | A | 106 bis 125 | 113 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|-------|--|--|---------|----------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| A2-33 | Automatische Auswahl der Anwenderparameter | 0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind für die Erstellung einer Anwenderparameterliste für den Anwender reserviert. 1: Eine Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter speichern. Die kürzlich bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellzugriff gespeichert. | 0,1 | 1 <4> | A | A | A | 126 | 114 |

<4> Die Einstellung hängt von Parameter A1-06 ab. Dieser Einstellwert ist 0, wenn A1-06 gleich 0, und 1, wenn A1-06 ungleich 0 ist.

<16> Der Standardeinstellwert ist abhängig von Parameter A1-06, Auswahl der Anwendung.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

◆ b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren die Startbefehlquelle, die Gleichstrombremsung, Fangfunktion, Timer-Funktionen, PID-Regelung, Haltefunktion, Energiesparmodus und eine Reihe anderer anwendungsspezifischer Einstellungen.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|---|-----------|------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| b1: Auswahl Betriebsart Die Betriebsart wird mit den b1-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b1-01 | Auswahl Frequenzsollwert 1 | Wählt die Eingangsquelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitales Bedienteil - Digital voreingestellte Drehzahl d1-01 bis d1-17. 1: Klemmen - analoge Eingangsklemme A1 oder A2. 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul 4: Impulsfolgeeingang (Klemme RP) | 0 bis 4 | 1 | S | S | S | 180 | 115 |
| b1-02 | Startbefehlauswahl 1 | Wählt die Eingangsquelle für den Startbefehl. 0: Digitales Bedienteil - Tasten RUN und STOP am digitalen Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul. | 0 bis 3 | 1 | S | S | S | 181 | 117 |
| b1-03 | Auswahl Stoppverfahren | Wählt das Stoppverfahren bei Aufhebung des Startbefehls. 0: Auslauf zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Gleichstrombremsung zum Stillstand 3: Leerlauf mit Zeitsteuerung (neue Startbefehle werden ignoriert, wenn sie vor Ablauf der eingestellten Zeit anstehen) 9: Einfache Positionierung | 0 bis 3,9 | 0 | S | S | S | 182 | 118 |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | Erlaubt oder verhindert Rückwärtslauf. 0: Rückwärtslauf aktiviert. 1: Rückwärtslauf deaktiviert. | 0,1 | 0 | A | A | A | 183 | 121 |
| b1-07 | Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb | Bestimmt den Betrieb, wenn die Startbefehlquelle von LOCAL auf REMOTE oder zwischen Startbefehlquelle 1 und 2 umgeschaltet wird, während an der neuen Quelle ein externer Startbefehl anliegt. 0: Um aktiviert zu werden, muss der externe Startbefehl an der neuen Quelle aus- und wieder eingeschaltet werden. 1: Der externe Startbefehl wird an der neuen Quelle sofort akzeptiert. | 0,1 | 0 | A | A | A | 186 | 121 |
| b1-08 | Auswahl des Startbefehls im Programmiermodus | 0: Der Startbefehl wird nur bei Betriebsmenüanzeige auf dem Bedienteil akzeptiert. 1: Der Startbefehl wird in allen Menüs akzeptiert. 2: Verhindert die Umschaltung in den Programmierungsmodus während des Betriebs | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 187 | 122 |
| b1-14 | Auswahl Phasenfolge | Legt die Phasenfolge für die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 fest. 0 : Standard 1 : Phasenfolge ändern | 0,1 | 0 | A | A | A | 1C3 | 122 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|----------------|------------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| b1-15 | Frequenzsollwert2 | Auswahl der Eingabequelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitales Bedienteil - Digital voreingestellte Drehzahl d1 01 bis d1-17. 1: Klemmen - Analoge Eingangsklemme A1 oder A2 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul 4: Impulsfolgeingang (Klemme RP) | 0 bis 4 | 0 | A | A | A | 1C4 | 122 |
| b1-16 | Startbefehl Quelle 2 | Wählt die Eingabequelle für den Startbefehl 2. 0: Digitales Bedienteil - Tasten START und STOP am digitalen Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul | 0 bis 3 | 0 | A | A | A | 1C5 | 122 |
| b1-17 | Startbefehl beim Einschalten | Legt das Verhalten fest, wenn beim Einschalten des Frequenzumrichters ein Startbefehl anliegt. 0: Startbefehl nicht erteilt, muss aus- und eingeschaltet werden 1: Startbefehl erteilt, Start des Motorbetriebs | 0,1 | 0 | A | A | A | 1C6 | 122 |
| b2: Gleichstrombremsung Die Gleichstrombremsung wird über die b2-Parameter konfiguriert | | | | | | | | | |
| b2-01 | Startfrequenz für Gleichstrombremsung | Stellt die Frequenz ein, bei der die Gleichstrombremsung eingeleitet wird, wenn der Auslauf bis zum Stillstand (b1-03 = 0) gesetzt ist. Wenn b2-01 < E1-09 ist, beginnt die Gleichstrombremsung bei E1-09. | 0,0 bis 10,0 | 0,5 Hz | A | A | A | 189 | 123 |
| b2-02 | Gleichstrom-Bremsstrom | Legt den Gleichstrom-Bremsstrom in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. | 0 bis 75 | 50% | A | A | - | 18A | 123 |
| b2-03 | Gleichstrom-Bremszeit/ Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start | Stellt die Gleichstrom-Bremszeit bei Start ein. Deaktiviert, wenn die Zeit auf 0,00 Sekunden gesetzt ist. | 0,00 bis 10,00 | 0,00 s <I> | A | A | - | 18B | 123 |
| b2-04 | Gleichstrom-Bremszeit bei Stillstand | Stellt die Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten ein. Ist b1-03 = 2, wird die Ist-Gleichstrom-Bremszeit wie folgt berechnet: (b2-04) x 10 x (Ausgangsfrequenz)/(E1-04). Ist b1-03 = 0, definiert dieser Parameter die Gleichstrom-Einspeisezeit für den Motor am Ende der Tieflauframpe oder beim High-Slip-Bremsen. Deaktiviert, wenn auf 0,00 eingestellt. | 0,00 bis 10,00 | 0,50 s | A | A | - | 18C | 124 |
| b2-08 | Magnetfluss-Kompensationswert | Stellt die Magnetflusskompensation in Prozent des Leerlaufstroms ein (E2-03). | 0 bis 1000 | 0% | - | A | - | 190 | 124 |
| b2-12 | Kurzschlussbremszeit bei Start | Dieser Parameter definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Start. Deaktiviert, wenn auf 0,00 eingestellt. <32> | 0,00 bis 25,50 | 0,00 s | - | - | A | 1BA | 124 |
| b2-13 | Kurzschlussbremszeit bei Stopp | Dieser Parameter definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Stopp. Er dient dazu, einen infolge des Trägheitsmomentes drehenden Motor anzuhalten. Deaktiviert, wenn die Zeit auf 0,00 Sekunden gesetzt ist. <32> | 0,00 bis 25,50 | 0,50 s | - | - | A | 1BB | 124 |
| b3: Fangfunktion Die Fangfunktion wird mit den b3-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b3-01 | Auswahl Fangfunktion | Aktiviert/deaktiviert die Fangfunktion bei Start. 0: Deaktiviert - Die Fangfunktion wird beim Start nicht automatisch durchgeführt. 1: Aktiviert - Die Fangfunktion wird beim Start automatisch durchgeführt. | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 191 | 128 |
| b3-02 | Deaktivierungsstrom Fangfunktion | Legt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahl als erkannt gilt und die Fangfunktion beendet wird. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms. | 0 bis 200 | 120 <2> | A | A | - | 192 | 128 |
| b3-03 | Tieflaufzeit Fangfunktion | Bestimmt die Zeitkonstante, die zum Verringern der Ausgangsfrequenz während der Fangfunktion verwendet wird. Bezieht sich auf den Übergang von der max. Ausgangsfrequenz auf 0. | 0,1 bis 10,0 | 2,0 s | A | A | - | 193 | 128 |
| b3-05 | Verzögerung Fangfunktion | Verzögert die Fangfunktion nach einem kurzzeitigen Netzausfall, damit ein externes Ausgangsschutz Zeit zum Schließen hat. | 0,0 bis 100 | 0,2 s | A | A | A | 195 | 128 |

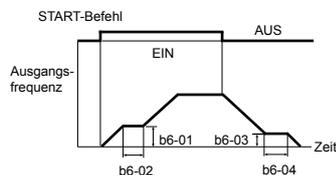
B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|-------------------|-----------|------------------|-----|-----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | P M | | |
| b3-06 | Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion | Definiert den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom. Einstellung in Prozent des Motornennstroms. | 0,0 bis 2,0 | <12> | A | A | - | 196 | 128 |
| b3-10 | Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion | Definiert die Verstärkung, die auf die bei der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung ermittelten Drehzahl angewandt wird, bevor der Motor erneut beschleunigt wird. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn ein ov-Fehler bei der Fangfunktion auftritt. | 1,00 bis 1,20 | 1.05 | A | A | - | 19A | 129 |
| b3-14 | Auswahl bidirektionale Fangfunktion | Legt fest, ob die Fangfunktion die Drehrichtung des Motors ermittelt. 0: Deaktiviert - Es wird die Richtung des Frequenzsollwerts verwendet 1: Aktiviert - Es wird die festgestellte Richtung verwendet | 0,1 | 0 | A | A | - | 19E | 129 |
| b3-17 | Strompegel für Neustart der Fangfunktion | Legt den Strompegel für den Neustart der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. | 0 bis 200 | 150% | A | A | - | 1F0 | 129 |
| b3-18 | Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion | Legt die Zeit für die Erkennung des Fangfunktion-Neustarts in Sekunden fest. | 0,00 bis 1,00 | 0,10 s | A | A | - | 1F1 | 129 |
| b3-19 | Zahl der Fangfunktion-Neustarts | Definiert, wie oft die Fangfunktion neu gestartet werden kann. | 0 bis 10 | 3 | A | A | - | 1F2 | 129 |
| b3-24 | Auswahl Fangfunktion-Verfahren | Legt das verwendete Fangfunktion-Verfahren fest. 0: Stromerkennung 1: Drehzahlberechnung | 0,1 | 0 | A | A | - | 1C0 | 129 |
| b3-25 | Zeitintervall für Fangfunktion-Wiederholung | Bestimmt die Wartezeit zwischen den Fangfunktion-Wiederholungen. | 0 bis 30,0 | 0,5 s | A | A | A | 1C8 | 130 |
| b4: Timer-Funktion | | | | | | | | | |
| Die Timer-Funktion wird mit den b4-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b4-01 | Einschaltverzögerungszeit Timer-Funktion | Wird zusammen mit einem digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 18) und einem digitalen Multifunktionsausgang (H2-□□ = 12) für die Timer-Funktion programmiert. Hier wird die Zeit zwischen dem Schließen des Digitaleingangs und der Aktivierung des Digitalausgangs festgelegt. | 0,0 bis 300,0 | 0,0 s | A | A | A | 1A3 | 130 |
| b4-02 | Ausschaltverzögerungszeit Timer-Funktion | Wird zusammen mit einem digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 18) und einem digitalen Multifunktionsausgang für die Timer-Funktion programmiert. Hier wird die Zeit festgelegt, die der Ausgang nach Öffnen des Digitaleingangs aktiviert bleibt. | 0,0 bis 300,0 | 0,0 s | A | A | A | 1A4 | 130 |
| b5: PID-Regelung | | | | | | | | | |
| Die PID-Regelung wird mit den b5-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b5-01 | Einstellung PID-Funktion | Stellt das PID-Regelverfahren ein. 0: deaktiviert 1: Aktivieren (PID-Ausgang = Frequenzsollwert, PID-Eingang wird D-geregelt) 2: (PID-Ausgang = Frequenzsollwert, PID-Rückführung wird D-geregelt) 3: Aktivierung (PID-Ausgang addiert zum Frequenzsollwert, PID-Eingang wird D-geregelt) 4: Aktivierung (PID-Ausgang addiert zum Frequenzsollwert, PID-Rückführung wird D-geregelt) | 0 bis 4 | 0 | A | A | A | 1A5 | 134 |
| b5-02 <22> | Einstellung Proportionalverstärkung (P) | Legt die Proportionalverstärkung der PID-Regelung fest. Bei Einstellung 0,00 ist die P-Regelung deaktiviert. | 0,00 bis 25,00 | 1,00 | A | A | A | 1A6 | 134 |
| b5-03 <22> | Einstellung der Integrationszeit (I) | Legt die Integrationszeit für die PID-Regelung fest. Bei der Einstellung 0,0 s ist die Integralregelung deaktiviert. | 0,0 bis 360,0 | 1,0 s | A | A | A | 1A7 | 134 |
| b5-04 <22> | Einstellung der Integral-Grenzwertes | Setzt den maximal möglichen Ausgang des Integrators. | 0,0 bis 100,0 | 100,0 % | A | A | A | 1A8 | 134 |
| b5-05 <22> | Differenzierzeit (D) | Legt die Differenzierzeit für die D-Regelung fest. Bei der Einstellung 0,00 s ist die Differentialregelung deaktiviert. | 0,00 bis 10,00 | 0,00 s | A | A | A | 1A9 | 135 |
| b5-06 <22> | PID-Ausgangsgrenzwert | Legt den maximal möglichen Ausgangspegel der gesamten PID-Regelung fest. | 0,0 bis 100,0 | 100,0 % | A | A | A | 1AA | 135 |
| b5-07 <22> | PID-Offseteinstellung | Wendet auf den Ausgang der PID-Regelung einen Offset an. | -100,0 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 1AB | 135 |
| b5-08 <22> | PID-Primärverzögerungszeitkonstante | Stellt die Zeitkonstante für das Filter am Ausgang der PID-Regelung ein. | 0,00 bis 10,00 | 0.00 sek. | A | A | A | 1AC | 135 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|---------------|---|---|-------------------|----------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| b5-09 | Auswahl PID-Ausgangspegel | Definiert die Richtung des PID-Regelausgangs. 0: Normaler Ausgang (Direktwirkung) 1: Umgekehrter Ausgang (Umkehrwirkung) | 0,1 | 0 | A | A | A | 1AD | 135 |
| b5-10 | Verstärkungseinstellung PID-Ausgang | Legt die Verstärkung für den PID-Ausgang fest. | 0,00 bis 25,00 | 1,00 | A | A | A | 1AE | 135 |
| b5-11 | Auswahl PID-Ausgangsumkehr | Definiert einen negativen PID-Ausgang für den Frequenzrichter. 0: Der Frequenzrichter hält mit einem negativen PID-Ausgang an. 1: Die Drehrichtung wird bei einem negativen PID-Ausgang umgekehrt. Prüfen Sie bei der Einstellung 1, dass der Umkehrbetrieb durch Parameter b1-04 freigegeben ist. | 0,1 | 0 | A | A | A | 1AF | 136 |
| b5-12 | Auswahl der Sollwert-Ausfallerkennung für PID-Rückführung | Konfiguriert die Ausfallerkennung für die PID-Rückführung. Bei allen Einstellungen wird ein für H2-01/02/03 = 3E/3F programmierter Digitaleingang (PID-Rückführung zu schwach/PID-Rückführung zu stark) geschaltet, wenn die Erkennungsbedingung erfüllt ist. 0: Nur Digitalausgang. 1: PID-Rückführausfall erkannt, wenn PID aktiviert. Alarmausgang, Betrieb wird fortgesetzt, ohne dass ein Fehlerkontakt ausgelöst wird. 2: PID-Rückführausfall erkannt, wenn PID aktiviert. Fehlermeldung, der Antrieb wird abgeschaltet und ein Fehlerkontakt wird ausgelöst. 3: Rückführung-Ausfallerkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Kein Alarm/Fehlerausgang. 4: Rückführung-Fehlererkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Es wird ein Alarm ausgelöst, ohne dass der Frequenzrichter angehalten wird. 5: PID-Rückführung Fehlererkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Es wird ein Fehler ausgelöst und der Ausgang abgeschaltet. | 0 bis 5 | 0 | A | A | A | 1B0 | 136 |
| b5-13 | PID-Rückführung Ausfallerkennungspegel | Definiert den Grenzwert für die Erkennung des PID-Rückführungsausfalls. | 0 bis 100 | 0% | A | A | A | 1B1 | 137 |
| b5-14 | Erkennungszeit PID-Rückführungsausfall | Definiert die Verzögerungszeit (in Sekunden) für die PID-Rückführungsausfallerkennung. | 0,0 bis 25,5 | 1,0 s | A | A | A | 1B2 | 137 |
| b5-15 | Startpegel PID-Ruhemodus | Definiert die Startfrequenz für den Ruhemodus. Anmerkung: Auch dann aktiviert, wenn die PID-Regelung nicht aktiv ist. | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 1B3 | 138 |
| b5-16 | PID-Ruhemodus-Verzögerungszeit | Stellt die Verzögerungszeit für den Ruhemodus ein. | 0,0 bis 25,5 | 0,0 s | A | A | A | 1B4 | 138 |
| b5-17 | PID-Hochlauf-/Tiefaufzeit | Legt eine PID-Hochlauf-/Tiefaufzeit auf den PID-Sollwert fest. | 0 bis 255 | 0 s | A | A | A | 1B5 | 138 |
| b5-18 | Auswahl des PID-Sollwertes | Der Parameter b5-19 wird als PID-Sollwert verwendet. 0: deaktiviert 1: Wenn aktiviert, wird b5-19 der PID-Sollwert. | 0,1 | 0 | A | A | A | 1DC | 138 |
| b5-19 | PID-Sollwert | Definiert den PID-Sollwert, wenn b5-18 = 1. | 0,00 bis 100,00 | 0,00 % | A | A | A | 1DD | 138 |
| b5-20 | PID-Sollwertskalierung | Definiert die Auflösung für b5-19 sowie für die Parameterüberwachungen U5-01 (PID-Rückführung) und U5-04 (PID-Sollwert). 0: 0,01-Hz 1: 0,01 % (100 % = max. Ausgangsfrequenz) 2: U/min (Anzahl der Motorpole muss eingestellt sein) 3: Anwenderdefiniert (b5-38 und b5-39) | 0 bis 3 | 1 | A | A | A | 1E2 | 139 |
| b5-34 <22> | Unterer Grenzwert PID-Ausgang | Legt den minimal möglichen Ausgang der PID-Regelung fest. | -100,0 bis +100,0 | 0,00 % | A | A | A | 19F | 139 |
| b5-35 <22> | PID-Eingangsgrenzwert | Begrenzt den PID-Steuereingang (Abweichungssignal) Funktioniert als bipolarer Grenzwert. | 0 bis 1000,0 | 1000,0 % | A | A | A | 1A0 | 139 |
| b5-36 | PID-Rückführung High-Erkennungspegel | Definiert den High-Erkennungspegel für die PID-Rückführung. | 0 bis 100 | 100% | A | A | A | 1A1 | 137 |
| b5-37 | High-Pegel-Erkennungszeit PID-Rückführung | Definiert die Verzögerungszeit für die High-Pegel-Erkennung der PID-Rückführung. | 0,0 bis 25,5 | 1,0 s | A | A | A | 1A2 | 137 |

B.2 Parametertabelle

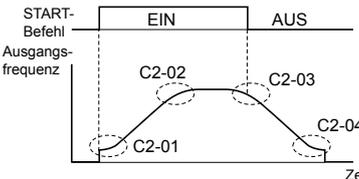
| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|---|--|----------------|--------------|------------------|-----|-----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | P M | | |
| b5-38 | PID-Sollwert / Anwender-Anzeige | Definiert den Anzeigewert von U5-01 und U5-04 bei Ausgabe der maximalen Frequenz. Kann nur geändert werden, wenn b5-20 = 3. 0 bis 60000: Benutzerdefinierte Anzeige, wenn b5-20 = 3 | 1 bis 60000 | <5> | A | A | A | 1FE | 139 |
| b5-39 | Anzeigeziffern PID-Sollwert | Definiert, wie viele Stellen für die Werte von U5-01 und U5-04 angezeigt werden. Kann nur geändert werden, wenn b5-20 = 3. 0: Keine Nachkommastellen 1: Eine Nachkommastelle 2: Zwei Nachkommastellen 3: Drei Nachkommastellen | 0 bis 3 | <5> | A | A | A | 1FF | 139 |
| b6: Haltefunktion Die Haltefunktion wird mit den b6-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b6-01 | Sollwert-Haltefunktion bei Start | Die Haltefunktion wird verwendet, um bei Motoren mit schwerer Last die Frequenz vorübergehend zu halten. Die Parameter b6-01 und b6-02 bestimmen die beim Start zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit. Die Parameter b6-03 und b6-04 bestimmen die beim Stopp zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit. | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 1B6 | 140 |
| b6-02 | Haltezeit bei Start | | 0,0 bis 10,0 | 0,0 s | A | A | A | 1B7 | 140 |
| b6-03 | Haltefrequenz bei Stopp | | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 1B8 | 140 |
| b6-04 | Haltezeit bei Stopp | | 0,0 bis 10,0 | 0,0 s | A | A | A | 1B9 | 140 |
| b8: Energiesparfunktion Die Energiesparfunktion wird mit den b8-Parametern konfiguriert. | | | | | | | | | |
| b8-01 | Auswahl der Energiespar-Regelung | Aktivierung der Energiesparfunktion. 0: deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 0 | A | A | - | 1CC | 140 |
| b8-02 <22> | Verstärkung für Energiesparfunktion | Legt die Regelverstärkung für die Energiesparfunktion für die Vektorregelung ohne Geber fest. | 0,0 bis 10,0 | 0,7 | - | A | - | 1CD | 140 |
| b8-03 <22> | Filterzeitkonstante Energiesparfunktion | Legt die Filterzeitkonstante für die Energiesparfunktion bei Vektorregelung ohne Geber fest. | 0,00 bis 10,00 | 0,50 <12> | - | A | - | 1CE | 140 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | Legt den Energiesparkoeffizienten fest und wird für Feinabstimmungen in der U/f-Regelung verwendet. | 0,0 bis 655,00 | <57> <51> | A | - | - | 1CF | 141 |
| b8-05 | Filterzeit für Leistungserkennung | Legt eine Filterzeit für die Leistungserkennung bei der Energiesparfunktion in U/f-Regelung fest. | 0 bis 2000 | 20 ms | A | - | - | 1D0 | 141 |
| b8-06 | Spannungsgrenzwert für Fangfunktion | Definiert den Grenzwert für die Spannungserkennung bei der Energiesparfunktion in U/f-Regelung. Einstellung in Prozent der Motornennspannung. Deaktiviert, wenn auf 0 % gesetzt. | 0 bis 100 | 0% | A | - | - | 1D1 | 141 |



- <1> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelverfahren, ab. Der hier angegebene Wert gilt für A1-02 = 2-Vektorregelung ohne Geber.
- <2> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.
- <5> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters b5-20, Skalierung PID-Sollwert, ab.
- <12> Der Wert der Einstellung hängt vom Parameter o2-04, Auswahl Umrichtermodell, ab.
- <14> Die Standardeinstellung hängt vom Parameter o2-09, Auswahl Initialisierungsvorgaben, ab. Auswahl.
- <22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.
- <32> Ein im Leerlauf auslaufender Motor kann einen Bremswiderstandskreis erforderlich machen, um in der vorgegebenen Zeit zum Stillstand zu gelangen.
- <33> Erhöhen Sie den Einstellwert bei Ermittlung der minimalen Ausgangsfrequenz in Schritten von 0,1 für einen mit hoher Drehzahl auslaufenden Motor, bei dem die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung angewandt wird.
- <34> Erhöhen Sie diesen Wert, wenn ein Überspannungsfehler bei Durchführung der Fangfunktion bei Start auftritt.
- <51> Der Parameterwert wird geändert, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.
- <57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichterbeanspruchung.

◆ C: Abstimmung

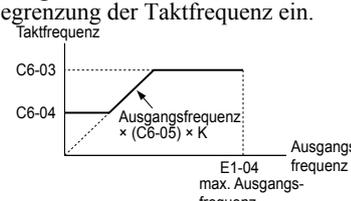
C-Parameter legen die Hochlauf- und Tieflaufzeiten, S-Kennlinien, Schlupf- und Drehmomentkompensationsfunktionen sowie die Taktfrequenzauswahl fest.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|---|---|--|---------------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten Mit den C1-Parametern wird der Hochlauf und Tieflauf des Motors konfiguriert. | | | | | | | | | |
| C1-01 <22> | Hochlaufzeit 1 | Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein. | 0,0 bis 6000,0 <6> | 10,0 s | S | S | S | 200 | 142 |
| C1-02 <22> | Tieflaufzeit 1 | Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein. | | | S | S | S | 201 | 142 |
| C1-03 <22> | Hochlaufzeit 2 | Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 202 | 142 |
| C1-04 <22> | Tieflaufzeit 2 | Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 203 | 142 |
| C1-05 <22> | Hochlaufzeit 3 (Hochlaufzeit 1 Motor 2) | Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 204 | 142 |
| C1-06 <22> | Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2) | Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 205 | 142 |
| C1-07 <22> | Hochlaufzeit 4 (Hochlaufzeit 2 Motor 2) | Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 4 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 206 | 142 |
| C1-08 <22> | Tieflaufzeit 4 (Tieflaufzeit 2 Motor 2) | Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 4 durch einen digitalen Eingang gewählt werden. | | | A | A | A | 207 | 142 |
| C1-09 | Schnellstopzeit | Stellt die Tieflaufzeit von der Maximalfrequenz auf 0 für die Schnellstopfunktion mit Multifunktionseingang ein. Anmerkung: Dieser Parameter wird auch durch die Auswahl "Schnellstopp" als Stoppmethode gewählt, wenn ein Fehler erkannt wurde. | 0,0 bis 6000,0 <6> | 10,0 s | A | A | A | 208 | 143 |
| C1-10 | Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellung | Bestimmt die Auflösung von C1-01 bis C1-09. 0: 0,01 s (0,00 bis 600,00 s) 1: 0,1 s (0,0 bis 6000,0 s) | 0, 1 | 1 | A | A | A | 209 | 143 |
| C1-11 | Schaltfrequenz Hochlauf-/Tieflaufzeit | Bestimmt die Frequenz für die automatische Schaltfrequenz Hochlauf-/Tieflaufzeit-Umschaltung. Unterhalb der eingestellten Frequenz: Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 Oberhalb der eingestellten Frequenz: Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 Der Multifunktionseingang "Hochlauf-/Tieflaufzeit 1" oder "Hochlauf-/Tieflaufzeit 2" ist vorrangig. | 0,0 bis 400,0 Hz | 0,0 Hz | A | A | A | 20A | 144 |
| C2: S-Kurvenkennwerte Mit den C2-Parametern werden die Kennwerte der S-Kurve konfiguriert. | | | | | | | | | |
| C2-01 | S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang |  <p>Die S-Kennlinie kann in den vier unten angezeigten Punkten gesteuert werden.</p> | 0,00 bis 10,00 | 0,20 s <2> | A | A | A | 20B | 144 |
| C2-02 | S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang | | 0,00 bis 10,0 | 0,20 s | A | A | A | 20C | 144 |
| C2-03 | S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Anfang | | 0,00 bis 10,0 | 0,20 s | A | A | A | 20D | 144 |
| C2-04 | S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Ende | | Die S-Kennlinie dient zum weiteren Verschleifen der Start- und Stopprampe. Je länger die S-Kennlinien-Zeit, desto sanfter ist die Start- und Stopprampe. | 0,00 bis 10,0 | 0,00 s | A | A | A | 20E | 144 |
| C3: Schlupfkompensation Mit den C3-Parametern wird die Schlupfkompensation konfiguriert. | | | | | | | | | |

Parameterliste

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|----------------|--------------------------------------|------------------|-----|-----|----------|---------------------|
| | | | | | U/f | OLV | P M | | |
| C3-01 <2> | Verstärkung für Schlupfkompensation | Stellt die Verstärkung für die Schlupfkompensation ein. Bestimmt, um welchen Betrag die Ausgangsfrequenz verstellt wird, um den Schlupf zu kompensieren. Anmerkung: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich. | 0,0 bis 2,5 | 0,0 <2> | A | A | - | 20F | 145 |
| C3-02 | Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation | Stellt die Verzögerungszeit der Schlupfkompensationsfunktion ein. Der Einstellwert ist zu verringern, wenn die Schlupfkompensation zu langsam reagiert, und zu erhöhen, wenn die Drehzahl nicht stabil ist. Dieser Parameter ist bei der einfachen U/f-Regelung mit PG (H6-01 = 3) deaktiviert. | 0 bis 10000 | 2000 ms <2> | A | A | - | 210 | 145 |
| C3-03 | Grenzwert für Schlupfkompensation | Stellt die Obergrenze für die Schlupfkompensation ein. Die Einstellung erfolgt in Prozent des Motornennschlupfs (E2-02). Dieser Parameter ist bei der einfachen U/f-Regelung mit PG (H6-01 = 3) deaktiviert. | 0 bis 250 | 200% | A | A | - | 211 | 145 |
| C3-04 | Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb | Dieser Parameter aktiviert die Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb. 0: deaktiviert 1: Aktiviert Wegen der vorübergehend ansteigenden generatorischen Energie kann für die Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb eine Bremsoption erforderlich sein. | 0,1 | 0 | A | A | - | 212 | 145 |
| C3-05 | Auswahl Ausgangsspannungsbegrenzung | Legt fest, ob der Magnetfluss des Motors bei einer Ausgangsspannungssättigung verringert wird. 0: deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 0 <2> | - | A | - | 213 | 146 |
| C4: Drehmomentkompensation | | | | | | | | | |
| Mit den C4-Parametern wird die Drehmomentkompensation konfiguriert. | | | | | | | | | |
| C4-01 <2> | Verstärkung für Drehmomentkompensation | U/f-Regelung: Stellt die Verstärkung für die automatische Drehmomentverstärkungsfunktion (Spannung) ein und hilft, ein besseres Anlaufmoment zu erzeugen. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine lange Motorleitung benutzen oder wenn der Motor deutlich kleiner als die Frequenzrichter-Leistung ist. Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten. Stellen Sie den Wert so ein, dass der Strom bei niedriger Drehzahl den Frequenzrichter-Nennstrom nicht überschreitet. Vektorregelung ohne Geber: Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden. | 0,00 bis 2,50 | 1,00 <2> | A | A | A | 215 | 146 |
| C4-02 | Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation | Stellt die Drehmomentkompensations-Filterzeit ein. Erhöhen Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten. Verringern Sie die Einstellung, wenn das Ansprechverhalten des Motors zu langsam ist. | 0 bis 60000 | 200 ms <1> | A | A | A | 216 | 146 |
| C4-03 | Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf | Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation gleich bei Vorwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments. | 0,0 bis 200,0 | 0,0% | - | A | - | 217 | 147 |
| C4-04 | Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf | Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments. | -200,0 bis 0,0 | 0,0% | - | A | - | 218 | 147 |
| C4-05 | Zeitkonstante für Drehmomentkompensation | Dieser Parameter bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation beim Vorwärts- und Rückwärtsanlauf (C4-03 und C4-04). Bei einem Einstellwert von 4 ms und weniger ist das Filter deaktiviert. | 0 bis 200 | 10 ms | - | A | - | 219 | 147 |
| C4-06 | Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2 | Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensationszeit 2. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn bei plötzlichen Laständerungen oder am Ende des Hochlaufs Überspannungsfehler auftreten. Anmerkung: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich. Bei einer Änderung muss die AFR-Zeit 2 (n2-03) ebenfalls geändert werden. | 0 bis 10000 | 150 ms | - | A | - | 21AH | 147 |
| C5: Drehzahlregelung (ASR) | | | | | | | | | |
| Mit den C5-Parametern wird der automatische Drehzahlregler (ASR) konfiguriert. Die C5-Parameter sind nur in U/f-Steuerung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verfügbar. | | | | | | | | | |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelbetriebsart | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|------------------|---------|------------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| C5-01 <22> | ASR-Proportionalverstärkung 1 | Einstellung der Proportionalverstärkung für den Drehzahlregelkreis (ASR). | 0,00 bis 300,00 | 0,20 | A | - | - | 21B | 148 |
| C5-02 <22> | ASR-Integrationszeit 1 | Einstellung der Integrationszeit für den Drehzahlregelkreis (ASR). | 0,000 bis 10,000 | 0.200 | A | - | - | 21C | 148 |
| C5-03 <22> | ASR-Proportionalverstärkung 2 | Einstellung der Drehzahlregelungsverstärkung 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR). | 0,00 bis 300,00 | 0.02 | A | - | - | 21D | 149 |
| C5-04 <22> | ASR-Integrationszeit 2 | Einstellung der Integrationszeit 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR). | 0,000 bis 10,000 | 0,050 s | A | - | - | 21E | 149 |
| C5-05 <22> | ASR-Begrenzung | Einstellung des oberen Grenzwerts für den Drehzahlregelkreis (ASR) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04). | 0,0 bis 20,0 | 5,0% | A | - | - | 21F | 149 |
| C6: Taktfrequenz | | | | | | | | | |
| Mit den C6-Parametern wird die Taktfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt. | | | | | | | | | |
| C6-01 | Auswahl normale (ND)/hohe (HD) Beanspruchung | Auswahl der Nennlast für den Frequenzumrichter. 0: Hohe Beanspruchung (HD) für Anwendungen mit konstantem Drehmoment 1: Normale Beanspruchung (ND) für Anwendungen mit variablem Drehmoment. Die Einstellungen wirken sich auf den Nennausgangsstrom und die Überlasttoleranz des Frequenzumrichters aus. | 0,1 | 0 | S | S | S | 223 | 149 |
| C6-02 | Einstellung der Taktfrequenz | Stellt die Taktfrequenz ein 1 : 2,0 kHz 2 : 5,0 kHz 3 : 8,0 kHz 4 : 10,0 kHz 5 : 12,5 kHz 6 : 15,0 kHz 7 : Swing-PWM1 (akustisches Signal 1) 8 : Swing-PWM2 (akustisches Signal 2) 9 : Swing-PWM3 (akustisches Signal 3) A : Swing-PWM4 (akustisches Signal 4) B bis E: Keine Einstellung möglich F : Anwenderdefiniert (von C6-03 durch C6-05 festgelegt) | 1 bis F | <2> | S | S | S | 224 | 150 |
| C6-03 | Oberer Grenzwert der Taktfrequenz | Vektorregelung ohne Geber: C6-03 definiert die feste Taktfrequenz, wenn C6-02 = F. U/f-Regelung: C6-03 und C6-04 stellen die obere und untere Begrenzung der Taktfrequenz ein. | 1,0 bis 15,0 | <8> | A | A | A | 225 | 150 |
| C6-04 | Unterer Grenzwert der Taktfrequenz |  <p>Der Koeffizient K hängt von C6-03 ab: C6-03 ≥ 10,0 kHz: K = 3 10,0 kHz > C6-03 ≥ 5,0 kHz: K = 2 5,0 kHz > C6-03: K = 1 Wenn C6-05 ≤ 6, ist C6-04 deaktiviert (bildet den Wert C6-03 der Taktfrequenz).</p> | 0,4 bis 15,0 | <2> | A | - | - | 226 | 150 |
| C6-05 | Proportionalverstärkung der Taktfrequenz | Stellt das Verhältnis der Ausgangsfrequenz zur Taktfrequenz ein, wenn C6-02 = F. | 00 bis 99 | <8> | A | - | - | 227 | 150 |

- <1> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier angegebene Wert gilt für A1-02 = 2-Vektorregelung ohne Geber.
- <2> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.
- <3> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell , A1-02 Auswahl Regelungsverfahren und C6-01 Auswahl Normale/Hohe Beanspruchung
- <6> Der Einstellbereich hängt von dem Parameter C1-10, Auflösung Hochlauf-/Tief Laufzeit, ab. Wenn C1-10 = 0 (Auflösung 0,01 s), beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.
- <8> Die Einstellung hängt von Parameter C6-02, Auswahl der Taktfrequenz, ab.
- <22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.
- <23> Der Parameter kann während des Betriebs nicht geändert werden, wenn der Parameter A1-02 = 5-PM OLV-Regelung.

◆ d: Sollwerte

Sollwert-Parameter dienen zur Einstellung der verschiedenen Frequenzsollwerte während des Betriebs.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfah ren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|---------------------------------------|------------|--------------------|-------------|--------|-------------|-----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| d1: Frequenzsollwert | | | | | | | | | |
| Mit den d1-Parametern wird der Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter eingestellt. | | | | | | | | | |
| d1-01 <22> | Frequenzsollwert 1 | Frequenzsollwert | 0,00 bis 400,00 Hz <11> <19> | 0,00 Hz | S | S | S | 280 | 153 |
| d1-02 <22> | Frequenzsollwert 2 | Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1" (H1-□□ = 3) eingeschaltet ist. | | 0,00 Hz | S | S | S | 281 | 153 |
| d1-03 <22> | Frequenzsollwert 3 | Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 2" (H1-□□ = 4) eingeschaltet ist. | | 0,00 Hz | S | S | S | 282 | 153 |
| d1-04 <22> | Frequenzsollwert 4 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 2" (H1-□□ = 3 und 4) eingeschaltet sind. | | 0,00 Hz | S | S | S | 283 | 153 |
| d1-05 <22> | Frequenzsollwert 5 | Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 3" (H1-□□ = 5) eingeschaltet ist. | | 0,00 Hz | A | A | A | 284 | 153 |
| d1-06 <22> | Frequenzsollwert 6 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 3" (H1-□□ = 3 und 5) eingeschaltet sind. | | 0,00 Hz | A | A | A | 285 | 153 |
| d1-07 <22> | Frequenzsollwert 7 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 2, 3" (H1-□□ = 4 und 5) eingeschaltet sind. | | 0,00 Hz | A | A | A | 286 | 153 |
| d1-08 <22> | Frequenzsollwert 8 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 2, 3" (H1-□□ = 3, 4, 5) eingeschaltet sind. | | 0,00 Hz | A | A | A | 287 | 153 |
| d1-09 <22> | Frequenzsollwert 9 | Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 4" (H1-□□ = 32) eingeschaltet ist. | | 0,00 Hz | A | A | A | 288 | 153 |
| d1-10 <22> | Frequenzsollwert 10 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 4" (H1-□□ = 3 und 32) eingeschaltet sind. | | 0,00 Hz | A | A | A | 28B | 153 |
| d1-11 <22> | Frequenzsollwert 11 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 2, 4" (H1-□□ = 4 und 32) eingeschaltet sind. | 0,00 Hz | A | A | A | 28C | 153 | |
| d1-12 <22> | Frequenzsollwert 12 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 2, 4" (H1-□□ = 3, 4, 32) eingeschaltet sind. | 0,00 Hz | A | A | A | 28D | 153 | |
| d1-13 <22> | Frequenzsollwert 13 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 3, 4" (H1-□□ = 5 und 32) eingeschaltet sind. | 0,00 Hz | A | A | A | 28E | 153 | |
| d1-14 <22> | Frequenzsollwert 14 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 3, 4" (H1-□□ = 3, 5, 32) eingeschaltet sind. | 0,00 bis 400,00 Hz <11> <19> | 0,00 Hz | A | A | A | 28F | 153 |
| d1-15 <22> | Frequenzsollwert 15 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 2, 3, 4" (H1-□□ = 4, 5, 32) eingeschaltet sind. | 0,00 Hz | A | A | A | 290 | 153 | |
| d1-16 <22> | Frequenzsollwert 16 | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1, 2, 3, 4" (H1-□□ = 3, 4, 5, 32) eingeschaltet sind. | 0,00 Hz | A | A | A | 291 | 153 | |
| d1-17 <22> | Tippbetrieb- Frequenzsollwert | Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Jog- Frequenzsollwert", "Tippbetrieb Vorwärts" oder "Tippbetrieb Rückwärts" eingeschaltet sind. Tippbetrieb-Frequenzsollwert ist gegenüber dem Mehrstu- fen-Drehzahlsollwert 1 bis 16 vorrangig. | 6,00 Hz | S | S | S | 292 | 153 | |
| d2: Obere und untere Frequenzgrenzwerte | | | | | | | | | |
| Mit den d2-Parametern werden die Grenzwerte für den Frequenzsollwert eingestellt. | | | | | | | | | |
| d2-01 | Oberer Grenzwert des Frequenzsollwerts | Stellt die Obergrenze des Frequenzsollwertes als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Die Ausgangsdrehzahl ist auf diesen Wert begrenzt, auch wenn der Frequenzsollwert höher ist. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwertquellen. | 0,0 bis 110,0 | 100,0 % | A | A | A | 289 | 154 |
| d2-02 | Unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts | Stellt die Untergrenze des Frequenzsollwertes als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Die Ausgangsdrehzahl ist auf diesen Wert begrenzt, auch wenn der Frequenzsollwert niedriger ist. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwertquellen. | 0,0 bis 110,0 | 0,0% | A | A | A | 28A | 154 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfah ren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|-------------------|---------|--------------------|-------------|--------|-------------|-----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| d2-03 | Unterer Grenzwert des Masterdrehzahlsollwertes | Einstellung des unteren Grenzwerts für den Frequenzsollwert, wenn der Frequenzsollwert über einen Analogeingang eingegeben wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04). Der höhere der Parameterwerte d2-02 und d2-03 wird der untere Grenzwert. | 0,0 bis 110,0 | 0,0% | A | A | A | 293 | 155 |
| d3: Ausblendfrequenz Mit den d3-Parametern wird die Ausblendfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt. | | | | | | | | | |
| d3-01 | Ausblendfrequenz 1 | Die Parameter d3-01 bis d3-04 ermöglichen die Programmierung von drei nicht erlaubten Frequenzsollwertpunkten, um Resonanzschwingungen am Motor/an der Maschine zu unterdrücken. Durch diese Funktion werden die eingestellten Frequenzwerte zwar nicht gelöscht, der Motor wird aber innerhalb einer verbotenen Bandbreite beschleunigt und abgebremst. Die Parameter müssen der Regel $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$ entsprechen. | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 294 | 155 |
| d3-02 | Ausblendfrequenz 2 | | | 0,0 Hz | A | A | A | 295 | 155 |
| d3-03 | Ausblendfrequenz 3 | | | 0,0 Hz | A | A | A | 296 | 155 |
| d3-04 | Ausblendfrequenzbreite | Dieser Parameter stellt den Unempfindlichkeitsbereich um jeden ausgewählten unerlaubten Frequenzsollwert-Punkt herum ein. Die Bandbreite wird zur gewünschten Ausblendfrequenz, plus oder minus d3-04. | 0,0 bis 20,0 | 1,0 Hz | A | A | A | 297 | 155 |
| d4: Frequenzsollwert-Haltefunktion Mit den d4-Parametern wird der Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter eingestellt. | | | | | | | | | |
| d4-01 | Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion | Bestimmt, ob Frequenzsollwert oder die Frequenzsollwert-Vorspannung gesichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht wird oder die Stromversorgung abgeschaltet wird. 0: deaktiviert 1: Aktiviert Dieser Parameter ist wirksam, wenn die Multifunktionseingänge "Rampen-Haltefunktion Hochlauf/Tief Lauf" oder die "Aufwärts/Abwärts" Befehle gewählt werden (H1-□□ = A oder 10/11 oder 75/76). | 0,1 | 0 | A | A | A | 298 | 155 |
| d4-03 <22> | Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | Einstellung der zum Frequenzsollwert addierten Vorspannung, wenn die "Auf/Ab 2"-Digitaleingänge gesetzt sind. Bei einer Einstellung von 0,00 Hz wird die Vorspannung entsprechend d4-04 erhöht oder verringert. Bei einem Wert über 0,0 Hz wird die Vorspannung d4-03 zum/vom Frequenzsollwert addiert/subtrahiert. Der Wert für Hochlauf oder Tief Lauf wird letztendlich in Parameter d4-04 definiert. | 0,00 bis 99,99 Hz | 0,00 Hz | A | A | A | 2AA | 158 |
| d4-04 <22> | Frequenzsollwert-Vorspannung Hochlauf/Tief Lauf (Auf/Ab 2) | Legt fest, wie die Vorspannung oder der Frequenzsollwert mit der "Auf/Ab 2"-Funktion erhöht wird. 0: Verwenden der gewählten Hochlauf-/Tief Laufzeit. 1: Verwenden der Hochlauf-/Tief Laufzeit 4 (C1-07 und C1-08). | 0,1 | 0 | A | A | A | 2AB | 158 |
| d4-05 <22> | Auswahl der Betriebsart Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | 0: Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge "Auf 2" oder "Ab 2" ansteht. 1: Wenn der Auf-2-Sollwert und der Ab-2-Sollwert beide ein- oder ausgeschaltet sind, beträgt die angewandte Vorspannung 0. Es werden die aktuell gewählten Hochlauf-/Tief Laufzeiten verwendet. Nur aktiviert, wenn d4-03 = 0. | 0,1 | 0 | A | A | A | 2AC | 159 |
| d4-06 | Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | Die Auf-/Ab-2-Vorspannung wird in dem Parameter d4-06 gespeichert, wenn der Frequenzsollwert nicht über das digitale Bedienteil eingegeben wird. Die Funktion hängt von der Einstellung des Parameters d4-01 ab. Sie wird von d4-08 und d4-09 begrenzt. | -99,9 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 2AD | 159 |
| d4-07 <22> | Schwankungsbegrenzung Analoges Frequenzsollwert (Auf/Ab 2) | Wird bei aktivem Auf-2-Eingang oder Ab-2-Eingang der Frequenzsollwert von einem Analogeingang oder Impulseingang über den in Parameter d4-07 eingestellten Grenzwert hinaus geändert, wird der Vorspannungswert gehalten und der Frequenzsollwert auf den neuen Wert geändert. Sobald die Drehzahl den Frequenzsollwert erreicht, wird die gehaltene Vorspannung freigegeben. | 0,1 bis +100,0 | 1,0% | A | A | A | 2AE | 159 |
| d4-08 <22> | Oberer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | Einstellung des oberen Grenzwerts für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz E1-04. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. | 0,1 bis 100,0 | 0,0% | A | A | A | 2AF | 160 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|-------------------|------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| d4-09 <22> | Unterer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | Einstellung des unteren Grenzwerts für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz E1-04. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. | -99,9 bis 0,0 | 0,0% | A | A | A | 2B0 | 160 |
| d4-10 | Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab | Bestimmt, welcher Wert als unterer Grenzwert für den Frequenzsollwert gilt, wenn die Auf-/Ab-Funktion verwendet wird. 0: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 oder durch einen Analogeingang (H3-02/10 = 0) bestimmt. Der höhere der beiden Werte ist der Grenzwert für den Sollwert. 1: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 bestimmt. | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 2B6 | 160 |
| d4-11 | Auswahl Bidirektionaler Ausgang | Aktivierung oder Deaktivierung der Umwandlung des Frequenzsollwertes oder des PID-Ausgangswertes in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert. 0: Deaktiviert - 0 bis 100 % Sollwert- oder PID-Ausgang: Betrieb in der gewählten Richtung 1: Aktiviert - Frequenzsollwert oder PID-Ausgang < 50 %: Umkehrbetrieb; Frequenzsollwert oder PID-Ausgang > 50 %: Betrieb in der gewählten Richtung | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 2B7 | 160 |
| d4-12 | Verstärkung Stopp-Position | Einstellung der beim einfachen Positionierhalt gültigen Verstärkung zur Positionsfeineinstellung. | 0,50 bis 2,55 | 1,00 | A | A | A | 2B8 | 160 |
| d7: Offsetfrequenz Mit den d7-Parametern wird die Offsetfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt. | | | | | | | | | |
| d7-01 <22> | Offsetfrequenz 1 | Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 1" (H1-□□ = 44) gesetzt ist. | -100,0 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 2B2 | 161 |
| d7-02 <22> | Offsetfrequenz 2 | Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 2" (H1-□□ = 45) gesetzt ist. | -100,0 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 2B3 | 161 |
| d7-03 <22> | Offsetfrequenz 3 | Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 3" (H1-□□ = 46) gesetzt ist. | -100,0 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 2B4 | 161 |

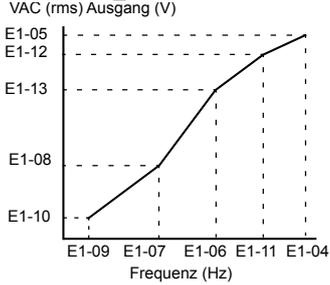
<11> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters o1-03, Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil, ab.

<19> Die Bereichsobergrenze ist abhängig von den Parametern E1-04 Maximale Ausgangsfrequenz und d2-01 Obergrenze Frequenzsollwert.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

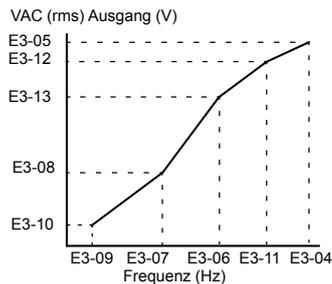
◆ E: Motorparameter

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|----------------------------------|---|-------------|-------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| E1: U/f-Kennlinien Mit den E1-Parametern wird die U/f-Kennlinie für den Motor bestimmt. | | | | | | | | | |
| E1-01 <24> | Einstellung der Eingangsspannung | Dieser Parameter muss auf die Versorgungsspannung eingestellt werden. Er bestimmt die maximale Spannung und die Basisspannung, die von den voreingestellten U/f-Kennlinien (E1-03 = 0 bis E) verwendet werden, und stellt außerdem die von bestimmten Funktionen verwendeten Grenzwerte ein. WARNUNG! Die Frequenzumrichter-Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) muss in E1-01 eingestellt werden, damit die Schutzfunktionen des Frequenzumrichters einwandfrei funktionieren. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zu Geräte-Fehlfunktionen und/oder zu tödlichen oder schweren Verletzungen führen. | 155 bis 255 | 200 V | S | S | S | 300 | 162 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|---|---|--------------------|----------------|------|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | O LV | PM | | |
| E1-03 | Wahl der U/f-Kennlinie | Es wird eine voreingestellte U/f-Kennlinie gewählt. 0: 50 Hz Konstantes Drehmoment 1 1: 60 Hz Konstantes Drehmoment 2 2: 60 Hz Konstantes Drehmoment 3 (50 Hz Basis) 3: 72 Hz Konstantes Drehmoment 4 (60 Hz Basis) 4: 50 Hz Variables Drehmoment 1 5: 50 Hz Variables Drehmoment 2 6: 60 Hz Variables Drehmoment 3 7: 60 Hz Variables Drehmoment 4 8: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 1 9: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 2 A: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 3 B: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 4 C: 90 Hz (60 Hz Basis) D: 120 Hz (60 Hz Basis) E: 180 Hz (60 Hz Basis) F: Die anwenderspezifischen U/f-Einstellungen E1-04 bis E1-13 bestimmen die U/f-Kennlinie. | 0 bis F | F | A | A | - | 302 | 162 |
| E1-04 | Max. Ausgangsfrequenz | Diese Parameter sind nur gültig, wenn E1-03 auf F gesetzt ist. Um lineare U/f-Kennlinien zu erhalten, stellen Sie die gleichen Werte für E1-07 und E1-09 ein. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln eingestellt sind, da andernfalls ein oPE10-Fehler auftritt: $E1-04 \geq E1-06 > E1-07 \geq E1-09$ VAC (rms) Ausgang (V)  | 40,0 bis 400,0 <21> | 50 Hz <10> | S | S | S | 303 | 165 |
| E1-05 <24> | Max. Ausgangsspannung | | 0,0 bis 255,0 | 200 V <10> | S | S | S | 304 | 165 |
| E1-06 | Basisfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 50 Hz <10> | S | S | S | 305 | 165 |
| E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 2,5 Hz <2> | A | A | - | 306 | 165 |
| E1-08 <24> | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis 255,0 | 16,0 V <2> <12> | A | A | - | 307 | 165 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 1,3 Hz <2> <10> | S | S | S | 308 | 165 |
| E1-10 <24> | Spannung für minimale Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis 255,0 | 12,0 V <2> <12> | A | A | - | 309 | 165 |
| E1-11 <26> | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | | 0,0 bis E1-04 | 0,0 Hz | A | A | - | 30A | 165 |
| E1-12 <24> <26> | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | | 0,0 bis 255,0 | 0,0 V | A | A | - | 30B | 165 |
| E1-13 <24> | Basisspannung | | 0,0 bis 255,0 | 0,0 V | A | S | - | 30C | 165 |
| E2: Motorparameter Mit den E2-Parametern werden die Motordaten eingestellt. | | | | | | | | | |
| E2-01 | Motornennstrom | Stellt den auf dem Motortypenschild angegebenen Nennstrom in Ampere ein (A). Dieser Parameter wird beim Autotuning automatisch eingestellt. | 10 % bis 200 % des Frequenzrichter-Nennstroms <27> | <57> | S | S | - | 30E | 166 |
| E2-02 | Motornennschlupf | Stellt den Motornennschlupf in Hertz ein. Automatische Einstellung bei rotierenden Autotuning. | 0,00 bis 20,00 | <57> | A | A | - | 30F | 166 |
| E2-03 | Motorleerlaufstrom | Stellt den Magnetisierungsstrom des Motors in Ampere ein. Automatische Einstellung bei rotierenden Autotuning. | 0 bis weniger als E2-01 | <57> | A | A | - | 310 | 166 |
| E2-04 | Anzahl der Motorpole | Einstellung der Anzahl der Motorpole. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 2 bis 48 | 4 Pole | A | A | - | 311 | 166 |
| E2-05 | Motor-Anschlusswiderstand | Legt den Widerstand zwischen den Phasen des Motors in Ohm fest. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 0,000 bis 65,000 <37> | <57> | A | A | - | 312 | 166 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|---|--------------------|------------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| E2-06 | Motor-Streuinduktivität | Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 0,0 bis 40,0 | <57> | A | A | - | 313 | 167 |
| E2-07 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient | Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 50% des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim Autotuning. | E2-07 auf 0,50 | 0.50 | - | A | - | 314 | 167 |
| E2-08 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 75 % des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim Autotuning. | E2-07 auf 0,75 | 0,75 | - | A | - | 315 | 167 |
| E2-09 | Mechanischer Motor-Leistungsverlust | In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt. Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen: bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager. bei einem erheblichen Drehmomentverlust. | 0,0 bis 10,0 | 0,0% | - | A | - | 316 | 167 |
| E2-10 | Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation | In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors in Watt eingestellt. | 0 bis 65535 | <57> | A | - | - | 317 | 167 |
| E2-11 | Motornennleistung | Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW). Automatische Einstellung beim Autotuning. (1 HP = 0,746 kW). | 0,00 bis 650,00 | 0,40 kW <12> | S | S | - | 318 | 167 |
| E2-12 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 130 % des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning. | 1,30 bis 5,00 | 1.30 | - | A | - | 328 | 168 |
| E3: Motor 2 U/f-Kennlinie | | | | | | | | | |
| Mit den E3-Parametern wird die U/f-Kennlinie für einen zweiten Motor eingestellt. | | | | | | | | | |
| E3-01 | Motor 2 Regelverfahren | 0: U/f-Regelung 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV) | 0 oder 2 | 0 | A | A | - | 319 | 168 |
| E3-04 | Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz | Dieser Parameter definiert die U/f Kennlinie für den Motor 2. Für eine lineare U/f Kennlinie sind die gleichen Werte für E3-07 und E3-09 einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung für E3-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen nach diesen Regeln eingestellt werden, da andernfalls ein oPE10-Fehler auftritt: E3-04 ≥ E3-06 > E3-07 > E3-09 | 40,0 bis 400,0 | 50 Hz | A | A | - | 31A | 168 |
| E3-05 <24> | Motor 2 maximale Spannung | | 0,0 bis 255,0 | 200,0 V | A | A | - | 31B | 168 |
| E3-06 | Motor 2 Basisfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 50 Hz | A | A | - | 31C | 168 |
| E3-07 | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 2,5 Hz <53> | A | A | - | 31D | 168 |
| E3-08 <24> | Motor 2 Spannung f. mittlere Ausg. freq. | | 0,0 bis 255,0 | 16,0 V <12> <53> | A | A | - | 31E | 168 |
| E3-09 | Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz | | 0,0 bis E1-04 | 1,3 Hz <53> | A | A | - | 31F | 168 |
| E3-10 <24> | Motor 2 Spannung f. min. Ausg. freq. | | 0,0 bis 255,0 | 12,0 V <12> <53> | A | A | - | 320 | 168 |
| E3-11 <26> | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz 2 | | 0,0 bis E1-04 | 0,0 Hz | A | A | - | 345 | 168 |
| E3-12 <24> <52> | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | | 0,0 bis 255,0 <24> | 0,0 V AC | A | A | - | 346 | 168 |
| E3-13 <24> | Motor 2 Basisspannung | | 0,0 bis 255,0 <24> | 0,0 V AC | A | S | - | 347 | 168 |
| E4: Parameter Motor 2 | | | | | | | | | |
| Mit den E4-Parametern wird ein von demselben Frequenzrichter angesteuerter Motor geregelt. | | | | | | | | | |



| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|------------|--|--|---|----------|----------------|---------|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | O LV | PM | | |
| E4-01 | Nennstrom Motor 2 | Stellt den auf dem Typenschild des zweiten Motors angegebenen Nennlaststrom in Ampere ein. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt. | 10 % bis 200 % des Frequenzrichter-Nennstroms | <57> | A | A | – | 321 | 169 |
| E4-02 | Nennschlupf Motor 2 | Einstellung des Nennschlupfs für den Motor 2 in Hz. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 0,00 bis 20,00 | <57> | A | A | – | 322 | 169 |
| E4-03 | Nennleerlaufstrom Motor 2 | Einstellung des Magnetisierungsstroms des zweiten Motors in Ampere. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning. | 0 bis weniger als E4-01 <27> | <57> | A | A | – | 323 | 169 |
| E4-04 | Motor 2 Motorpole | Einstellung der Anzahl der Motorpole für Motor 2. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt. | 2 bis 48 | 4 Pole | A | A | – | 324 | 170 |
| E4-05 | Anschlusswiderstand Motor 2 | Legt den Widerstand zwischen den Phasen des Motors in Ohm fest. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 0,000 bis 65,000 <37> | <57> | A | A | – | 325 | 170 |
| E4-06 | Streuinduktivität Motor 2 | Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motor-Streuinduktivität als Prozentsatz der Nennspannung des Motors 2. Automatische Einstellung beim Autotuning. | 0,0 bis 40,0 | <57> | A | A | – | 326 | 170 |
| E4-07 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 Motor 2 | Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 50 % des Magnetflusses. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning. | 0,00 bis 0,50 | 0,50 | – | A | – | 343 | 170 |
| E4-08 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 Motor 2 | Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 75 % des Magnetflusses. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt. | Einstellung für E4-07 bis 0,75 | 0,75 | – | A | – | 344 | 170 |
| E4-09 | Mechanischer Leistungsverlust Motor 2 | In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt. Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen: • bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager. • bei einem erheblichen Drehmomentverlust. | 0,00 bis 10,0 | 0,0 | – | A | – | 33F | 170 |
| E4-10 | Motor 2 Eisenverlust | In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors 2 in Watt eingestellt. | 0 bis 65535 | <57> | A | – | – | 340 | 170 |
| E4-11 | Motor 2 Nennleistung | Dieser Parameter definiert die Motornennleistung in kW. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt. | 0,00 bis 650,00 | <12> | A | A | – | 327 | 171 |
| E4-12 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 130 % des Magnetflusses. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning. | 1,30 bis 5,00 | 1,30 | – | A | – | 342 | 171 |
| E4-14 <22> | Motor 2 Schlupfkompensationsverstärkung | Dieser Parameter bestimmt die Schlupfkompensationsverstärkung für den Motor 2. Diese Funktion entspricht C3-01 für Motor 1. <i>Siehe C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 145.</i> | 0,0 bis 2,5 | 0,0 <53> | A | A | – | 341 | 171 |
| E4-15 | Motor 2 Drehmomentkompensationsverstärkung | Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensationsverstärkung für den Motor 2. Diese Funktion entspricht C4-01 für Motor 1. <i>Siehe C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation auf Seite 146.</i> | 1,00 bis 2,50 | 1,00 | A | A | – | 341 | 171 |

E5: Parameter Permanentmagnetmotor

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---------------|--|--|---|--------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| E5-01 <25> | Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren) | <p>Geben Sie den Yaskawa-Motorcode für den verwendeten Permanentmagnetmotor ein. Verschiedene Motorparameter werden entsprechend diesem Parameter automatisch eingestellt.</p> <p>Anmerkung: Setzen Sie den Parameter bei Spezialmotoren oder kundenspezifischen Motoren auf FFFF. Für alle anderen Motoren:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Bei Einstellung dieses Parameters werden alle Motorparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.</p> | 0000 bis FFFF | <12> <38> | – | – | S | 329 | 171 |
| E5-02 <25> | Motornennleistung (PM-Motor) | Stellt die Motornennleistung ein. | 0,10 bis 18,5 | <10> | – | – | S | 32A | 172 |
| E5-03 <25> | Motornennstrom | Stellt den Motornennstrom in Ampere ein. | 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms <27> | <4> | – | – | S | 32B | 172 |
| E5-04 <25> | Motorpole | Stellt die Anzahl der Motorpole ein. | 2 bis 48 | <10> | – | – | S | 32C | 172 |
| E5-05 <25> | Motorwiderstand | Stellen Sie den Widerstand für jede Motorphase in Schritten von 0,001 Ω ein. | 0,000 bis 65,000 | <10> | – | – | S | 32D | 172 |
| E5-06 <25> | Motor-d-Achseninduktivität | Definiert die d-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH. | 0,00 bis 300,00 | <10> | – | – | S | 32E | 172 |
| E5-07 <25> | Motor-q-Achseninduktivität | Definiert die q-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH. | 0,00 bis 600,00 | <10> | – | – | S | 32F | 172 |
| E5-09 <25> | Motorinduktivität Spannungskonstante 1 | <p>Hiermit kann die induzierte Phasen-Spitzenspannung in Schritten von 0,1 mV/(rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden.</p> <p>Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor der Baureihe SSR1 mit einem herabgesetzten Drehmoment oder einen Motor der Baureihe SST4 mit konstantem Drehmoment einsetzen.</p> <p>Stellen Sie bei der Einstellung dieses Parameters sicher, dass E5-24 = 0 ist. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.</p> | 0,0 bis 2000,0 | <10> | – | – | S | 331 | 173 |
| E5-24 <25> | Motorinduktivität Spannungskonstante 2 | <p>Stellen Sie die Effektiv-Induktionsspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(r/min) [mechanischer Winkel] ein.</p> <p>Setzen Sie diesen Parameter bei Yaskawa-SPM-Motoren der Baureihe SMRA.</p> <p>Stellen Sie bei der Einstellung dieses Parameters sicher, dass E5-24 = 0 ist. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.</p> <p>Es wird jedoch kein Alarm ausgelöst, wenn E5-03 (Motornennstrom) und gleichzeitig E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt sind.</p> | 0,0 bis 2000,0 | 0 <10> | – | – | S | 353 | 173 |

<2> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.

<4> Die Einstellung hängt von Parameter A1-06 ab. Dieser Einstellwert ist 0, wenn A1-06 gleich 0, und 1, wenn A1-06 ungleich 0 ist.

<10> Der voreingestellte Wert hängt vom Parameter E5-01, Motorcode-Auswahl, ab.

<12> Der Wert der Einstellung hängt vom Parameter o2-04, Auswahl Umrichtermodell, ab.

<21> Der obere Grenzwert wird von dem Parameter E4-01, Nennstrom Motor 2, bestimmt.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

- <25> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt, A1-03 = 1110, 2220, 3330.
- <26> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Parameter E1-11, Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 1, und E1-12, Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 1, auf 0,0 gesetzt sind.
- <27> Die Einstellschritte für diesen Parameter werden in o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, definiert. Weniger als 11 kW: 2 Nachkommastellen, 11 kW und höher: 1 Nachkommastelle.
- <37> Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 für Frequenzumrichter mit 0,2 kW und weniger.
- <38> Bei einem Yaskawa SPM-Motor der SMRA-Baureihe ist die Voreinstellung 1800 U/min.
- <52> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Parameter E3-11, Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 2, und E3-12, Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 2, auf 0 gesetzt sind.
- <53> Die Voreinstellung hängt von dem in dem Parameter E3-01 eingestellten Regelverfahren für Motor 2 ab. Der angegebene Wert gilt für U/f-Regelung.
- <57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichter-Beanspruchung (ND/HD).

◆ F: Optionen

Mit den F-Parametern wird der Frequenzumrichter für die Drehgeber-Rückführung und die Verwendung von Optionskarten programmiert.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|---|-------------|------|----------------|-----|-----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | P M | | |
| F1: Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung | | | | | | | | | |
| Mit den F1-Parametern wird der Frequenzumrichter für die U/f-Steuerung mit einfacher Impulsgeberückführung konfiguriert. Diese Parameter sind nur aktiviert, wenn H6-01 = 03. | | | | | | | | | |
| F1-02 | Auswahl der Betriebsart bei PG-Leerlaufschaltung (PGO) | Bestimmt die Stoppmethode bei einem PG-Unterbrechungsfehler (PGO). Siehe Parameter F1-14. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. | 0 bis 3 | 1 | A | - | - | 381 | 174 |
| F1-03 | Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS) | Bestimmt die Stoppmethode bei Überdrehzahl (OS). Siehe F1-08 und F1-09. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf bis zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. | 0 bis 3 | 1 | A | - | - | 382 | 174 |
| F1-04 | Auswahl der Betriebsart bei Abweichung | Bestimmt die Stoppmethode bei Drehzahlabweichung (DEV). Siehe F1-10 und F1-11. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. | 0 bis 3 | 3 | A | - | - | 383 | 174 |
| F1-08 | Überdrehzahl-Erkennungspegel | Definiert den Wert, den das Drehzahlrückführsignal für die in F1-09 eingestellte Zeit überschreiten muss, damit ein OS-Fehler ausgelöst wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04). | 0 bis 120 | 115% | A | - | - | 387 | 174 |
| F1-09 | Verzögerung für Überdrehzahlerkennung | Definiert die Zeit in Sekunden, die das Drehzahlrückführsignal den in F1-08 definierte Überdrehzahlpegel überschreiten muss, damit ein OS-Fehler erkannt wird. | 0,0 bis 2,0 | 1,0 | A | - | - | 388 | 174 |
| F1-10 | Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung | Der Parameter bestimmt, wie weit die Motordrehzahl vom Frequenzsollwert abweichen darf, bevor ein Abweichungsfehler (DEV) ausgelöst wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04). | 0 bis 50 | 10% | A | - | - | 389 | 174 |

Parameterliste

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelver- fahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|--|--------------|-------|---------------------|-------------|--------|-------------|-----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| F1-11 | Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung | Der Parameter bestimmt die Zeit (in Sekunden), während der die Differenz zwischen Motordrehzahl und Frequenzsollwert den F1-10 definierten Erkennungspegel überschreiten darf, ohne dass ein DEV-Fehler ausgelöst wird. | 0,0 bis 10,0 | 0,5 s | A | - | - | 38A | 174 |
| F1-14 | PG-Leerlauf-Erkennungszeit | Der Parameter definiert die Zeit, in der keine Drehgeberimpulse erkannt werden dürfen, ohne dass der Fehler "Leerlaufschaltung" (PGO) ausgelöst wird. | 0,0 bis 10,0 | 2,0 s | A | - | - | 38D | 175 |
| F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für Netzwerkverbindungen Mit den F6- und F7- Parametern wird der Frequenzumrichter für serielle Kommunikation programmiert. | | | | | | | | | |
| F6-01 | Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler | Bestimmt die Betriebsart nach Auftreten eines Kommunikationsfehlers. 0: Auslauf bis zum Stillstand unter Verwendung der Hochlauf-Tieflaufzeit 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. | 0 bis 3 | 1 | A | A | A | 3A2 | 175 |
| F6-02 | Auswahl Externer Fehler von Kommunikationsoption | Dieser Parameter bestimmt, wann ein externer Fehler durch eine Kommunikationsoption ausgelöst wird. 0: Immer erkannt 1: Erkennung nur im Betrieb | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 3A3 | 175 |
| F6-03 | Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler von Kommunikationsoption | Bestimmt die Betriebsweise bei einem von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0). 0: Auslauf bis zum Stillstand unter Verwendung der Hochlauf-Tieflaufzeit 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. | 0 bis 3 | 1 | A | A | A | 3A4 | 175 |
| F6-04 | Busfehler-Erkennungszeit | Der Parameter bestimmt die Verzögerungszeit bei einem BUS-Fehler. | 0,0 bis 5,0 | 2,0 s | A | A | A | 3A5 | 175 |
| F6-10 | CC-Link-Knotenadresse | Bestimmt die Knotenadresse, wenn eine CC-Link-Optionskarte installiert ist. | 0 bis 63 | 0 | A | A | A | 3E6 | 176 |
| F6-11 | CC-Link-Kommunikationsgeschwindigkeit | 0: 156 KBit/s 1: 625 KBit/s 2: 2,5 MBit/s 3: 5 MBit/s 4: 10 MBit/s | 0 bis 4 | 0 | A | A | A | 3E7 | 176 |
| F6-14 | BUS-Fehler Auto Reset | Der Parameter legt fest, ob ein BUS-Fehler automatisch zurückgesetzt werden kann. 0: deaktiviert 1: Aktiviert | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 3BB | 176 |
| F6-30 | PROFIBUS-Knotenadresse | Bestimmt die Knotenadresse für eine PROFIBUS-Option. | 0 bis 125 | 0 | A | A | A | 3CB | 176 |
| F6-31 | Auswahl Clear Mode für PROFIBUS | Bestimmt die Betriebsart bei Empfang eines "Clear Mode"-Befehls. 0: Setzt den Betrieb des Frequenzumrichters zurück. 1: Hält den vorherigen Betriebszustand aufrecht. | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 3CC | 176 |
| F6-32 | Auswahl PROFIBUS-Datenformat | 0: PPO-Typ 1: Konventionell | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 3CD | 176 |
| F6-35 | Auswahl der CANopen-Knoten-ID | Bestimmt die Knoten-ID für eine CANopen-Option | 0 bis 127 | 99 | A | A | A | 3D0 | 177 |
| F6-36 | CANopen-Kommunikationsgeschwindigkeit | 0: Automatische Einstellung 1: 10 kBit/s 2: 20 kBit/s 3: 50 kBit/s 4: 125 kBit/s 5: 250 kBit/s 6: 500 kBit/s 7: 800 kBit/s 8: 1 MBit/s | 0 bis 8 | 6 | A | A | A | 3D1 | 177 |
| F6-40 | CompoNet-Knoten-ID | Bestimmt die Knoten-ID für eine CompoNet-Erweiterung. | 0 bis 63 | 0 | A | A | A | 3D5 | 177 |
| F6-41 | CompoNet-Geschwindigkeit | 0: 93,75 kBit/s 1: Reserviert 2: 1,5 MBit/s 3: 3 MBit/s 4: 4 MBit/s 5-255: Reserviert | 0 bis 255 | 0 | A | A | A | 3D6 | 177 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-----------------|---|---|------------|-------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| F6-50 [1011] | DeviceNet-MAC-Adresse | Bestimmt die MAC-Adresse des Frequenzumrichters für DeviceNet. | 0 bis 63 | 0 | A | A | A | 3C1 | 177 |
| F6-51 [1011] | DeviceNet-Kommunikationsgeschwindigkeit | 0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s 3: Vom Netzwerk aus einstellbar 4: Automatische Erkennung | 0 bis 4 | 3 | A | A | A | 3C2 | 177 |
| F6-52 [1011] | DeviceNet PCA-Einstellung | I/O Polled Consuming Assembly Data Instance | 0 bis 255 | 0 | A | A | A | 3C3 | 178 |
| F6-53 [1011] | DeviceNet PPA-Einstellung | I/O Polled Producing Assembly Data Instance | 0 bis 255 | 0 | A | A | A | 3C4 | 178 |
| F6-54 [1011] | DeviceNet-Leerlaufmodus-Fehlererkennung | Der Parameter bestimmt, ob ein EF0-Fehler ausgelöst wird, wenn keine Daten vom Master empfangen werden. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0 oder 1 | 0 | A | A | A | 3C5 | 178 |
| F6-56 [1011] | DeviceNet-Drehzahlskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3D7 | 178 |
| F6-57 [1011] | DeviceNet-Stromskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3D8 | 178 |
| F6-58 [1011] | DeviceNet-Drehmomentskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3D9 | 178 |
| F6-59 [1011] | DeviceNet-Leistungskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Leistungsüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3DA | 178 |
| F6-60 [1011] | DeviceNet-Spannungskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Spannungsüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3DB | 178 |
| F6-61 [1011] | DeviceNet-Zeitskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Zeitüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3DC | 178 |
| F6-62 [1011] | DeviceNet Heartbeat-Intervall | Legt das Heartbeat-Intervall für DeviceNet-Kommunikation fest. | 0 bis 10 | 0 | A | A | A | 3DD | 179 |
| F7-01 | Ethernet-IP-Adresse 1 | Die Ethernet-IP-Adresse wird durch Kombination dieser Parameter eingestellt, z. B. F7-01.F7-02.F7-03.F7-04. Beispiel: (192.168.1.10). | 0 bis 255 | 192 <60> | A | A | A | 3E5 | 179 |
| F7-02 | Ethernet-IP-Adresse 1 | | 0 bis 255 | 168 <60> | A | A | A | 3E6 | 179 |
| F7-03 | Ethernet-IP-Adresse 1 | | 0 bis 255 | 1 <60> | A | A | A | 3E7 | 179 |
| F7-04 | Ethernet-IP-Adresse 1 | | 0 bis 255 | 20 <60> | A | A | A | 3E8 | 179 |
| F7-05 | Subnet-Maske 1 | | 0 bis 255 | 255 <60> | A | A | A | 3E9 | 179 |
| F7-06 | Subnet-Maske 2 | | 0 bis 255 | 255 <60> | A | A | A | 3EA | 179 |
| F7-07 | Subnet-Maske 3 | | 0 bis 255 | 255 <60> | A | A | A | 3EB | 179 |
| F7-08 | Subnet-Maske 4 | | 0 bis 255 | 0 | A | A | A | 3EC | 179 |
| F7-09 | Gateway-Adresse 1 | | 0 bis 255 | 192 <60> | A | A | A | 3ED | 179 |
| F7-10 | Gateway-Adresse 2 | | 0 bis 255 | 168 <60> | A | A | A | 3EE | 179 |
| F7-11 | Gateway-Adresse 3 | | 0 bis 255 | 1 <60> | A | A | A | 3EF | 179 |
| F7-12 | Gateway-Adresse 4 | | 0 bis 255 | 1 <60> | A | A | A | 3F0 | 179 |
| F7-13 | Adressmodus beim Start | Bestimmt, wie die Ethernet-IP-Adresse eingestellt wird. 0: Anwenderdefiniert 1: BOOTP 2: DHCP | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 3F1 | 179 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-----------------|---|--|------------|------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| F7-14 [1011] | Auswahl Duplexbetrieb | 0: Auto Negotiate 1: Halbduplex zwangsweise 2: Vollduplex zwangsweise | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 3F2 | 179 |
| F7-15 [1011] | Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit | 0: Auto Negotiate 10: Geschwindigkeitseinstellung 10 MBit/s 100: Geschwindigkeitseinstellung 100 MBit/s | 0, 10, 100 | 0 | A | A | A | 3F3 | 180 |
| F7-16 [1011] | Verbindungsabbruch durch Timeout | Legt den Timeout-Wert für Verbindungsabbruch fest. | 0 bis 300 | 0 | A | A | A | 3F4 | 180 |
| F7-17 [1011] | Ethernet Drehzahlskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3F5 | 180 |
| F7-18 [1011] | Ethernet-Stromskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3F6 | 180 |
| F7-19 [1011] | Ethernet-Drehmomentskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3F7 | 180 |
| F7-20 [1011] | Ethernet-Leistungskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Leistungsüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3F8 | 180 |
| F7-21 [1011] | Ethernet-Spannungskalierungsfaktor | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Spannungsüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3F9 | 180 |
| F7-22 [1011] | Ethernet-Zeitskalierung | Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Zeitüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object. | -15 bis 15 | 0 | A | A | A | 3FA | 180 |

<60> Ab Frequenzrichter-Softwareversion 1011 gültige Einstellung.

◆ H-Parameter: Multifunktionsklemmen

Die H-Parameter ordnen den Multifunktions-Eingangs- und Ausgangsklemmen Funktionen zu.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|--|-----------------|---------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H1: Digitaler Multifunktionseingang | | | | | | | | | |
| Mit den H1-Parametern werden die digitalen Multifunktionseingangsklemmen mit Funktionen belegt. Nicht verwendete Klemmen müssen auf "F" gesetzt werden. | | | | | | | | | |
| H1-01 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S1 | Weist den digitalen Multifunktionseingängen eine Funktion zu. Für eine Beschreibung der Einstellwerte siehe "H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang" auf Seite 363. | 1 to 9F <40> | 40 | A | A | A | 438 | 181 |
| H1-02 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S2 | | | 41 | A | A | A | 439 | 181 |
| H1-03 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S3 | | | 24 | A | A | A | 400 | 181 |
| H1-04 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S4 | | | 14 | A | A | A | 401 | 181 |
| H1-05 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S5 | | | 3 (0) <18> | A | A | A | 402 | 181 |
| H1-06 | Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S6 | | | 4 (3) <18> | A | A | A | 403 | 181 |

<18> Der Wert in Klammern ist der voreingestellte Wert, wenn der Parameter A1-03 = 3330, 3-Draht-Initialisierung.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt vom verwendeten Regelverfahren ab.

| H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang | | | | | | |
|--|---|---|---------------------|---------|--------|-----|
| H1-□□ Ein- stellung | Funktion | Beschreibung | Regel- verfahren | | | S. |
| | | | U/f | O LV | P M | |
| 0 | 3-Draht-Ansteuerung | Geschlossen: Umgekehrte Drehrichtung (nur wenn Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt ist) | 0 | 0 | 0 | 182 |
| 1 | Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb | Offen: REMOTE, Sollwert 1 oder 2 (b1-01/02 oder b1-15/16) Geschlossen: LOKAL, LED-Bedienteil ist Quelle für Start-Signal und Frequenzsollwert | 0 | 0 | 0 | 182 |
| 2 | Externer Sollwert 1/2 | Offen: Startbefehl- und Frequenzsollwertquelle 1 (b1-01/02) Geschlossen: Startbefehl- und Frequenzsollwertquelle 2 (b1-15/16) | 0 | 0 | 0 | 182 |
| 3 | Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 | Wird zur Auswahl der in d1-01 bis d1-16 eingestellten Drehzahlstufen verwendet. | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 4 | Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2 | | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 5 | Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3 | | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 6 | Auswahl Tippbetrieb-Sollwert | Offen: Gewählter Drehzahlsollwert Geschlossen: Frequenzsollwert für Tippbetrieb (d1-17). Tippbetrieb hat Vorrang vor allen anderen Sollwertquellen. | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 7 | Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 | Dient zum Umschalten zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeit 1/2 | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 8 | Baseblock-Befehl (Schließer) | Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal | 0 | 0 | 0 | 183 |
| 9 | Baseblock-Befehl (Öffner) | Offen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal Geschlossen: Normaler Betrieb | 0 | 0 | 0 | 183 |
| A | Hochlauf-/Tieflauframpe Haltefunktion | Geschlossen: Der Frequenzumrichter unterbricht den Hochlauf oder Tieflauf und behält die Ausgangsfrequenz bei. | 0 | 0 | 0 | 183 |
| B | Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2) | Geschlossen: Es wird ein oH2-Alarm angezeigt. | 0 | 0 | 0 | 184 |
| C | Klemme A1/A2 aktivieren | Offen: Klemme A1/A2 deaktiviert Geschlossen: Klemme A1/A2 aktiviert | 0 | 0 | 0 | 184 |
| F | Keine Funktion / Durchgangsmodus | Diese Einstellung wird gewählt, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird. | 0 | 0 | 0 | 184 |
| 10 | Aufwärts-Befehl | Offen: Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei Geschlossen: Erhöht oder senkt den aktuellen Frequenzsollwert. Stellen Sie sicher, dass die Befehle zur Erhöhung oder zur Verringerung nicht gemeinsam erteilt werden. | 0 | 0 | 0 | 184 |
| 11 | Abwärts-Befehl | | 0 | 0 | 0 | 184 |
| 12 | Vorwärts-Tippbetrieb | Geschlossen: Vorwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz. | 0 | 0 | 0 | 185 |
| 13 | Rückwärts-Tippbetrieb | Geschlossen: Rückwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz. | 0 | 0 | 0 | 185 |
| 14 | Fehler zurücksetzen | Geschlossen: Setzt Fehler zurück, wenn die Ursache geklärt und der Startbefehl aufgehoben wurde. | 0 | 0 | 0 | 185 |
| 15 | Schnell-Stopp (Schließer) | Geschlossen: Tieflauf bei Schnellstopzeit C1-09. Um den Schnell-Stopp neu zu starten, muss er freigegeben und der Startbefehl ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. | 0 | 0 | 0 | 185 |
| 16 | Auswahl Motor 2 | Offen: Motor 1 (E1-□□, E2-□□) Geschlossen: Motor 2 (E3-□□, E4-□□) | 0 | 0 | 0 | 186 |
| 17 | Schnell-Stopp (Öffner) | Offen: Tieflauf entsprechend C1-09 (Schnellstopzeit) | 0 | 0 | 0 | 185 |
| 18 | Timer-Funktions-Eingang | Die Timer-Verzögerung wird anhand der Parameter b4-01 und b4-02 eingestellt. Diese Funktion muss zusammen mit dem Multifunktionsausgangs-Timer (H2-□□ = 12) eingestellt werden. | 0 | 0 | 0 | 186 |
| 19 | PID deaktivieren | Geschlossen: PID-Regelung deaktiviert | 0 | 0 | 0 | 186 |
| 1A | Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 | Umschalten der Hochlauf-/Tieflaufzeiten. | 0 | 0 | 0 | 186 |
| 1B | Programmsperre | Offen: Die Parameter können nicht bearbeitet werden. (außer U1-01, wenn das digitale Bedienteil als Sollwertquelle eingestellt ist) Geschlossen: Die Parameter können bearbeitet und gespeichert werden. | 0 | 0 | 0 | 186 |
| 1E | Sollwertabfrage Halten | Geschlossen: Fragt den analogen Frequenzsollwert ab und steuert den Frequenzumrichter mit dieser Drehzahl. | 0 | 0 | 0 | 187 |

B.2 Parametertabelle

| H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang | | | | | | |
|--|--|--|---------------------|---------|--------|-----|
| H1-□□ Ein- stellung | Funktion | Beschreibung | Regel- verfahren | | | S. |
| | | | U/f | O LV | P M | |
| 20 bis 2F | Externer Fehler | 20: Schließer, Immer erkannt, Auslauf bis zum Stillstand 21: Öffner, Immer erkannt, Auslauf bis zum Stillstand 22: Schließer, Bei Betrieb, Auslauf bis zum Stillstand 23: Öffner, Bei Betrieb, Auslauf bis zum Stillstand 24: Schließer, Immer erkannt, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 25: Öffner, Immer erkannt, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 26: Schließer, Bei Betrieb, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 27: Öffner, Bei Betrieb, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 28: Schließer, Immer erkannt, Schnell-Stopp 29: Öffner, Immer erkannt, Schnell-Stopp 2A: Schließer, Bei Betrieb, Schnell-Stopp 2B: Öffner, Bei Betrieb, Schnell-Stopp 2C: Schließer, Immer erkannt, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2D: Öffner, Immer erkannt, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2E: Schließer, Bei Betrieb, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2F: Öffner, Bei Betrieb, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) | O | O | O | 187 |
| 30 | PID-Integral zurücksetzen | Geschlossen: Der Integralwert der PID-Regelung wird zurückgesetzt. | O | O | O | 188 |
| 31 | PID-Integral Halten | Geschlossen: Der aktuelle Integralwert der PID-Regelung wird gehalten. | O | O | O | 188 |
| 32 | Mehrstufen-Drehzahlswert 4 | Wird zur Auswahl der in d1-01 bis d1-16 eingestellten Drehzahlstufen verwendet. | O | O | O | 188 |
| 34 | PID-Sanftanlauf | Geschlossen: Durch diesen Parameter wird der PID-Sanftanlauf b5-17 deaktiviert. | O | O | O | 188 |
| 35 | PID-Eingangsumschaltung | Geschlossen: Das PID-Eingangssignal wird invertiert. | O | O | O | 188 |
| 40 | Vorwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung) | Offen: Stopp Geschlossen: Vorwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich. | O | O | O | 188 |
| 41 | Rückwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung) | Offen: Stopp Geschlossen: Rückwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich. | O | O | O | 188 |
| 42 | Startbefehl (2-Draht-Ansteuerung 2) | Offen: Stopp Geschlossen: Start Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich. | O | O | O | 188 |
| 43 | FWD/REV-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2) | Offen: Vorwärtslauf Geschlossen: Rückwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich. | O | O | O | 188 |
| 44 | Offsetfrequenz 1 Addition | Geschlossen: Der Parameterwert d7-01 wird zum Frequenzsollwert addiert. | O | O | O | 189 |
| 45 | Offsetfrequenz 2 Addition | Geschlossen: Der Parameterwert d7-02 wird zum Frequenzsollwert addiert. | O | O | O | 189 |
| 46 | Offsetfrequenz 3 Addition | Geschlossen: Der Parameterwert d7-03 wird zum Frequenzsollwert addiert. | O | O | O | 189 |
| 60 | Gleichstrombremsbefehl | Geschlossen: Löst eine Gleichstrombremsung aus (b2-02). | O | O | - | 189 |
| 61 | Externer Fangbefehl 1 | Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Stromerkennung beginnend mit max. Ausgangsfrequenz (E1-04), wenn b3-01 = 0. Aktiviert die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung, wenn b3-01 = 1. | O | O | O | 189 |
| 62 | Externer Fangbefehl 2 | Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Stromerkennung beginnend mit dem Frequenzsollwert b3-01 = 0. Aktiviert die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung, wenn b3-01 = 1. | O | O | O | 189 |
| 65 | KEB-Überbrückung 1 (Öffner) | Offen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert Geschlossen: Normaler Betrieb | O | O | O | 189 |
| 66 | KEB-Überbrückung 1 (Schließer) | Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert | O | O | O | 189 |
| 67 | Kommunikationstestmodus | Testet die MEMOBUS/Modbus-RS-485/422-Schnittstelle. | O | O | O | 189 |
| 68 | High-Slip-Braking | Geschlossen: High-Slip Braking wird ausgeführt. Der Frequenzumrichter stoppt. | O | - | - | 189 |
| 6A | Freigabe Frequenzumrichter | Offen: Frequenzumrichter nicht freigegeben. Ist der Eingang während des Betriebs offen, stoppt der Frequenzumrichter wie in Parameter b1-03 festgelegt. Geschlossen: Betriebsbereit. | O | O | O | 190 |

| H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|----------------|---------|--------|-----|
| H1-□□ Einstellung | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | | S. |
| | | | U/f | O LV | P M | |
| 75 | Aufwärts 2-Befehl | Offen: Lässt den aktuellen Frequenzsollwert unverändert. Geschlossen: Erhöht oder senkt den Frequenzsollwert. | O | O | O | 190 |
| 76 | Abwärts 2-Befehl | Die Befehle "Aufwärts 2" und "Abwärts 2" müssen paarweise eingestellt werden. Die Frequenzsollwertquelle muss dem digitalen Bedienteil zugewiesen werden (b1-01 = "0"). | O | O | O | 190 |
| 7A | KEB-Überbrückung 2 (Öffner) | Offen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert Geschlossen: Normaler Betrieb | O | O | O | 191 |
| 7B | KEB-Überbrückung 2 (Schließer) | Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert | O | O | O | 191 |
| 7C | Kurzschlussbremsung (Schließer) | Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: Kurzschlussbremsung | - | - | O | 191 |
| 7D | Kurzschlussbremsung (Öffner) | Offen: Kurzschlussbremsung Geschlossen: Normaler Betrieb | - | - | O | 191 |
| 7E | Vorwärts-/Rückwärtserkennung | Drehrichtungserkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) | O | - | - | 191 |
| 7F | Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang | Aktivierung oder Deaktivierung der Umwandlung des PID-Ausgangs in einen bidirektionalen Sollwert, wenn Parameter d4-11 = 1. Offen: Bidirektionaler Ausgang deaktiviert Geschlossen: Bidirektionaler Ausgang aktiviert | O | O | O | 192 |
| 90 bis 96 | DWEZ-Digitaleingänge 1 bis 7 | Reserviert für DWEZ-Eingangsfunktionen | O | O | O | 192 |
| 9F | Freigabe DriveWorksEZ | Offen: DWEZ aktiviert Geschlossen: DWEZ deaktiviert | O | O | O | 192 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|--|-------------------|------|----------------|---------|--------|----------|-----|
| | | | | | U/f | O LV | P M | | |
| H2: Digitale Multifunktionsausgänge | | | | | | | | | |
| Mit den H2-Parametern werden den digitalen Multifunktionsausgängen Funktionen zugewiesen. | | | | | | | | | |
| H2-01 | Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC (Relais) | Für eine Beschreibung der Einstellwerte siehe "H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang" auf Seite 365. | 0 bis 192 <40> | E | A | A | A | 40B | 192 |
| H2-02 | Funktionsauswahl für die Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang) | | | 0 | A | A | A | 40C | 192 |
| H2-03 | Funktionsauswahl für die Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang) | | | 2 | A | A | A | 40D | 192 |
| H2-06 | Auswahl der Wattstundenanzeige | Bestimmt die Schrittgröße für das Wattstundenausgangssignal (H2-□□ = 39). Bei für diese Funktion ein digitaler Ausgang eingestellt ist, wird ein 200 ms-Impulssignal ausgegeben, wenn der Wattstundenzähler entsprechend der gewählten Schrittgröße weiterzählt. Zur Ansteuerung eines Zählers, Messinstrumentes oder einer SPS zur Wattstundenerfassung. 0: Schritte von 0,1 kWh 1: Schritte von 1 kWh 2: Schritte von 10 kWh 3: Schritte von 100 kWh 4: Schritte von 1000 kWh | 0 bis 4 | 0 | A | A | A | 437 | 201 |

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt von dem verwendeten Regelverfahren ab.

| H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang | | | | | | |
|--|---------------------------|---|----------------|---------|--------|-----|
| H2-□□ Einstellung | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | | S. |
| | | | U/f | O LV | P M | |
| 0 | Beim Betrieb | Geschlossen: Ein Start-Befehl ist aktiv, oder Ausgang liefert eine Spannung | O | O | O | 193 |
| 1 | Null Drehzahl | Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist 0. | O | O | O | 193 |
| 2 | Frequenzübereinstimmung 1 | Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz entspricht dem Drehzahlsollwert (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese). | O | O | O | 193 |

B.2 Parametertabelle

| H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang | | | | | | |
|--|--|---|----------------|-----|----|-----|
| H2-□□ Einstellung | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | | S. |
| | | | U/f | OLV | PM | |
| 3 | Anwender-Einstellung Frequenzübereinstimmung 1 | Geschlossen: Ausgangsfrequenz und Drehzahlswert entsprechen dem Wert in L4-01 (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese). | O | O | O | 194 |
| 4 | Frequenzerkennung 1 | Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist kleiner oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese. | O | O | O | 194 |
| 5 | Frequenzerkennung 2 | Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist größer oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese. | O | O | O | 195 |
| 6 | Frequenzumrichter bereit | Geschlossen: Frequenzumrichter betriebsbereit. Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet, nicht in einem Fehlerzustand und im Ansteuerungsmodus | O | O | O | 195 |
| 7 | Zwischenkreis-Unterspannung | Geschlossen: Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Uv-Auslösepegel. | O | O | O | 195 |
| 8 | Bei Baseblock (Schließer) | Geschlossen: Keine Ausgangsspannung | O | O | O | 196 |
| 9 | Auswahl Frequenzsollwert | Offen: Der externe Sollwert1 oder 2 liefert den Frequenzsollwert Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Frequenzsollwert. | O | O | O | 196 |
| A | Auswahl des Startbefehls | Offen: Der externe Sollwert 1 oder 2 liefert den Frequenzsollwert Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Frequenzsollwert. | O | O | O | 196 |
| B | Drehmomenterkennung 1 (Schließer) | Geschlossen: Der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment überschreitet während einer Dauer, die den in Parameter L6-03 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-02 eingestellte Drehmoment. | O | O | O | 196 |
| C | Frequenzsollwertausfall | Geschlossen: Ausfall des analogen Frequenzsollwertes erkannt. Aktiviert, wenn L4-05 = 1. | O | O | O | 196 |
| D | Fehler Bremswiderstand | Geschlossen: Der Bremswiderstand oder Bremstransistor ist überhitzt oder gestört. Diese Einstellung erfordert, dass der Parameter für den Bremswiderstandsschutz auf ERF (L8-01 = "1") gesetzt ist. | O | O | O | 196 |
| E | Fehler | Geschlossen: Ein Fehler ist aufgetreten (nicht CPF00 oder CPF01) | O | O | O | 196 |
| F | Keine Funktion/Durchgangsmodus | Stellen Sie diesen Wert ein, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird. | O | O | O | 196 |
| 10 | Geringfügiger Fehler | Geschlossen: Ein Alarm wird ausgelöst | O | O | O | 197 |
| 11 | Reset-Befehl aktiv | Geschlossen: Der Reset-Befehl für den Frequenzumrichter steht an. | O | O | O | 197 |
| 12 | Timer-Ausgang | Der Timer-Ausgang wird über die Parameter b4-01 und b4-02 geregelt. Er wird in Verbindung mit dem Digitaleingang (H1-□□ = 18 "Timer-Funktion") verwendet. | O | O | O | 197 |
| 13 | Frequenzübereinstimmung 2 | Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters dem Frequenzsollwert +/- L4-04 entspricht. | O | O | O | 197 |
| 14 | Anwender-Einstellung Frequenzübereinstimmung 2 | Geschlossen: Wenn die Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz dem Wert in L4-03 entspricht (plus oder minus L4-04). | O | O | O | 197 |
| 15 | Frequenzerkennung 3 | Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kleiner oder gleich dem Wert in L4-03 zuzüglich der in L4-04 definierten Hysterese ist. | O | O | O | 198 |
| 16 | Frequenzerkennung 4 | Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters größer oder gleich dem Wert in L4-03 zuzüglich der in L4-04 definierten Hysterese ist. | O | O | O | 198 |
| 17 | Drehmomenterkennung 1 (Öffner) | Geöffnet: Wenn der Ausgangsstrom/das Drehmoment den im in Parameter L6-02 eingestellten Wert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit überschreitet. | O | O | O | 196 |
| 18 | Drehmomenterkennung 2 (Schließer) | Geschlossen: Wenn der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment während einer Dauer, die den in Parameter L6-05 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-06 eingestellte Drehmoment überschreitet. | O | O | O | 196 |
| 19 | Drehmomenterkennung 1 (Öffner) | Geöffnet: Wenn der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment während einer Dauer, die den in Parameter L6-05 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-06 eingestellte Drehmoment überschreitet. | O | O | O | 196 |
| 1A | Rückwärtslauf | Geschlossen: Der Frequenzumrichter läuft in Rückwärtsrichtung | O | O | O | 198 |
| 1B | Während Baseblock (Öffner) | Geöffnet: Der Frequenzumrichter befindet sich im Baseblock-Zustand. Der Ausgang ist deaktiviert. | O | O | O | 199 |
| 1C | Auswahl Motor 2 | Geschlossen: Motor 2 ist über einen Digitaleingang gewählt (H1-□□ = 16) | O | O | - | 199 |
| 1E | Neustart freigegeben | Geschlossen: Ein Automatikstart wird durchgeführt | O | O | O | 199 |
| 1F | Überlastalarm oL1 | Geschlossen: oL1 entspricht mindestens 90 % des Auslösewertes. | O | O | O | 199 |
| 20 | oH-Voralarm | Geschlossen: Die Kühlkörpertemperatur ist höher als der im Parameter L8-02 definierte Wert. | O | O | O | 199 |
| 22 | Erkennung mechanischer Schwächen (Schließer) | Geschlossen: Mechanische Schwäche erkannt. | O | O | O | 199 |

| H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang | | | | | | |
|--|---|---|----------------|-----|----|-----|
| H2-□□ Einstellung | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | | S. |
| | | | U/f | OLV | PM | |
| 30 | Während Drehmomentbegrenzung | Geschlossen: Wenn das Grenzmoment erreicht ist. | - | O | - | 199 |
| 37 | Während Frequenzausgang | Geschlossen: Die Frequenz wird ausgegeben Offen: Betrieb angehalten, Baseblock, Gleichstrombremsung oder Ersterregung wird durchgeführt. | O | O | O | 199 |
| 38 | Freigabe Frequenzumrichter | Geschlossen: Der Multifunktionseingang schließt (H1-□□ = 6A) | O | O | O | 200 |
| 39 | Wattstunden-Impulsausgang | Die Ausgabeschritte werden in Parameter H2-06 festgelegt, ausgegeben wird ein 200 ms-Impuls für jede Erhöhung des kWh-Zählers. | O | O | O | 200 |
| 3C | LOCAL/REMOTE-Status | Geschlossen: LOCAL Offen: REMOTE | O | O | O | 200 |
| 3D | Fangfunktion | Geschlossen: Die Fangfunktion wird ausgeführt. | O | O | O | 200 |
| 3E | PID-Rückführungsverlust Niedrig | Geschlossen: PID-Rückführungsverlust Niedrig Der PID-Rückführungswert unterschreitet den in b5-13 eingestellten Wert länger als die in b5-14 eingestellte Zeit. | O | O | O | 200 |
| 3F | PID-Rückführungsverlust Hoch | Geschlossen: PID-Rückführungsverlust Hoch Der PID-Rückführungswert überschreitet den in b5-36 eingestellten Wert länger als die in b5-37 eingestellte Zeit. | O | O | O | 200 |
| 4A | KEB-Betrieb | Geschlossen: KEB wird ausgeführt. | O | O | O | 200 |
| 4B | Kurzschlussbremse | Geschlossen: Die Kurzschlussbremsung ist aktiviert. | - | - | O | 200 |
| 4C | Bei Schnell-Stopp | Geschlossen: Ein Schnell-Stopp-Befehl wird eingegeben. | O | O | O | 200 |
| 4D | Zeitgrenze oH-Voralarm | Geschlossen: Die oH Voralarm-Zeitgrenze wurde überschritten. | O | O | O | 200 |
| 90 bis 92 | DWEZ-Digitalausgänge 1 bis 3 | Reserviert für digitale DWEZ-Ausgangsfunktionen. | O | O | O | 200 |
| 100 bis 192 | Invertierte Ausgabe für H2 Parameterfunktionen von 0 bis 92 | Umkehr der Bedeutung für die Multifunktionsausgangsfunktionen. Einstellen der letzten zwei Ziffern von 1□□ zum Invertieren des Ausgangssignals der betreffenden Funktion. Beispiele: Die Einstellung "108" kehrt den Ausgang von "Bei Baseblock" um (Einstellung 08). Die Einstellung "14A" kehrt den Ausgang von "Während KEB-Betrieb" um (Einstellung 4A). | O | O | O | 201 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--------------------------------------|--|-------------------|---------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H3: Analogeingänge | | | | | | | | | |
| Mit den H3-Parametern werden die analogen Multifunktionseingangsklemmen eingestellt. | | | | | | | | | |
| H3-01 | Klemme A1 Signalpegelauswahl | Bestimmt den Eingangspegel für die Klemme A1. 0: 0 bis +10 V (Untergrenze) 1: 0 bis +10 V (keine Untergrenze) | 0, 1 | 0 | A | A | A | 410 | 201 |
| H3-02 | Funktionsauswahl für die Klemme A1 | Stellt die Funktion der Klemme A1 ein. Wird die Klemme A1 nicht oder als Durchgangsklemme verwendet, muss dieser Parameter auf "F" gesetzt werden. | 0 bis 31 <40> | 0 | A | A | A | 434 | 202 |
| H3-03 <22> | Klemme A1 Verstärkungseinstellung | Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 10 V anliegen. | -999,9 bis 999,9 | 100,0 % | A | A | A | 411 | 202 |
| H3-04 <22> | Klemme A1 Vorspannungseinstellung | Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 0 V anliegen. | -999,9 bis 999,9 | 0,0% | A | A | A | 412 | 202 |
| H3-09 | Klemme A2 Signalpegelauswahl | Bestimmt den Eingangssignalpegel für Klemme A2. 0: 0 bis +10 V (mit Untergrenze) 1: 0 bis +10 V (ohne Untergrenze) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA | 0 bis 3 | 2 | A | A | A | 417 | 203 |
| H3-10 | Funktionsauswahl für die Klemme A2 | Stellt die Funktion von Klemme A2 ein. Wird die Klemme A2 nicht oder als Durchgangsklemme verwendet, muss dieser Parameter auf "F" gesetzt werden. | 0 bis 31 <40> | 0 | A | A | A | 418 | 204 |
| H3-11 <22> | Klemme A2 Verstärkungseinstellung | Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 10 V (20 mA) anliegen. | -999,9 bis 1000,0 | 100,0 % | A | A | A | 419 | 204 |

Parameterliste

B

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---------------|-----------------------------------|--|------------------|--------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H3-12 <22> | Klemme A2 Eingangsvorspannung | Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 0 V (0 oder 4 mA) anliegen. | -999,9 bis 999,9 | 0,0% | A | A | A | 41A | 204 |
| H3-13 | Filterzeitkonstante Analogeingang | Stellt die Hauptverzögerung-Filterzeitkonstante für die Klemmen A1 und A2 ein. Zum Unterdrücken von Störeinkopplungen verwendet. | 0,00 bis 2,00 | 0,03 s | A | A | A | 41B | 204 |

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Parameter hängt von dem verwendeten Regelverfahren ab.

| H3 Einstellungen analoger Multifunktionseingang | | | | | | |
|---|---|---|----------------|-----|----|-----|
| H3-□□ Einstellung | Funktion | Maximaler Eingangspegel möglich | Regelverfahren | | | S. |
| | | | U/f | OLV | PM | |
| 0 | Frequenzvorspannung | Max. Ausgangsfrequenz (E1-04). Der gleiche Wert kann über H3-02 und H3-10 eingestellt werden. | O | O | O | 205 |
| 1 | Frequenzverstärkung | 10 V = 100 % | O | O | O | 205 |
| 2 | Zusatz-Frequenzsollwert (verwendet als Mehrstufen-Drehzahl 2) | Maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) | O | O | O | 205 |
| 4 | Ausgangsvorspannung | Motornennstrom (E1-05). | O | - | - | 205 |
| 7 | Grenzwert für die Drehmomentüber-/Unterschreitungserkennung | Vektorregelung ohne Geber: Motornendrehmoment U/f-Regelung: Frequenzumrichter-Nennstrom | O | O | O | 205 |
| B | PID-Rückführung | 10 V = 100 % | O | O | O | 205 |
| C | PID-Sollwert | 10 V = 100 % | O | O | O | 205 |
| E | Motortemperatur (PTC-Eingang) | 10 V = 100,00 % | O | O | O | 205 |
| F | Keine Funktion/Durchgangsmodus | - | O | O | O | 205 |
| 10 | FWD-Drehmomentbegrenzung | Motornendrehmoment | - | O | - | 205 |
| 11 | REV-Drehmomentbegrenzung | Motornendrehmoment | - | O | - | 205 |
| 12 | Generatorisches Grenzmoment | Motornendrehmoment | - | O | - | 205 |
| 15 | FWD/REV-Drehmomentbegrenzung | Motornendrehmoment | - | O | - | 205 |
| 16 | PID-Differentialrückführung | 10 V = 100 % | O | O | O | 206 |
| 30/31 | DWEZ Analogeingang 1/2 | Hängt von der Funktion ab. | O | O | O | 206 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|---------------------|---------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H4: Analoge Multifunktionsausgänge Mit den H4-Parametern werden den analogen Multifunktionsausgängen Funktionen zugewiesen. | | | | | | | | | |
| H4-01 | Analoge Multifunktionsausgangsklemme AM | Bestimmt die über die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM auszugebenden Daten. Stellen Sie die gewünschten Überwachungsparameter auf die in U□-□□ verfügbaren Ziffern ein. Geben Sie zum Beispiel "103" für U1-03 ein. Wird diese Klemme im Durchlaufmodus oder überhaupt nicht genutzt wird, stellen Sie "000" oder "031" ein. | 000 bis 999 <40> | 102 | A | A | A | 41D | 206 |
| H4-02 <22> | Verstärkung analoger Multifunktionsausgangsklemme AM | Bestimmt die Ausgangsverstärkung der Klemme AM. Maximale Ausgangsspannung gleich 10 V. | -999,9 bis 999,9 | 100,0 % | S | S | S | 41E | 206 |
| H4-03 <22> | Vorspannung für die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM | Bestimmt die Ausgangsvorspannung der Klemme AM. | -999,9 bis 999,9 | 0,0% | A | A | A | 41F | 206 |
| H5: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation Mit den H5-Parametern wird der Frequenzumrichter an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk angeschlossen. | | | | | | | | | |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|--|----------------|---------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H5-01 <39> | Knotenadresse des Frequenzumrichters | Bestimmt die Knotennummer des Frequenzumrichters (Adresse) für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+, S-. Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird. | 0 bis 20 H | 1F | A | A | A | 425 | 415 |
| H5-02 | Wahl der Kommunikationsgeschwindigkeit | Bestimmt die Baudrate für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+ und S-. Schalten Sie den Strom aus und wieder ein, damit die Einstellungen wirksam werden. 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps 5 : 38400 bps 6 : 57600 bps 7 : 76800 bps 8 : 115200 bps | 0 bis 8 | 3 | A | A | A | 426 | 415 |
| H5-03 | Wahl der Kommunikationsparität | Bestimmt die Kommunikationsparität für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+ und S-. Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird. 0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 427 | 415 |
| H5-04 | Stoppmethode nach Kommunikationsfehler | Wählt die Stoppmethode aus, wenn ein Kommunikations-Time-out-Fehler (CE) erfasst wurde. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp 3: Nur Alarm, Betrieb wird fortgesetzt | 0 bis 3 | 3 | A | A | A | 428 | 415 |
| H5-05 | Auswahl der Verbindungsfehlererkennung | Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Timeout-Fehlers bei Verbindungen (CE). 0: Deaktiviert 1: Aktiviert - Bei einem Abbruch der Verbindung für länger als zwei Sekunden wird ein CE-Fehler ausgelöst. | 0,1 | 1 | A | A | A | 429 | 416 |
| H5-06 | Wartezeit bei Frequenzumrichterübertragungen | Stellt die Wartezeit zwischen Empfang und Senden von Daten ein. | 5 bis 65 | 5 ms | A | A | A | 42A | 416 |
| H5-07 | Auswahl der RTS-Regelung | Wählt die "Request to Send" (RTS) Regelung: 0: Deaktiviert - RTS immer eingeschaltet. 1: Aktiviert - RTS wird nur beim Senden eingeschaltet. | 0,1 | 1 | A | A | A | 42B | 416 |
| H5-09 | CE-Erkennungszeit | Hier wird die Zeit eingegeben, nach der ein Kommunikationsfehler erkannt wird. Dieser Parameter muss eventuell geändert werden, wenn mehrere Frequenzumrichter vernetzt werden. | 0,0 bis 10,0 s | 2,0 s | A | A | A | 435 | 416 |
| H5-10 | Auswahl der Schrittgröße für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H | Dieser Parameter bestimmt die für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H (Überwachung der Ausgangsspannungsreferenz) verwendete Auflösung. 0: Schritte von 0,1 V 1: Schritte von 1 V | 0, 1 | 0 | A | A | A | 436 | 416 |
| H5-11 | Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation | Wählen Sie die Funktion für den ENTER-Befehl, der die Parameterdaten des Frequenzumrichters speichert. 0: Parameteränderungen werden erst nach Empfang eines ENTER Kommandos wirksam. 1: Parameteränderungen werden sofort wirksam (kompatibel mit Varispeed VS606-V7). | 0, 1 | 1 | A | A | A | 43C | 417 |
| H5-12 | Auswahl Startbefehlsmethode | 0: FWD/STOP, REV/STOP-Methode 1: RUN/STOP, FWD/REV-Methode | 0, 1 | 0 | A | A | A | 43D | 417 |
| H6: Impulsfolgeingang/-ausgang Mit den H6-Parametern werden die Impulsfolgeeingänge/-ausgänge konfiguriert. | | | | | | | | | |
| H6-01 | Funktionsauswahl für die Impulsfolgeingangsklemme RP | Dieser Parameter legt die Funktion des Impulsfolgeeingangs fest. 0: Frequenzsollwert 1: PID-Rückführungswert 2: PID-Sollwert 3: U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (kann nur für den Motor 1 in U/f-Regelung eingestellt werden) | 0 bis 3 | 0 | A | A | A | 42C | 207 |
| H6-02 <22> | Skalierung des Impulsfolgeeingangs | Stellt die Eingangssignalfrequenz für Klemme RP für 100 % des in H6-01 gewählten Wertes ein. | 1000 bis 32000 | 1440 Hz | A | A | A | 42D | 207 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---------------|--|---|--|---------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| H6-03 <22> | Verstärkung des Impulsfolgeeingangs | Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn eine Frequenz mit dem in H6-02 eingestellten Wert eingeht. | 0,0 bis 1000,0 | 100,0 % | A | A | A | 42E | 208 |
| H6-04 <22> | Vorspannung des Impulsfolgeeingangs | Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn 0 Hz anliegen. | -100,0 bis +100,0 | 0,0% | A | A | A | 42F | 208 |
| H6-05 <22> | Filterzeit des Impulsfolgeeingangs | Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeeingang. | 0,00 bis 2,00 | 0,10 s | A | A | A | 430 | 208 |
| H6-06 <22> | Auswahl der Impulsfolgeausgangsklemme MP | Bestimmt die Funktion des Impulsfolgeausgangs (Wert des □-□□-Teils von U□-□□). Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386 für eine Liste der U-Überwachungsfunktionen. Beispiel: Um U5-01 auszuwählen, setzen Sie "501". Wenn dieser Parameter nicht oder im Durchgangsmodus verwendet wird, setzen Sie "000". | 000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502 | 102 | A | A | A | 431 | 208 |
| H6-07 <22> | Skalierung des Impulsfolgeausgangs | Stellt die Ausgangssignalfrequenz für die Klemme MP ein, wenn der Überwachungswert 100 % beträgt. Setzen Sie H6-06 auf 2 und H6-07 auf 0, um die Ausgangsfrequenz auf dem Impulsfolgeausgang auszugeben. | 0 bis 32000 | 1440 Hz | A | A | A | 432 | 208 |

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

<39> Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, ist der Frequenzumrichter nicht in der Lage, auf die MEMOBUS/Modbus-Befehle zu antworten.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt vom verwendeten Regelverfahren ab.

Beachte: Frequenzumrichter aus- und wiedereinschalten, um die MEMOBUS/Modbus-Einstellungen zu aktivieren.

◆ L: Schutzfunktion

Die L-Parameter schützen den Frequenzumrichter und den Motor, z. B. durch: Regelung bei kurzzeitigem Stromausfall, Kippschutz, Frequenzerkennung, Fehlerneustarts, Erkennung mechanischer Motorüberlastung und weitere Hardware-Schutzfunktionen.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|---|-------------|----------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L1: Motorschutzfunktionen | | | | | | | | | |
| Mit den L1-Parametern können die Motorschutzfunktionen konfiguriert werden. | | | | | | | | | |
| L1-01 | Auswahl des Motorüberlastschutzes | Stellt den thermischen Motorüberlastschutz (oL1) ein, der auf der Kühlleistung des Motors basiert. 0: Deaktiviert 1: Standard lüftergekühlt (Drehzahlbereich < 10:1) 2: Standard lüftergekühlt (Drehzahlbereich ≥ 10:1) 3: Vektormotor (Drehzahl 100:1) 4: PM-Motor mit variablem Drehmoment HINWEIS: Wenn mehrere Motoren angesteuert werden, kann der Frequenzumrichter keinen Schutz bieten, auch wenn dieser in L1-01 aktiviert wurde. Stellen Sie L1-01 auf "0" ein und stellen Sie sicher, dass in jedem Motor ein Thermorelais installiert ist. | 0 bis 4 | 1 <2> | S | S | S | 480 | 209 |
| L1-02 | Motorüberlastschutzzeit | Stellt die Zeit für den Überhitzungsschutz des Motors (oL1) ein. Eine längere L1-02 Zeit verlängert die Zeit bis zum Auftreten eines oL1-Fehlers. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Er muss entsprechend der Überlasttoleranz des Motors eingestellt werden. | 0,1 bis 5,0 | 1,0 min | A | A | A | 481 | 210 |
| L1-03 | Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsalarm (PTC-Eingang) | Bestimmt den Betriebsmodus, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02/10 = E) die in oH3 eingestellte Alarmgrenze überschreitet. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm ("oH3" blinkt) | 0 bis 3 | 3 | A | A | A | 482 | 212 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|--|--------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L1-04 | Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsstörung (PTC-Eingang) | Bestimmt die Stoppmethode, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02/10 = E) die in oH4 eingestellte Störungsgrenze überschreitet. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp | 0 bis 2 | 1 | A | A | A | 483 | 212 |
| L1-05 | EingangsfILTERzeit für die Motortemperatur (PTC-Eingang) | Dieser Parameter definiert den Filter für den Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02 oder H3-10 = E). Erhöhen Sie den Wert, um die Stabilität zu erhöhen, verringern Sie den Wert, um das Ansprechverhalten zu verbessern. | 0,00 bis 10,00 | 0,20 s | A | A | A | 484 | 212 |
| L1-13 | Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert | Bestimmt, ob der elektrothermische Wert gehalten werden soll oder nicht, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0 bis 1 | 1 | A | A | A | 46D | 212 |
| L2: Kurzzeitiger Netzausfall | | | | | | | | | |
| Mit den L2-Parametern werden die Frequenzumrichterfunktionen bei einem kurzzeitigen Netzausfall definiert. | | | | | | | | | |
| L2-01 | Auswahl des Betriebsmodus bei einem kurzzeitigen Netzausfall | Aktiviert und deaktiviert die Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter wird bei Netzausfall mit Fehler (Uv1) abgeschaltet. 1: Überbrückungszeit bei Netzausfall - Der Frequenzumrichter wird neu gestartet, wenn die Netzversorgung innerhalb der in L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt wird. 2: CPU-Stromversorgung aktiv - Der Frequenzumrichter wird neu gestartet, wenn die Netzversorgung während des CPU-Betriebs wiederhergestellt wird. | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 485 | 213 |
| | | | Für einen Neustart muss der Startbefehl während der Überbrückungszeit aufrechterhalten werden. | | | | | | |
| L2-02 | Überbrückungszeit bei kurzzeitigen Netzausfällen | Dieser Parameter legt die Dauer der Überbrückungszeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall fest. Er ist nur wirksam, wenn L2-01 = 1. | 0,0 bis 25,5 | <12> | A | A | A | 486 | 213 |
| L2-03 | Minimale Baseblock-Zeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall | Dieser Parameter bestimmt die minimale Wartezeit für den Abfall der Motorrestspannung, bevor nach einer Stromausfallüberbrückung am Ausgang des Frequenzumrichters erneut Spannung ansteht. Ist L2-03 größer als L2-02, wird der Betrieb nach der in L2-03 eingestellten Zeit wieder aufgenommen. | 0,1 bis 5,0 | <57> | A | A | A | 487 | 213 |
| L2-04 | Rampenzeit für Spannungserholung nach einem kurzzeitigen Netzausfall | Bestimmt die Zeit, nach der die Ausgangsspannung während der Fangfunktion wieder der voreingestellten U/f-Kennlinie entspricht. | 0,0 bis 5,0 | <12> | A | A | A | 488 | 214 |
| L2-05 <24> | Unterspannungs-Erkennungspegel (Uv) | Legt den Pegel für die Zwischenkreis-Unterspannungserkennung fest. Ist diese Einstellung niedriger als die Voreinstellung, kann eine zusätzliche AC-Eingangsimpedanz oder eine zusätzliche Zwischenkreis-Reaktanz erforderlich sein. Dieser Wert wird für die KEB-Aktivierung verwendet, wenn L2-01 > 0. | 150 bis 210 | <9> <12> | A | A | A | 489 | 214 |
| L2-06 | KEB-Tieflaufzeit | Der Parameter bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um von der bei Aktivierung der KEB-Funktion gültigen Drehzahl auf Null abzubremesen. | 0,0 bis 200,0 | 0,0 s | A | A | A | 48A | 216 |
| L2-07 | KEB-Hochlaufzeit | Dieser Parameter bestimmt die Zeit für einen Hochlauf auf die eingestellte Drehzahl nach einem Kurzzeitstromausfall. Bei der Einstellung von 0,0 wird die aktive Hochlaufzeit verwendet. | 0,0 bis 25,5 | 0,0 s | A | A | A | 48B | 216 |
| L2-08 | Senken der Ausgangsfrequenz bei KEB-Start | Dieser Parameter bestimmt den Prozentsatz, um den die Ausgangsfrequenz bei Beginn der Tieflaufzeit nach Start der KEB-Funktion verringert werden soll. Verringerung = (Schlupffrequenz vor KEB) x L2-08 x 2 | 0 bis 300 | 100% | A | A | A | 48C | 216 |
| L2-11 <24> | Soll-Zwischenkreisspannung bei der KEB-Funktion | Der Parameter stellt den Sollwert im Zwischenkreis während der KEB-Funktion ein. | 150 bis 400 V | E1-01 x 1,22 | A | A | A | 461 | 216 |
| L3: Kippschutzfunktion | | | | | | | | | |
| Mit den L3-Parametern wird die Kippschutzfunktion konfiguriert. | | | | | | | | | |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|--|---|-----------------|------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L3-01 | Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf | Wählt die Kippschutzmethode, um einen zu hohen Strom beim Hochlauf zu verhindern. 0: Deaktiviert - Der Motor beschleunigt gemäß der aktiven Hochlaufrate. Der Motor kann bei zu hoher Last oder zu kurzer Hochlaufzeit kippen. 1: Universelle Anwendung - Wenn der Ausgangsstrom den in L3-02 definierten Wert überschreitet, stoppt der Hochlauf. Der Hochlauf wird fortgesetzt, wenn der Wert des Ausgangsstroms unter den in L3-02 definierten Wert fällt. 2: Intelligent - Die aktive Hochlaufrate wird ignoriert. Der Hochlauf wird so schnell wie möglich durchgeführt, ohne dass der in L3-02 eingestellte Wert überschritten wird. | 0 bis 2 <29> | 1 | A | A | A | 48F | 216 |
| L3-02 | Kippschutzpegel beim Hochlauf | Verwendet wenn L3-01 = 1 oder 2. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn mit der Einstellung ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt. | 0 bis 150 | <> | A | A | A | 490 | 218 |
| L3-03 | Kippschutzgrenzwert beim Hochlauf | Dieser Parameter definiert den unteren Kippschutzgrenzwert beim Hochlauf während des Betriebs im Konstanteleistungsbereich. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms. | 0 bis 100 | 50% | A | A | A | 491 | 218 |
| L3-04 | Auswahl des Kippschutzes beim Tieflauf | Wird ein Bremswiderstand genutzt, verwenden Sie die Einstellung "0". Die Einstellung "3" wird für spezielle Anwendungen verwendet. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der aktiven Tieflaufzeit durch. Bei zu großer Last oder zu kurzer Tieflaufzeit kann ein Überspannungsfehler auftreten. 1: Allgemeine Anwendung - Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der aktiven Tieflaufzeit durch, jedoch stoppt der Tieflauf, wenn die Zwischenkreisspannung im Leistungskreis den Kippschutzpegel erreicht. Der Tieflauf wird fortgesetzt, wenn die Zwischenkreisspannung unter den Kippschutzpegel abfällt. 2: Intelligent - Die aktive Tieflaufzeit wird ignoriert und der Frequenzumrichter bremst so schnell wie möglich, ohne einen Überspannungsfehler auszulösen. Bereich: C1-02 / 10. 3: Kippschutz mit Bremswiderstand - Der Kippschutz beim Tieflauf ist zusammen mit dem dynamischen Bremsen aktiviert. 4: Tieflauf mit Übermagnetisierungsbremse - Tieflauf mit Magnetfluss bestimmt durch n3-13 (Übermagnetisierungsverstärkung). | 0 bis 4 <50> | 1 | S | S | S | 492 | 218 |
| L3-05 | Auswahl des Kippschutzes beim Betrieb | Wählt die zu verwendende Stillstandschutzmethode aus, um vor Ansteuerfehlern während des Betriebs zu schützen. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter arbeitet mit der eingestellten Frequenz. Eine hohe Last kann einen oC- oder oL-Fehler auslösen. 1: Tieflaufzeit 1 - Der Frequenzumrichter bremst mit Tieflaufzeit 1 (C1-02), wenn der Ausgangsstrom den von L3-06 eingestellten Wert überschreitet. Fällt die Stromstärke unter den Pegel L3-06, beschleunigt der Frequenzumrichter mit der aktivem Hochlaufrate wieder bis auf den Frequenzsollwert. 2: Tieflaufzeit 2 - Wie bei Einstellung 1, nur dass der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04) bremst. Ist die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger, ist der Kippschutz während des Betriebs ungeachtet der Einstellung in L3-05 deaktiviert. | 0 bis 2 | 1 | A | - | A | 493 | 219 |
| L3-06 | Kippschutzpegel beim Betrieb | Aktiviert, wenn L3-05 auf "1" oder "2" eingestellt ist. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn mit der Einstellung ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt. | 30 bis 200 | <> | A | - | A | 494 | 220 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|---|-------------------|----------------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L3-11 | Funktionsauswahl für die Überspannungsunterdrückung | Der Parameter aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung, mit welcher der Frequenzrichter die Ausgangsfrequenz bei einer Laständerung ändern und dadurch einen Überspannungsfehler verhindern kann. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert Anmerkung: Frequenzsollwert und Motordrehzahl differieren, wenn die generatorische Energie zurück in den Zwischenkreis fließt und die Überspannungsunterdrückung auslöst. Deaktivieren Sie diese Funktion, wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden. | 0, 1 | 0 | A | A | A | 4C7 | 220 |
| L3-17 <24> | Soll-Zwischenkreisspannung während Überspannungsunterdrückung und Kippschutz | Dieser Parameter bestimmt den Sollwert für die Zwischenkreisspannung bei der Überspannungsunterdrückung und beim Kippchutz während des Tieflaufs. Nur aktiviert, wenn L3-04 = 2 oder L3-11 = 1. | 150 bis 400 V | 370 V <9> | A | A | A | 462 | 221 |
| L3-20 | Verstärkung zur Anpassung der Zwischenkreisspannung | Bestimmt die von der KEB-Funktion, dem Kippschutz und der Überspannungsunterdrückung verwendete Proportionalverstärkung. Werden ov oder Uv1 zu Beginn des KEB-Tieflaufs ausgelöst, erhöhen Sie diese Einstellung vorsichtig in 0,1-Schritten. | 0,00 bis 5,00 | 1,00 | A | A | A | 465 | 221 |
| L3-21 | Verstärkung für die Hochlauf-/Tieflaufraten-Berechnung | Dieser Parameter definiert die bei der Berechnung der Tieflaufrate für die KEB-Funktion, Überspannungsunterdrückung und Kippschutzfunktion beim Tieflauf verwendete Proportionalverstärkung (L3-04 = 2). Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Erhöhen Sie diesen Wert bei Überstrom und Überspannung schrittweise um 1,0. | 0,00 bis 200,00 | 1,00 | A | A | A | 466 | 221 |
| L3-22 | Tieflaufzeit bei Kippschutz für Hochlauf | Dieser Parameter bestimmt die für den Kippschutz gültige Tieflaufzeit während des Hochlaufs mit Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren. Bei der Einstellung 0 bremsst der Frequenzrichter mit der normalen Tieflaufzeit. | 0,0 bis 6000,0 | 0,0 s | - | - | A | 4F9 | 218 |
| L3-23 | Auswahl der automatischen Verringerung für den Kippschutzes beim Betrieb | 0: Dieser Parameter setzt den Kippschutzgrenze im gesamten Frequenzbereich auf den in Parameter L3-06 definierten Wert. 1: Reduziert automatisch den Kippschutzpegel oberhalb der Basisfrequenz. Der untere Grenzwert beträgt 40 % des Parameters L3-06. | 0, 1 | 0 | A | A | A | 4FD | 220 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsberechnungen | Hier wird die Zeit definiert, die notwendig ist, einen ungekoppelten Motor mit Nennmoment vom Stillstand auf die maximale Frequenz zu beschleunigen. Wenn die Frequenzrichter-Typenleistung in Parameter o2-04 eingestellt oder der Parameter E2-11 geändert wird, wird dieser Parameter automatisch für einen 4-poligen Motor eingestellt. | 0,001 bis 10,000 | <10> <51> <57> | A | A | A | 46E | 222 |
| L3-25 | Lasträgheitsverhältnis | Bestimmt das Verhältnis zwischen der Motor- und der Maschinenträgheit. | 0,0 bis 1000,0 | 1,0 | A | A | A | 46F | 222 |
| L4: Frequenzerkennung Mit den L4-Parametern wird die Frequenzerkennung konfiguriert. | | | | | | | | | |
| L4-01 | Erkennungspegel für die Frequenzübereinstimmung | Diese Parameter konfigurieren die Einstellung der Multifunktionsausgänge (H2-□□ = 2, 3, 4, 5) "Frequenzübereinstimmung 1", "Anwenderdefinierte Frequenzübereinstimmung 1", "Frequenzerkennung 1", und "Frequenzerkennung 2". | 0,0 bis 400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 499 | 222 |
| L4-02 | Erkennungsbreite für die Frequenzübereinstimmung | Der Parameter L4-01 bestimmt den Pegel, während der Parameter L4-02 die Hysterese für die Ausgangsfunktion der Drehzahlerkennung festlegt. | 0,0 bis 20,0 | 2,0 Hz | A | A | A | 49A | 222 |
| L4-03 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-) | Diese Parameter konfigurieren für die Multifunktionsausgänge (H2-□□ = 13, 14, 15, 16) die Einstellungen "Frequenzübereinstimmung 2", "Anwenderdefinierte Frequenzübereinstimmung 2", "Frequenzerkennung 3", oder "Frequenzerkennung 4". | -400,0 bis +400,0 | 0,0 Hz | A | A | A | 49B | 222 |
| L4-04 | Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-) | Der Parameter L4-03 bestimmt den Pegel, der Parameter L4-04 die Hysterese für die Ausgangsfunktion der Drehzahlerkennung. | 0,0 bis 20,0 | 2,0 Hz | A | A | A | 49C | 222 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|---|---|-----------------|--------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L4-05 | Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung | Dieser Parameter bestimmt den Betriebsmodus bei einem Ausfall des Frequenzsollwertes (der Frequenzsollwert fällt um mehr als 90 % innerhalb von 400 ms). 0: Stopp - Frequenzumrichter stoppt. 1: Betrieb mit dem Pegel von L4-06 - Der Frequenzumrichter arbeitet gemäß dem in L4-06 eingestellten Prozentsatz des vor dem Ausfall gültigen Frequenzsollwertes. | 0,1 | 0 | A | A | A | 49D | 223 |
| L4-06 | Frequenzsollwert bei Sollwertausfall | Bestimmt den Frequenzsollwert bei Erkennen eines Sollwertausfalls und L4-05 = 1. Der Sollwert ist: Fref = Fref zum Zeitpunkt des Ausfalls x L4-06. | 0,0 bis 100,0 | 80,0 % | A | A | A | 4C2 | 223 |
| L4-07 | Bedingungen für die Frequenzerkennung | 0: Keine Erkennung bei Baseblock. 1: Erkennung immer aktiviert. | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 470H | 223 |
| L5: Neustart nach Fehler | | | | | | | | | |
| Mit den L5-Parametern wird der automatische Neustart nach einem Fehler konfiguriert. | | | | | | | | | |
| L5-01 | Anzahl der automatischen Neustartversuche | Stellt den Zähler für die Anzahl der Neustartversuche des Frequenzumrichters ein, wenn einer der folgenden Fehler auftritt: GF, LF, oC, ov, PF, rH, rr, oL1, oL2, oL3, oL4, Uv1. Der Parameter L5-05 legt fest, wie der Neustartzähler erhöht wird. Arbeitet der Frequenzumrichter 10 Minuten lang fehlerfrei, wird der Zähler zurückgestellt. | 0 bis 10 | 0 | A | A | A | 49E | 225 |
| L5-02 | Auto-Neustart-Betriebswahl | Definiert die Aktivierung des Fehlerkontaktes (H2-□□ = E) bei den automatischen Neustartversuchen. 0: Der Fehlerausgang ist nicht aktiv. 1: Der Fehlerausgang ist während des Neustartversuchs aktiv. | 0,1 | 0 | A | A | A | 49F | 225 |
| L5-04 | Intervall für Fehler zurücksetzen | Bestimmt die Dauer der Wartezeit, bis ein Neustart nach Fehler durchgeführt wird. Aktiviert, wenn L5-05 auf "1" gesetzt ist. | 0,5 bis 600,0 s | 10,0 s | A | A | A | 46C | 225 |
| L5-05 | Auswahl der Betriebsart bei Fehler zurücksetzen | Bestimmt, wie der Neustartzähler erhöht wird. 0: Ein Neustart wird kontinuierlich versucht und der Zähler nach einem erfolgreichen Neustart erhöht (wie Varispeed VS616-F7/G7) 1: Der Frequenzumrichter, versucht in den in L5-04 definierten Intervallen zu starten. Jeder Startversuch wird gezählt. (wie Varispeed VS606-V7) | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 467 | 225 |
| L6: Motorüberlasterkennung | | | | | | | | | |
| Mit den L6-Parametern wird die Motorüberlasterkennung konfiguriert. | | | | | | | | | |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|-----------------------------------|--|--------------|-------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L6-01 | Auswahl der Drehmomenterkennung 1 | <p>Hier wird die Erkennung der Drehmomentüberschreitung und -unterschreitung ausgewählt. Drehmomentüberschreitung und -unterschreitung werden in den Parametern L6-02 und L6-03 festgelegt. Sofern programmiert, sind die Einstellungen für die Multifunktionsausgänge (H2-□□= B und 17) ebenfalls aktiv.</p> <p>0: Deaktiviert 1: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (Erkennung der mechanischen Motorüberlastung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv und Betrieb läuft nach Erkennung weiter). 2: oL3 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 3: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 4: oL3 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 5: UL3 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur während der Frequenzübereinstimmung aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 6: UL3 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 7: UL3 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 8: UL3 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab).</p> | 0 bis 8 | 0 | A | A | A | 4A1 | 225 |
| L6-02 | Drehmoment-Erfassungspegel 1 | Stellt den Erfassungspegel für eine Drehmomentüber- und Drehmomentunterschreitung ein. 100 % entsprechen dem Motornennstrom in U/f-Regelung und dem Motordrehmoment in Vektorregelung ohne Geber. | 0 bis 300 | 150% | A | A | A | 4A2 | 227 |
| L6-03 | Drehmomenterkennungszeit 1 | Stellt die Länge der Zeit ein, während der eine mechanische Motorüberlastung bestehen muss, bevor die Erkennung ausgelöst wird. | 0,0 bis 10,0 | 0,1 s | A | A | A | 4A3 | 227 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|-----------------------------------|--|--------------|-------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L6-04 | Auswahl der Drehmomenterkennung 2 | <p>Hier wird die Reaktion auf eine Drehmomentsüberschreitung und -unterschreitung ausgewählt. Die Drehmomentsüberschreitung und -unterschreitung werden in den Parametern L6-05 und L6-06 festgelegt. Sofern programmiert, sind die Einstellungen für die Multifunktionsausgänge (H2-□□= 18 und 19) ebenfalls aktiv.</p> <p>0: Deaktiviert</p> <p>1: oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (Erkennung der mechanischen Motorüberlastung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv und Betrieb läuft nach Erkennung weiter).</p> <p>2: oL4 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt).</p> <p>3: oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab).</p> <p>4: UL4 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab).</p> <p>5: UL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur während der Frequenzübereinstimmung aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt).</p> <p>6: UL4 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt).</p> <p>7: UL4 bei Geschwindigkeitsübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab).</p> <p>8: UL4 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab).</p> | 0 bis 8 | 0 | A | A | A | 4A4 | 226 |
| L6-05 | Drehmoment-Erfassungspegel 2 | Stellt den Erfassungspegel für eine Drehmomentüber- und Drehmomentunterschreitung ein. 100 % entsprechen dem Motornennstrom in U/f-Regelung und dem Motordrehmoment in Vektorregelung ohne Geber. | 0 bis 300 | 150% | A | A | A | 4A5 | 227 |
| L6-06 | Drehmomenterkennungszeit 2 | Stellt die Länge der Zeit ein, während der eine mechanische Motorüberlastung/-unterlast bestehen muss, bevor die Erkennung 2 ausgelöst wird. | 0,0 bis 10,0 | 0,1 s | A | A | A | 4A6 | 227 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|--------------------|--------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L6-08 | Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächen (oL5) | Durch diese Funktion kann eine Überschreitung/ Unterschreitung des Drehmoments in einem bestimmten Drehzahlbereich infolge einer Maschinenermüdung erkannt werden. Die Erkennung wird nach einer bestimmten Schaltzeit ausgelöst und verwendet die in oL1 definierten Einstellungen (L6-01 bis L6-02) 0: Erkennung mechanischer Schwächung deaktiviert. 1: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 2: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 3: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 4: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 5: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 6: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 7: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 8: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. | 0 bis 8 | 0 | A | A | A | 468 | 227 |
| L6-09 | Drehzahl bei Erkennung mechanischer Schwächen | Bestimmt die Drehzahl, welche die Erkennung mechanischer Schwächen auslöst. Ist L6-08 auf einen Wert ohne Vorzeichen gesetzt, wird der absolute Wert verwendet, selbst wenn die Einstellung negativ ist. | -110,0 bis +110,0% | 110% | A | A | A | 469 | 228 |
| L6-10 | Erkennungszeit für mechanische Schwächung 1 | Bestimmt die Zeit, während der eine mechanische Schwächung erkannt werden muss, bevor ein Alarm/Fehler ausgelöst wird. | 0,0 bis 10,0 s | 0,1 s | A | A | A | 46A | 228 |
| L6-11 | Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächen | Bestimmt die Betriebszeit (U1-04), nach der die Erkennung mechanischer Schwächen aktiviert wird. | 0 bis 65535 | 0 | A | A | A | 46B | 228 |
| L7: Drehmomentbegrenzung | | | | | | | | | |
| Mit den L7-Parametern wird die Drehmomentbegrenzungsfunktion konfiguriert. | | | | | | | | | |
| L7-01 | Vorwärts-Drehmomentbegrenzung | | 0 bis 300 | 200% | - | A | - | 4A7 | 229 |
| L7-02 | Rückwärts-Drehmomentbegrenzung | | 0 bis 300 | 200% | - | A | - | 4A8 | 229 |
| L7-03 | Begrenzung des generatorischen Vorwärtsdrehmoments | | 0 bis 300 | 200% | - | A | - | 4A9 | 229 |
| L7-04 | Grenzwert des generatorischen Rückwärtsdrehmoments | | 0 bis 300 | 200% | - | A | - | 4AA | 229 |
| L7-06 | Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung | Einstellung der Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung. | 5 bis 10000 | 200 ms | - | A | - | 4AC | 229 |
| L7-07 | Auswahl des Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tiefwurf | Wählt das Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tiefwurf. 0: Proportionalsteuerung (Wechsel zur Integralregelung bei festen Drehzahlen). Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Hochlauf auf die gewünschte Drehzahl Vorrang gegenüber der Drehmomentbegrenzung hat. 1: Integralregelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Drehmomentbegrenzung Vorrang hat. Wird das Grenzmoment auf den Motor angewandt, kann sich die Hochlauf/Tiefwurfzeit verlängern, und die Motordrehzahl kann vom Frequenzsollwert abweichen. | 0, 1 | 0 | - | A | - | 4C9 | 229 |
| L8: Hardware-Schutz | | | | | | | | | |
| Mit den L8-Parametern werden die Hardware-Schutzfunktionen konfiguriert. | | | | | | | | | |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|---|--|-------------|-----------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L8-01 | Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (ERF-Typ) | Wählt den Bremswiderstand, wenn ein am Bremswiderstand montierter Kühlkörper mit 3 % Lastspiel verwendet wird. Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert nicht den Bremstransistor des Frequenzumrichters. 0: Überhitzungsschutz des Widerstands deaktiviert 1: Überhitzungsschutz des Widerstands aktiviert | 0,1 | 0 | A | A | A | 4AD | 229 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | Übersteigt die Temperatur des Kühlkörpers den in diesem Parameter eingestellten Wert, wird ein Übertemperaturalarm (oH) ausgelöst. | 50 bis 130 | <12> | A | A | A | 4AE | 230 |
| L8-03 | Auswahl der Betriebsart bei Übertemperatur-Voralarm | Legt den Ansteuerbetrieb bei Auslösen eines Temperaturalarms (oH) fest. 0: Auslauf bis zum Stillstand mit aktiver Verzögerungszeit. 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand.. 2: Schnell-Stopp über die in C1-09 eingestellte Zeit. 3: Nur Alarm. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb fort, zeigt aber einen Alarm an. 4: Betrieb mit verminderter Drehzahl. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb mit einer Drehzahl fort, die entsprechend den Vorgaben in L8-19 gesenkt worden ist. Die Einstellungen 0 bis 2 lösen ein Fehlerrelais aus, wenn der Kühlkörper zu heiß wird. | 0 bis 4 | 3 | A | A | A | 4AF | 230 |
| L8-05 | Auswahl des Eingangsphasen-Ausfallschutzes | Wählt die Erfassung von Eingangsstromphasenverlust, Spannungsunsymmetrie der Stromversorgung oder Schädigung der Elektrolytkondensatoren des Leistungsteils. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 1 <56> | A | A | A | 4B1 | 231 |
| L8-07 | Ausgangsphasen-Ausfallschutz | Aktiviert die Ausgangsphasen-Ausfallerkennung. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Auslösung durch den Verlust einer Phase) 2: Aktiviert (Auslösung durch den Verlust zweier Phasen) Ein Ausgangsphasenverlust wird erkannt, wenn ein Betrieb mit weniger als 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms durchgeführt wird. Eine Fehlererkennung kann eintreten, wenn die Motorleistung im Verhältnis zur Frequenzumrichter-Nennleistung zu klein ist (in diesen Fällen sollte dieser Parameter deaktiviert werden). | 0 bis 2 | 1 | A | A | A | 4B3 | 231 |
| L8-09 | Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung | Wählt die Ausgangserdschlusserkennung. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0, 1 | <12> | A | A | A | 4B5 | 232 |
| L8-10 | Auswahl des Kühlkörperlüfterbetriebs | Steuert den Kühlkörperlüfterbetrieb. 0: Lüfter Ein - Betrieb - Der Lüfter arbeitet nur, wenn der Frequenzumrichter läuft sowie während der in L8-11 eingestellten Dauer nach dem Stillstand. 1: Lüfter immer eingeschaltet - Der Lüfter arbeitet immer, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. | 0, 1 | 0 | A | A | A | 4B6 | 232 |
| L8-11 | Verzögerungszeit des Kühlkörperlüfters | In diesem Parameter wird die Verzögerungszeit definiert, nach welcher der Lüfter nach Aufheben des Startbefehls ausgeschaltet wird. Hierzu muss L8-10 = 0 sein. | 0 bis 300 | 60 s | A | A | A | 4B7 | 232 |
| L8-12 | Einstellung der Umgebungstemperatur | Wird für die Eingabe der Umgebungstemperatur verwendet. Der Wert stellt den Frequenzumrichter auf den oL2 Erkennungspegel ein. | -10 bis 50 | 40 °C | A | A | A | 4B8 | 232 |
| L8-15 | Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen | Definiert die oL2-Kennwerte für Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz. 0: Unter 6 Hz wird die oL2-Grenze nicht gesenkt. 1: Die oL2-Grenze wird unter 6 Hz linear gesenkt. Sie wird bei 0 Hz halbiert. | 0,1 | 1 | A | A | A | 4BB | 232 |
| L8-18 | Auswahl der Soft CLA | Aktiviert die softwaregestützte Strombegrenzungsfunktion. Eine Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 1 | A | A | - | 4BE | 233 |
| L8-19 | Frequenzreduzierungsrate bei einem Temperaturvoralarm | Definiert die Verstärkung für die Frequenzsollwert-Reduzierung bei einem Temperaturalarm, wenn L8-03 = 4. | 0,1 bis 1,0 | 0,8 | A | A | A | 4BF | 231 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|------------------------------------|---|---------------|--------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| L8-29 | Stromunsymmetrierkennung (LF2) | Aktiviert die Erkennung von unsymmetrischem Ausgangsstrom, der von fehlerhaften Vorrichtungen im Ausgangsstromkreis verursacht wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0 bis 1 | 1 | - | - | A | 4DF | 233 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | Auswahl der Installationsart: 0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise 1: Seite-an-Seite-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage | 0 bis 3 | <12> <25> | A | A | A | 4ECH | 233 |
| L8-38 | Taktfrequenzverringern | Bietet Schutz für die IGBTs, indem die Taktfrequenz bei niedrigen Drehzahlen reduziert wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert unter 6 Hz 2: Für den gesamten Drehzahlbereich aktiviert | 0 bis 2 | <12> | A | A | A | 4EF | 233 |
| L8-40 | Taktfrequenz-Reduzierungszeit | Dieser Parameter bestimmt, wie lange der Frequenzumrichter mit verringerter Taktfrequenz weiterläuft, nachdem der die Verringerung bedingende Zustand beendet ist (siehe auch L8-38). Mit der Einstellung 0,00 s wird die Taktfrequenz-Reduzierungszeit deaktiviert. | 0,00 bis 2,00 | 0.50 | A | A | A | 4F1 | 234 |
| L8-41 | Auswahl des Alarms bei hohem Strom | Ein Alarm wird ausgegeben, sobald der Ausgangsstrom mehr als 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. 0: Alarm deaktiviert. 1: Alarm aktiviert. | 0,1 | 0 | A | A | A | 4F2 | 234 |

<2> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl des Regelverfahrens, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.

<7> Der Standardeinstellungswert beträgt 120 %, wenn C6-01 auf 1 (ND) eingestellt wurde, und 150 %, wenn C6-01 auf 0 (HD) eingestellt wurde.

<9> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E1-01, Einstellung der Eingangsspannung, ab.

<10> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E5-01, Motorcodeauswahl, ab.

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<25> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt, A1-03 = 1110, 2220, 3330.

<29> Der Einstellwert 2 kann bei A1-02 = 5-PM-OLV (Vektorregelung ohne Geber für PM) nicht gewählt werden. Bei Aktivierung stoppt der Frequenzumrichter den Hochlauf, wenn der Wert L03-02, Kippschutzpegel, überschritten wird. Der Frequenzumrichter bremsst nach 100 ms und beginnt erneut mit dem Hochlauf, nachdem der Strompegel wiederhergestellt wurde.

<31> Seien Sie bei generatorischen Lasten vorsichtig, da die Motordrehzahl den Frequenzsollwert während der Überspannungsunterdrückung überschreiten kann. Setzen Sie den Parameter auf "Disable", wenn die Motordrehzahl genau mit dem Frequenzsollwert übereinstimmen muss oder wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden. Ein Überspannungsfehler kann auch bei deaktivierter Funktion weiterhin auftreten, wenn die generatorische Last plötzlich erhöht wird.

<50> Der Einstellbereich hängt von dem in A1-02 eingestellten Regelverfahren ab. Bei der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren ist der Einstellbereich 0 bis 2.

<51> Der Parameterwert wird geändert, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.

<56> Der Standardwert beträgt 0 für alle einphasigen 200 V-Frequenzumrichter.

<57> Der Standardeinstellungswert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichter-Beanspruchung (ND/HD).

◆ n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale

Die n-Parameter dienen zum Einstellen erweiterter Leistungsmerkmale, wie Pendelschutz, Drehzahlrückführungserkennung, High-Slip-Braking und Online-Tuning des Motoranschlusswiderstands.

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|--|--|---|--------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| n1: Pendelschutz Die n1-Parameter konfigurieren den Pendelschutz. | | | | | | | | | |
| n1-01 | Auswahl Pendelschutz | Vibriert der Motor bei kleinen Lasten, können diese Vibrationen durch den Pendelschutz verringert werden. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert Ist ein schnelles Ansprechverhalten erforderlich, sollte der Pendelschutz deaktiviert werden. | 0,1 | 1 | A | - | - | 580 | 235 |
| n1-02 | Verstärkungseinstellung für Pendelschutz | Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein. Wenn der Motor unter geringer Last vibriert und n1-01 = 1 ist, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört. Wenn der Motor bei Einstellung n1-01 = 1 kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört. | 0,00 bis 2,50 | 1,00 | A | - | - | 581 | 235 |
| n1-03 | Zeitkonstante für Pendelschutz | Bestimmt die für den Pendelschutz verwendete Zeitkonstante. | 0 bis 500 | <12> | A | - | - | 582 | 235 |
| n1-05 | Verstärkung für Pendelschutz im Rückwärtslauf | Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein. Bei der Einstellung 0 wird die in n1-02 definierte Verstärkung im Rückwärtslauf verwendet. | 0,00 bis 2,50 | 0,00 | A | - | - | 530 | 235 |
| n2: Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung Mit den n2-Parametern wird die Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung konfiguriert. | | | | | | | | | |
| n2-01 | Verstärkung der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Stellen Sie diesen Parameter wie folgt ein: Erhöhen Sie den Einstellwert, falls Pendeln auftritt. Ist das Ansprechverhalten zu langsam, verringern Sie den Wert. | 0,00 bis 10,00 | 1,00 | - | A | - | 584 | 235 |
| | | | Ändern Sie die Einstellung schrittweise um 0,05 und prüfen Sie anschließend die Reaktion. | | | | | | |
| n2-02 | Zeitkonstante der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | Stellt die AFR-Zeitkonstante 1 ein. | 0 bis 2000 | 50 ms | - | A | - | 585 | 236 |
| n2-03 | Zeitkonstante 2 der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | Stellt die AFR-Zeitkonstante 2 ein. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn bei plötzlichen Laständerungen Überspannungen oder bei starker Beschleunigung Drehzahlübersteuerungen auftreten. | 0 bis 2000 | 750 ms | - | A | - | 586 | 236 |
| n3: High-Slip-Braking Mit den n3-Parametern wird die High-Slip-Braking-Funktion konfiguriert. | | | | | | | | | |
| n3-01 | Frequenzbreite beim Tieflauf mit High-Slip-Braking | Dieser Parameter bestimmt die Ausgangsfrequenzverringern, für das High-Slip-Braking (HSB) zum Anhalten des Motors. Dieser Parameter muss möglicherweise erhöht werden, wenn während des High-Slip-Braking Überspannungsfehler (ov) auftreten. | 1 bis 20 | 5% | A | - | - | 588 | 237 |
| n3-02 | Strombegrenzung beim High-Slip-Braking | Dieser Parameter bestimmt die Strombegrenzung beim High-Slip-Braking. Höhere Einstellwerte in n3-02 verkürzen die Motoranhaltezeiten, erhöhen jedoch den Motorstrom und infolgedessen die Motorerwärmung. | 100 bis 200 | 150% | A | - | - | 589 | 237 |
| n3-03 | Haltezeit im Stillstand beim High-Slip-Braking | Der Parameter definiert, wie lange der Frequenzumrichter noch eine minimale Frequenz (E1-09) nach Ende des Tieflaufs aufrechterhält. Ist diese Zeit zu kurz, kann das Trägheitsmoment der Maschine dazu führen, dass der Motor nach dem High-Slip-Braking noch leicht dreht. | 0,0 bis 10,0 | 1,0 s | A | - | - | 58A | 237 |
| n3-04 | Überlastzeit beim High-Slip-Braking | Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters während eines High-Slip-Braking nicht ändert. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. | 30 bis 1200 | 40 s | A | - | - | 58B | 237 |
| n3-13 | Verstärkung der Übermagnetisierungsbremung | Dieser Parameter verstärkt die U/f-Kennlinie während der Bremsung (L3-04 = 4). Nach dem Auslauf bis zum Halt oder bei einem erneuten Hochlauf werden wieder die normalen Werte verwendet. Um die Bremskraft der Übermagnetisierungsbremung zu erhöhen, ist die Verstärkung um 1,25 bis 1,30 zu erhöhen. | 1,00 bis 1,40 | 1.10 | A | A | - | 531 | 237 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|--|---|------------------|----------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| n3-21 | High-Slip Unterdrückungsstrompegel | Treten während des High-Slip-Braking Überstrom- oder Überlastfehler auf, ist der High-Slip Unterdrückungsstrompegel zu reduzieren. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms. | 0 bis 150 | 100% | A | A | - | 579 | 237 |
| n3-23 | Auswahl Übermagnetisierungsbremung | 0: Freigegeben in beiden Richtungen 1: Nur für Vorwärtslauf freigegeben 2: Nur für Rückwärtslauf freigegeben | 0 bis 2 | 0 | A | A | - | 57B | 238 |
| n6: Online-Tuning mit Motor-Anschlusswiderstandsmessung Mit den n6-Parametern wird der Anschlusswiderstand eingestellt, während der Frequenzrichter online ist. | | | | | | | | | |
| n6-01 | Online-Tuning des Motor-Anschlusswiderstandes | Stellt den Motor-Anschlusswiderstand kontinuierlich während des Betriebs ein. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0, 1 | 1 | - | A | - | 570 | 238 |
| n8: Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren (PM) Die n8-Parametern ermöglichen die Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren. | | | | | | | | | |
| n8-45 | Regelverstärkung für Drehzahlrückführungserkennung | Bestimmt die Verstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Pendeln auftritt. Um das Ansprechverhalten zu verlangsamen, verringern Sie die Einstellung. | 0,0 bis 10,0 | 0,8 | - | - | A | 538 | 238 |
| n8-47 | Zeitkonstante für Kippstromkompensation | Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Kippstrom und Iststrom. Senken Sie diesen Wert, wenn der Motor zu schwingen beginnt. Erhöhen Sie den Wert, wenn es zu lange dauert, bis der Stromsollwert dem Ausgangsstrom entspricht. | 0,0 bis 100,0 s | 5,0 s | - | - | A | 53A | 238 |
| n8-48 | Kippstrom | Definiert den Strom, der während des Leerlaufbetriebs bei konstanter Drehzahl in den Motor fließt. Er wird in Prozent des Motornennstroms eingestellt. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn bei konstanter Drehzahl ein Pendeln auftritt. | 20 bis 200% | 30% | - | - | A | 53B | 238 |
| n8-49 | Laststrom | Definiert den d-Achsenstrom im Energiesparmodus. | -200,0 bis 0,0% | 0% | - | - | A | 53C | 239 |
| n8-51 | Kippstrom beim Hochlauf | Definiert den Kippstrom beim Hochlauf in Prozent des Motornennstroms (E5-03). Stellen Sie einen höheren Wert ein, wenn einen höheres Anlaufmoment erforderlich ist. | 0 bis 200% | 50% | - | - | A | 53E | 239 |
| n8-54 | Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation | Definiert die Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation. Ändern Sie den Wert, wenn • bei niedrigen Drehzahlen Pendeln auftritt. • bei plötzlichen Laständerungen Pendeln auftritt. Erhöhen Sie den Wert schrittweise um jeweils 0,1 oder deaktivieren Sie die Kompensation, indem Sie den Parameterwert n8-45 auf 0 setzen. • Schwingungen beim Start auftreten. Erhöhen Sie den Wert schrittweise um jeweils 0,1. | 0,00 bis 10,00 s | 1,00 s | - | - | A | 56D | 239 |
| n8-55 | Lasträgheit | Bestimmt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit. 0: kleiner als 1:10. 1: zwischen 1:10 und 1:30. 2: zwischen 1:30 und 1:50. 3: größer als 1:50. | 0 bis 3 | 0 | - | - | A | 56E | 239 |
| n8-62 <24> | Ausgangsspannungsbegrenzung | Legt die Grenze für die Ausgangsspannung fest. Eine Anpassung ist normalerweise nur erforderlich, wenn die Spannung unter dem in n8-62 eingestellten Wert liegt. Setzen Sie in diesem Fall n8-62 auf die Eingangsspannung. | 0,0 bis 230,0 | 200 V AC | - | - | A | 57D | 240 |
| n8-65 <59> | Regelverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung | Bestimmt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung während der Überspannungsunterdrückung. | 0,00 bis 10,00 | 1,50 | - | - | A | 65C | 240 |

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<59> Diese Funktion steht ab der Frequenzrichter-Software 1011 zur Verfügung.

◆ o: Parameter für das digitale Bedienteil

o-Parameter dienen zum Einstellen der LED-Anzeigen am digitalen Bedienteil.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---|---|---|---|------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| o1: Anzeigeeinstellungen | | | | | | | | | |
| Die o1-Parameter konfigurieren die Anzeigen des digitalen Bedienteils. | | | | | | | | | |
| o1-01 <22> | Auswahl des Überwachungsparameters in der Steuerbetrieb-Anzeige | Bestimmt, welcher Überwachungsparameter bei Einschalten im Betriebsmenü angezeigt wird, wenn o1-02 = 5. Die Überwachungsparameter-Nummer wird in die vorgesehenen Felder eingegeben: U□-□□. Setzen Sie zum Beispiel "403", um den Überwachungsparameter U4-03 anzuzeigen. | 104 bis 621 | 106 | A | A | A | 500 | 241 |
| | | | Standardeinstellung U1-06 (Ausgangsspannungswert) | | | | | | |
| o1-02 <22> | Auswahl des Überwachungsparameters nach dem Einschalten der Versorgungsspannung | Wählt den nach dem Einschalten der Versorgungsspannung anzuzeigenden Überwachungsparameter aus. 1: Frequenzsollwert (U1-01) 2: Vorwärts/rückwärts 3: Ausgangsfrequenz (U1-02) 4: Ausgangsstrom (U1-03) 5: Anwenderdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01) | 1 bis 5 | 1 | A | A | A | 501 | 241 |
| o1-03 | Anzeigeauswahl digitales Bedienteil | Stellt die Einheit für die Anzeige des Frequenzsollwerts und der Ausgangsfrequenz ein. 0: Hz 1: % (100% = E1-04) 2: U/min (geben Sie die Anzahl der Motorpole in E2-04/E4-04/E5-04 ein) 3: Anwenderdefiniert durch die Parameter o1-10 und o1-11 | 0 bis 3 | 0 | A | A | A | 502 | 241 |
| o1-10 | Einstellung des Frequenzsollwerts und der anwenderdefinierten Anzeige | Diese Einstellungen bestimmen die Anzeigewerte, wenn o1-03 auf 3 gesetzt ist. o1-10 definiert die Anzeigewerte bei Betrieb mit maximaler Ausgangsfrequenz. | 1 bis 60000 | <11> | A | A | A | 520 | 242 |
| o1-11 | Einstellung des Frequenzsollwertes / Nachkommaanzeige | o1-11 bestimmt die Position der Nachkommastellen. | 0 bis 3 | <11> | A | A | A | 521 | 242 |
| o2: Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes | | | | | | | | | |
| Die o2-Parameter konfigurieren Tastenfunktionen am digitalen LED- Bedienteil. | | | | | | | | | |
| o2-01 | Auswahl der Funktion der LO/RE-Taste | Aktiviert und deaktiviert die LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 1 | A | A | A | 505 | 242 |
| o2-02 | Auswahl der Funktion der STOP-Taste | Aktiviert/deaktiviert die STOP-Taste am digitalen Bedienteil, wenn der Frequenzumrichter von externen Quellen gesteuert wird (d. h. nicht vom Bedienteil aus). 0: Deaktiviert 1: Aktiviert | 0,1 | 1 | A | A | A | 506 | 242 |
| o2-03 | Einstellung für den Anwenderparameter | Ermöglicht das Speichern der Parametereinstellungen als Anwender-Initialisierungsauswahl (Wert 1110 für A1-03). Nach Eingabe von 1 oder 2 kehrt der Wert auf 0 zurück. 0: Keine Änderung 1: Voreinstellungen setzen – Die aktuellen Parametereinstellungen werden als Anwenderinitialisierung gespeichert. 2: Alle löschen- Löscht die aktuell gespeicherte Anwenderinitialisierung. | 0 bis 2 | 0 | A | A | A | 507 | 243 |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Stellt das Frequenzumrichter-Modell ein. Dieser Parameter muss nur eingestellt werden, wenn ein neues Steuerboard installiert wird. Nicht aus anderen Gründen ändern. | 0 bis FF | <12> | A | A | A | 508 | 243 |
| o2-05 | Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert | Wählt aus, ob bei Eingabe des Frequenzsollwert über das Tastenfeld am Bedienteil die ENTER-Taste gedrückt werden muss. 0: Data/Enter-Taste muss zur Eingabe eines Frequenzsollwertes gedrückt werden. 1: Daten/Enter-Taste nicht erforderlich. Der Frequenzsollwert wird mit den UP- und DOWN-Tasten eingestellt. | 0, 1 | 0 | A | A | A | 509 | 243 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|--|---|---|------------|---------------------------|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| o2-06 | Betriebsauswahl bei nicht angeschlossenem digitalen Bedienteil | Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters, wenn das digitale Bedienteil im LOCAL-Modus oder mit b1-02 = 0 entfernt wurde. 0: Frequenzumrichter läuft weiter 1: Der Frequenzumrichter löst einen Fehler (oPr) aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. | 0, 1 | 0 | A | A | A | 50A | 243 |
| o2-07 | Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das digitale Bedienteil | 0: Vorwärts 1: Rückwärts Für diesen Parameter muss die Ansteuerung über das digitale Bedienteil erfolgen. | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 527 | 244 |
| o2-09 | Initialisierungsmodus | Je nach Region werden einige Parameter-Standard Einstellungen geändert. | 0 bis 3 | abh. von Freq. Umr.-Spez. | A | A | A | 50D | 244 |
| o3: Kopierfunktion | | | | | | | | | |
| Die o3-Parameter erlauben Lesen, Kopieren und Ändern der Frequenzumrichter-Parametereinstellungen. | | | | | | | | | |
| o3-01 | Auswahl der Kopierfunktion | Wählt den Kopiervorgang 0: Keine Aktion 1: LESEN 2: KOPIEREN 3: ÜBERPRÜFEN ANMERKUNG: Bei Verwendung der Kopierfunktion müssen die Frequenzumrichter-Modellnummer (o2-04) und die Softwarenummer (U1-14) übereinstimmen; andernfalls tritt ein Fehler auf. | 0 bis 3 | 0 | A | A | A | 515 | — |
| o3-02 | Berechtigung Kopierfunktion LESEN | Verriegelt die LESEN-Funktion, um ein unbeabsichtigtes Überschreiben der im LED-Bedienteil gespeicherten Daten zu vermeiden. 0: LESE-Funktion nicht zugelassen 1: LESE-Funktion zugelassen | 0, 1 | 0 | A | A | A | 516 | — |
| o4: Wartungsintervall | | | | | | | | | |
| Die o4-Parameter dienen zur Durchführung von Wartungsarbeiten. | | | | | | | | | |
| o4-01 | Einstellung der Gesamtbetriebszeit | Stellt die Werte für die Frequenzumrichter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von zehn Stunden ein. | 0 bis 9999 | 0 | A | A | A | 50B | 244 |
| o4-02 | Einstellung der Gesamtbetriebszeit | Legt fest, wie die Gesamtbetriebszeit (U4-01) gezählt wird. 0: Protokolliert die Betriebszeit 1: Aufzeichnung der Betriebszeit mit aktivem Frequenzumrichter-Ausgang (Ausgangsbetriebszeit) | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 50C | 245 |
| o4-03 | Betriebszeiteinstellungen für Lüfter | Stellt den Werte für die Lüfterbetriebszeit U4-03 in Schritten von zehn Stunden ein. <61> | 0 bis 9999 | 0 | A | A | A | 50E | 245 |
| o4-05 | Wartungseinstellung für Kondensatoren | Stellt den Wert für die Kondensator-Wartungszeit U4-05 ein. | 0 bis 150 | 0% | A | A | A | 51D | 245 |
| o4-07 | Wartungseinstellung für Soft-Ladebypass-Relais | Stellt den Wert für die Betriebszeit des Soft-Ladebypass-Relais U4-06 ein. | 0 bis 150 | 0% | A | A | A | 523 | 245 |
| o4-09 | Wartungseinstellung für IGBTs | Stellt den Wert für die Überwachung der IGBT-Wartung U4-07 ein. | 0 bis 150 | 0% | A | A | A | 525 | 245 |
| o4-11 | Initialisierung von U2, U3 | Bestimmt, ob die U2-□□-Überwachungsfunktionen (Fehlerrückmeldung), U3□□ (Fehlerhistorie) bei der Initialisierung des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. 0: Speichert die Fehlerüberwachungsdaten 1: Setzt die Fehlerüberwachungsdaten zurück | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 510 | 245 |
| o4-12 | Initialisierung der kWh-Überwachungsfunktion | Dieser Parameter bestimmt, ob U4-10 und U4-11 (kWh-Überwachung) beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. 0: Speichert die Daten der Überwachungsparameter U4-10 und U4-11. 1: Setzt die Daten der Überwachungsparameter U4-10 und U4-11 zurück. | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 512 | 246 |
| o4-13 | Auswahl der Startbefehlszählung bei Initialisierung | Dieser Parameter bestimmt, ob der Startbefehlszähler (U4-02) beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt wird. 0: Speichert die Zahl der Startbefehle 1: Setzt die Zahl der Startbefehle zurück | 0 bis 1 | 0 | A | A | A | 528 | 246 |

<9> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E1-01, Einstellung der Eingangsspannung, ab.

B.2 Parametertabelle

<11> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters o1-03, Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil, ab.

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<61> Diese Funktion steht ab der Frequenzumrichter-Software 1011 zur Verfügung. In den vorherigen Versionen wird der Wert in Schritten von 1 h eingestellt.

◆ q: DWEZ-Parameter

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelver- fahren | | | Adr. Hex | S. |
|--------------------|----------------|----------------------|---------|------|---------------------|-------------|--------|-------------|----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| q1-01 bis q6-07 | DWEZ-Parameter | Reserviert für DWEZ. | - | - | A | A | A | - | — |

◆ r: DWEZ-Anschlussparameter

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelver- fahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|------------------------------------|---|----------------|------|---------------------|-------------|--------|-------------|----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| r1-01 | DWEZ-Anschlussparameter 1 (HB) | Parameter 1 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1840 | — |
| r1-02 | DWEZ-Anschlussparameter 1 (LB) | Parameter 1 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1841 | — |
| r1-03 | DWEZ-Anschlussparameter 2 (HB) | Parameter 2 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1842 | — |
| r1-04 | DWEZ-Anschlussparameter 2 (LB) | Parameter 2 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1843 | — |
| r1-05 | DWEZ-Anschlussparameter 3 (HB) | Parameter 3 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1844 | — |
| r1-06 | DWEZ-Anschlussparameter 3 (LB) | Parameter 3 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1845 | — |
| r1-07 | DWEZ-Anschlussparameter 4 (HB) | Parameter 4 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1846 | — |
| r1-08 | DWEZ-Anschlussparameter 4 (LB) | Parameter 4 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1847 | — |
| r1-09 | DWEZ-Anschlussparameter 5 (HB) | Parameter 5 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1848 | — |
| r1-10 | DWEZ-Anschlussparameter 5 (LB) | Parameter 5 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1849 | — |
| r1-11 | DWEZ-Anschlussparameter 6 (HB) | Parameter 6 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184A | — |
| r1-12 | DWEZ-Anschlussparameter 6 (LB) | Parameter 6 für DWEZ-Anschluss 1 (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184BH | — |
| r1-13 | DWEZ-Anschlussparameter 7 (HB) | Parameter 7 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184C | — |
| r1-14 | DWEZ-Anschlussparameter 7 (LB) | Parameter 7 für DWEZ-Anschluss 1 (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184D | — |
| r1-15 | DWEZ-Anschlussparameter 8 (HB) | Parameter 8 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184E | — |
| r1-16 | DWEZ-Anschlussparameter 8 (LB) | Parameter 8 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 184F | — |
| r1-17 | DWEZ-Anschlussparameter 9 (HB) | Parameter 9 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1850 | — |
| r1-18 | DWEZ-Anschlussparameter 9 (LB) | Parameter 9 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1851 | — |
| r1-19 | DWEZ-Anschlussparameter 10 (HB) | Parameter 10 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1852 | — |
| r1-20 | DWEZ-Anschlussparameter 10 (LB) | Parameter 10 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1853 | — |
| r1-21 | DWEZ-Anschlussparameter 11 (HB) | Parameter 11 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1854 | — |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelver- fahren | | | Adr. Hex | S. |
|-------|---------------------------------|--|-------------|------|---------------------|-------------|--------|-------------|----|
| | | | | | U/ f | O L V | P M | | |
| r1-22 | DWEZ-Anschlussparameter 11 (LB) | Parameter 11 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1855 | — |
| r1-23 | DWEZ-Anschlussparameter 12 (HB) | Parameter 12 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1856 | — |
| r1-24 | DWEZ-Anschlussparameter 12 (LB) | Parameter 12 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1857 | — |
| r1-25 | DWEZ-Anschlussparameter 13 (HB) | Parameter 13 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1858 | — |
| r1-26 | DWEZ-Anschlussparameter 13 (LB) | Parameter 13 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1859 | — |
| r1-27 | DWEZ-Anschlussparameter 14 (HB) | Parameter 14 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185A | — |
| r1-28 | DWEZ-Anschlussparameter 14 (LB) | Parameter 14 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185B | — |
| r1-29 | DWEZ-Anschlussparameter 15 (HB) | Parameter 15 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185C | — |
| r1-30 | DWEZ-Anschlussparameter 15 (LB) | Parameter 15 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185D | — |
| r1-31 | DWEZ-Anschlussparameter 16 (HB) | Parameter 16 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185E | — |
| r1-32 | DWEZ-Anschlussparameter 16 (LB) | Parameter 16 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 185F | — |
| r1-33 | DWEZ-Anschlussparameter 17 (HB) | Parameter 17 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1860 | — |
| r1-34 | DWEZ-Anschlussparameter 17 (LB) | Parameter 17 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1861 | — |
| r1-35 | DWEZ-Anschlussparameter 18 (HB) | Parameter 18 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1862 | — |
| r1-36 | DWEZ-Anschlussparameter 18 (LB) | Parameter 18 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1863 | — |
| r1-37 | DWEZ-Anschlussparameter 19 (HB) | Parameter 19 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1864 | — |
| r1-38 | DWEZ-Anschlussparameter 19 (LB) | Parameter 19 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1865 | — |
| r1-39 | DWEZ-Anschlussparameter 20 (HB) | Parameter 20 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1866 | — |
| r1-40 | DWEZ-Anschlussparameter 20 (LB) | Parameter 20 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte) | 0 bis FFFFH | 0 | - | A | A | 1867 | — |

◆ T: Motor-Tuning

Geben Sie die Daten in die folgenden Parameter ein, um den Motor und den Frequenzumrichter für eine optimale Leistung abzustimmen.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Bereich | Def. | Regelverfahren | | | Adr. Hex | S. |
|---------------|------------------------------|--|---|---|----------------|-----|----|----------|-----|
| | | | | | U/f | OLV | PM | | |
| T1-00 | Motorauswahl 1/2 | Dieser Parameter legt fest, welcher Motorparametersatz beim Autotuning verwendet und eingestellt wird. Ist Motor 2 (H1-□□ = 16) nicht ausgewählt, wird dieser Parameter nicht angezeigt. 1: 1. Motor - E1 bis E2 2: 2. Motor - E3 bis E4 (diese Auswahl Parameter nicht angezeigt, wenn Motor 2 nicht ausgewählt worden ist) | 1, 2 | 1 | A | A | - | 700 | 100 |
| T1-01 | Auswahl des Autotuning-Modus | Dieser Parameter bestimmt den Autotuning-Modus. 0: Rotierendes Autotuning 2: Nicht rotierendes Autotuning für den Motor-Anschlusswiderstand 3: Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung (erforderlich für Energiesparfunktion und Fangfunktion mit Drehzahlberechnung) | 0, 2, 3 <54> | 2 oder 3 in U/f-Regelung 0 oder 2 in Vektorregelung ohne Geber 2 in Motor 2 | A | A | - | 701 | 100 |
| T1-02 | Motornennleistung | Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW). Anmerkung: Wird die Motorleistung in PS angegeben, kann die Leistungsangabe in kW anhand der folgenden Formel berechnet werden: kW = HP x 0,746. | 0,00 bis 650,00 | <12> | A | A | - | 702 | 100 |
| T1-03 <24> | Motornennspannung | Einstellung der Motornennspannung in Volt (V). | 0,0 bis 255,5 | 200,0 V | A | A | - | 703 | 101 |
| T1-04 | Motornennstrom | Einstellung des Motornennstroms in Ampere [A]. | 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms | <12> | A | A | - | 704 | 101 |
| T1-05 | Motornennfrequenz | Voreinstellung der Basisfrequenz für den Motor in Hertz (Hz) fest. | 0,0 bis 400,0 | 60,0 Hz | A | A | - | 705 | 101 |
| T1-06 | Anzahl der Motorpole | Stellt die Anzahl der Motorpole ein. | 2 bis 48 | 4 | A | A | - | 706 | 101 |
| T1-07 | Motornendrehzahl | Einstellung der Motornendrehzahl in Umdrehungen pro Minute U/min (RPM). | 0 bis 24000 | 1750 U/min | A | A | - | 707 | 101 |
| T1-11 | Motoreisenverlust | Gibt den Eisenverlust zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten an. Der Wert wird beim Aus-/Einschalten auf E2-10 (Motoreisenverlust) eingestellt. Wenn T1-02 geändert wird, wird für die angewählte Leistung ein Anfangswert angezeigt. | 0 bis 65535 | 14 W Diese Werte sind je nach Motorcode und Motorparametereinstellungen unterschiedlich. | A | - | - | 70B | 101 |

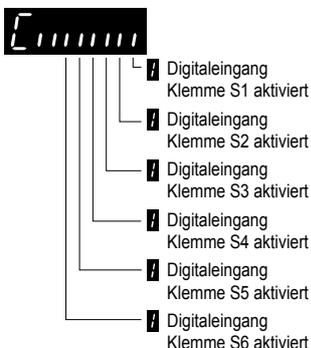
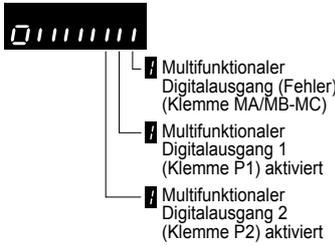
<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

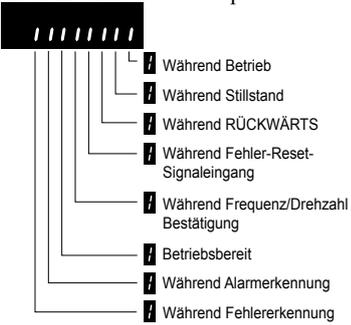
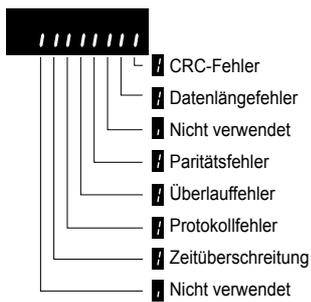
<54> Die zur Verfügung stehenden Tuning-Verfahren hängen vom Regelverfahren ab. Wählen Sie die Werte 2 oder 3 in der U/f-Regelung, 0 oder 2 in der Vektorregelung ohne Geber und 2 für die Steuerung des Motors 2.

◆ U: Überwachungsparameter

Mit den Überwachungsparametern kann der Anwender Informationen über den Frequenzumrichter-Status, Standardeinstellinformationen und weitere Informationen zum Frequenzumrichterbetrieb anzeigen lassen.

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|--|---------------------------|--|--|-----------------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U1: Überwachung des Betriebszustands Mit den U1-Überwachungen wird der Betriebszustand des Frequenzumrichters angezeigt. | | | | | | | | |
| U1-01 | Frequenzsollwert | Zeigt den Frequenzsollwert an | 10 V Max. Frequenz | 0,01 Hz | A | A | A | 40 |
| U1-02 | Ausgangsfrequenz | Zeigt die Ausgangsfrequenz an. Die Anzeige-Einheiten werden mit 01-03 festgelegt. | 10 V Max. Frequenz | 0,01 Hz <27> | A | A | A | 41 |
| U1-03 | Ausgangsstrom | Zeigt den Ausgangsstrom an. | 10 V Frequenzumrichter-Nennstrom | 0,01 A | A | A | A | 42 |
| U1-04 | Regelverfahren | Das in A1-02 eingestellte Regelverfahren. 0: U/f-Regelung ohne PG 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV) 5: PM-Vektorregelung ohne Geber (PM) | Kein Ausgangssignal verfügbar | - | A | A | A | 43 |
| U1-05 | Motordrehzahl | Zeigt die Drehzahlrückführung des Motors an. Die Anzeige-Einheiten werden mit 01-03 festgelegt. | 10 V Maximale Drehzahl | 0,01 Hz | - | A | - | 44 |
| U1-06 | Ausgangsspannungssollwert | Zeigt die Ausgangsspannung an. | 10 V: 200 Veff (400 Veff) | 0,1 V | A | A | A | 45 |
| U1-07 | Zwischenkreisspannung | Zeigt die Zwischenkreisspannung an. | 10 V: 400 V (800 V) | 1 V | A | A | A | 46 |
| U1-08 | Ausgangsleistung | Zeigt die Ausgangsspannung an (dieser Wert wird intern bestimmt). | 10 V: Frequenzumrichter-Typenleistung (kW) (Motornennleistung) | <27> | A | A | A | 47 |
| U1-09 | Drehmomentsollwert | Überwachung des internen Drehmomentsollwertes für die Vektorregelung ohne Geber (OLV). | 10 V: Motornennmoment | - | - | A | - | 48 |
| U1-10 | Eingangsklemmenstatus | Zeigt den Status der Eingangsklemmen an.  | Kein Ausgangssignal verfügbar | - | A | A | A | 49 |
| U1-11 | Ausgangsklemmenstatus | Zeigt den Status der Ausgangsklemmen an.  | Kein Ausgangssignal verfügbar | - | A | A | A | 4A |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|--|--------------------------------------|--|-------------------------------|---------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U1-12 | Frequenzumrichter-Status | Prüft den Betriebszustand des Frequenzumrichters.  | Kein Ausgangssignal verfügbar | – | A | A | A | 4B |
| U1-13 | Eingangspiegel Klemme A1 | Zeigt den analogen Eingangspiegel A1 an: 100 %, wenn der Eingang 10 V ist. | 10 V: 100% | 0,1% | A | A | A | 4E |
| U1-14 | Eingangspiegel Klemme A2 | Zeigt den Pegel des Analogeingangs A1 an: 100 %, wenn der Eingang 10 V ist. | 10 V: 100% | 0,1% | A | A | A | 4F |
| U1-16 | Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf | Zeit die Ausgangsfrequenz nach Rampenzeit und S-Kurven an. Die Schritte werden in 01-03 festgelegt. | 10 V: Max. Frequenz | 0,01 Hz | A | A | A | 53 |
| U1-18 | OPE-Fehlerparameter | Zeigt die Nr. des Parameters bei oPE□□ oder Err an, in dem der Fehler aufgetreten ist. | Kein Ausgangssignal verfügbar | – | A | A | A | 61 |
| U1-19 | MEMOBUS/Modbus-Fehlercode | Zeigt die Inhalte eines MEMOBUS/Modbus-Fehlers an.  | Kein Ausgangssignal verfügbar | – | A | A | A | 66 |
| U1-24 | Eingangsimpulsüberwachung | Gibt die Frequenz des Impulsfolgeeingangs (RP) an. | 32000 | | | | | 7D |
| U1-25 | Software-Nr. (Flash) | Flash ID | Kein Signalausgang verfügbar | | | | | 4D |
| U1-26 | Software-Nr. (ROM) | ROM ID | Kein Signalausgang verfügbar | | | | | 5B |
| U2: Fehleranalyse | | | | | | | | |
| Mit den U2-Überwachungsparametern können die Fehleranalysedaten eingesehen werden. | | | | | | | | |
| U2-01 | Aktueller Fehler | Anzeige des aktuellen Fehlers, d.h. vor RESET | Kein Signalausgang verfügbar | – | A | A | A | 80 |
| U2-02 | Letzter Fehler | Anzeige des letzten Fehlers. (Wie U2-01 vor dem RESET). | Kein Signalausgang verfügbar | – | A | A | A | 81 |
| U2-03 | Frequenzsollwert beim letzten Fehler | Zeigt den Frequenzsollwert beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,01 Hz | A | A | A | 82 |
| U2-04 | Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler | Zeigt die Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,01 Hz | A | A | A | 83 |
| U2-05 | Ausgangsstrom beim letzten Fehler | Zeigt den Ausgangsstrom beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | | A | A | A | 84 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|---|--|---|------------------------------|---------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U2-06 | Motordrehzahl beim letzten Fehler | Zeigt die Motordrehzahl beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,01 Hz | - | A | - | 85 |
| U2-07 | Ausgangsspannung beim letzten Fehler | Zeigt die Ausgangsspannung beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,1 V | A | A | A | 86 |
| U2-08 | Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler | Zeigt die Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 V | A | A | A | 87 |
| U2-09 | Ausgangsleistung beim letzten Fehler | Zeigt die Ausgangsleistung beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,1 kW | A | A | A | 88 |
| U2-10 | Drehmomentsollwert beim letzten Fehler | Zeigt den Drehmomentsollwert beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,1% | - | A | - | 89 |
| U2-11 | Eingangsklemmenstatus beim letzten Fehler | Zeigt den Eingangsklemmenzustand beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-10. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 8A |
| U2-12 | Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler | Zeigt den Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-11. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 8B |
| U2-13 | Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler | Zeigt den Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-12. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 8C |
| U2-14 | Gesamtbetriebszeit beim letzten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 H | A | A | A | 8D |
| U2-15 | Drehzahlsollwert des Sanftanlaufs beim letzten Fehler | Zeigt die Drehzahlsollwert nach Rampe und S-Kurve beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0,01 % | A | A | A | 7E0 |
| U2-16 | Motor-q-Achse beim letzten Fehler | Zeigt den q-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0.10 % | - | A | A | 7E1 |
| U2-17 | Motor-d-Achse beim letzten Fehler | Zeigt den d-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 0.10 % | - | A | A | 7E2 |
| U3: Fehlerhistorie | | | | | | | | |
| Mit den U3-Überwachungsparametern können die Fehlerdaten eingesehen werden. | | | | | | | | |
| U3-01 | Neuester Fehler | Anzeige des neuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 90 (800) |
| U3-02 | Zweitneuester Fehler | Anzeige des zweitneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 91 (801) |
| U3-03 | Drittneuester Fehler | Anzeige des drittneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 92 (802) |
| U3-04 | Viertneuester Fehler | Anzeige des viertneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 93 (803) |
| U3-05 | Fünftneuester Fehler | Anzeige des fünftneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 804 |
| U3-06 | Sechstneuester Fehler | Anzeige des sechstneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 805 |
| U3-07 | Siebtneuester Fehler | Anzeige des siebtneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 806 |
| U3-08 | Achtneuester Fehler | Anzeige des achtneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | - | A | A | A | 807 |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|---|---|--|------------------------------|---------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U3-09 | Neuntneuester Fehler | Anzeige des neuntneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | – | A | A | A | 808 |
| U3-10 | Zehntneuester Fehler | Anzeige des zehntneuesten Fehlers. | Kein Signalausgang verfügbar | – | A | A | A | 809 |
| U3-11 | Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 94 (80A) |
| U3-12 | Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 95 (80B) |
| U3-13 | Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 96 (80C) |
| U3-14 | Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 97 (80D) |
| U3-15 | Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 80E |
| U3-16 | Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 80F |
| U3-17 | Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 810E |
| U3-18 | Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 811E |
| U3-19 | Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 812 |
| U3-20 | Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler | Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 813 |
| U4: Überwachungsparameter für die Wartung Die U4-Parameter zeigen Informationen zur Frequenzrichter-Wartung an. | | | | | | | | |
| U4-01 | Gesamtbetriebszeit | Zeigte die Gesamtbetriebszeit des Frequenzrichters an. Der Wert für den Gesamtbetriebszeitähler kann in Parameter o4-01 zurückgesetzt werden. Mit Parameter 04-02 kann bestimmt werden, ob der Betrieb direkt beim Zuschalten der Stromversorgung starten soll oder erst bei Anliegen des Start-Befehls. Die maximal angezeigte Zahl ist 99999, danach wird der Wert auf Null zurückgesetzt. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 4C |
| U4-02 | Anzahl der Startbefehle | Dieser Parameter zeigt an, wie oft ein Startbefehl eingegeben wurde. Die Anzahl der Startbefehle wird in dem Parameter o4-13 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 65535 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem. | Kein Signalausgang verfügbar | | A | A | A | 75 |
| U4-03 | Betriebszeit des Lüfters | Dieser Parameter zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters an. Der Standardwert für die Betriebszeit des Lüfters wird in dem Parameter o4-03 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 99999 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt und das Zählen beginnt von neuem. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 h | A | A | A | 67 |
| U4-04 | Lüfter-Wartung | Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptlüfters in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-03 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden. | Kein Signalausgang verfügbar | 1% | A | A | A | 7E |
| U4-05 | Kondensatorwartung | Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptkondensators in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-05 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden. | Kein Signalausgang verfügbar | 1% | A | A | A | 7C |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|---------------|---|--|------------------------------|---------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U4-06 | Wartung Vorlade-Relais | Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Vorlade-Relais in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-07 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden. | Kein Signalausgang verfügbar | 1% | A | A | A | 7D6 |
| U4-07 | IGBT-Wartung | Zeigt die IGBT-Betriebszeit als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-09 setzt diesen Überwachungsparameter zurück. | Kein Signalausgang verfügbar | 1% | A | A | A | 7D7 |
| U4-08 <59> | Kühlkörpertemperatur | Zeigt die Kühlkörpertemperatur an. | Kein Signalausgang verfügbar | 1 °C | A | A | A | 68 |
| U4-09 | LED-Test | Lässt alle LED-Segmente aufleuchten, um die einwandfreie Funktion der Anzeige zu überprüfen. | Kein Signalausgang verfügbar | – | A | A | A | 3C |
| U4-10 | kWh, untere 4 Ziffern | Überwacht die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Der Wert wird als 9-stellige Zahl in zwei Überwachungsparametern, U4-10 und U4-11, angezeigt. Beispiel: 12345678,9 kWh wird folgend angezeigt: U4-10: 678,9 kWh U4-11: 12345 MWh | Kein Signalausgang verfügbar | kWh | A | A | A | 5C |
| U4-11 | kWh, obere 5 Ziffern | | | MWh | A | A | A | 5D |
| U4-13 | Peak-Hold-Strom | Zeigt den während des Betriebs aufgetretenen maximalen Strom an. | 10 V: Motornennstrom | 0,01 A | A | A | A | 7CF |
| U4-14 | Peak-Hold-Ausgangsfrequenz | Zeigt die Ausgangsfrequenz zu U4-13 an. | 10 V: Max. Frequenz | 0,01 Hz | A | A | A | 7D0 |
| U4-16 | Motorüberlastberechnung (oL1) | 100 % = oL1 Erkennungspegel | 100 % = oL1 Erkennungspegel | 0,1% | A | A | A | 7D8 |
| U4-18 | Auswahl der Frequenzsollwertquelle | Der Parameter zeigt die Quelle für den Frequenzsollwert als XY-nn an. X: gibt an, welcher Sollwert verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-01) 2 = Sollwert 2 (b1-15) Y-nn: gibt die Sollwertquelle an 0-01 = Bedienteil (d1-01) 1-01 = Analog (Klemme A1) 1-02 = Analog (Klemme A2) 2-02 to 17 = Drehzahlstufen (d1-02 bis 17) 3-01 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4-01 = Option 5-01 = Impulseingang 6-01 = CASE 7-01 = DWEZ | – | – | A | A | A | 7DA |
| U4-19 | Frequenzsollwert von MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation | Der Parameter zeigt den vom MEMOBUS/Modbus gelieferten Frequenzsollwert (dezimal) an. | – | – | A | A | A | 7DB |
| U4-20 | Frequenzsollwert von Option | Der Parameter zeigt den von einer Optionskarte gelieferten Frequenzsollwert an (dezimal). | – | – | A | A | A | 7DD |

B.2 Parametertabelle

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------------|-------------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U4-21 | Auswahl der Startbefehlsquelle | Der Parameter zeigt die Quelle für den Startbefehl als XY-nn an. X: gibt an, welche Startbefehlsquelle verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-02) 2 = Sollwert 2 (b1-16) Y-nn: Eingangsstromversorgungsdaten 0 = Bedienteil 1 = Externe Klemmen 2 = Nicht genutzt 3 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4 = Option 5 = Nicht genutzt 6 = CASE 7 = DWEZ nn: Daten der Startbefehl-Begrenzung 00: Kein Begrenzungsstatus. 01: Startbefehl stand weiterhin an, als ein Halt im PRG-Modus erfolgte. 02: Startbefehl stand beim Umschalten von LOCAL auf REMOTE weiterhin an. 03: Warten auf das Vorlade-Schütz nach Einschalten der Stromversorgung (Uv oder Uv1 blinkt nach 10 Sekunden). 04: Warten auf Ablauf der Zeit "Startbefehl verboten". 05: Schnell-Stopp (Digitaleingang (H1-□□ = 15), Bedienteil) 06: b1-17 (Startbefehl beim Einschalten erteilt). 07: Während Baseblock beim Auslauf im Leerlauf zum Stillstand mit Timer 08: Der Frequenzsollwert ist während des Baseblock kleiner als der minimale Sollwert 09: Warten auf Enter-Befehl | | | A | A | A | 7DD |
| U4-22 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationssollwert | Der Parameter zeigt die mit dem MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregister Nr. 0001H eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an. | — | — | A | A | A | 7DE |
| U4-23 | Optionskarten-Sollwert | Der Parameter zeigt die mit der Optionskarte eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an. | — | — | A | A | A | 7DF |
| U5: PID-Überwachung | | | | | | | | |
| Mit den U5-Parametern können die anwendungsspezifischen Einstellungen eingesehen werden. | | | | | | | | |
| U5-01 | PID-Rückführung | Der Parameter zeigt den PID-Rückführungswert an. | 10 V: 100 % (max. Frequenz) | 0,01 % | A | A | A | 57 |
| U5-02 | PID-Eingang | Der Parameter zeigt den Wert für den PID-Eingang (Differenz zwischen PID-Sollwert und Rückführung) an. | | 0,01 % | A | A | A | 63 |
| U5-03 | PID-Ausgang | Der Parameter zeigt den PID-Regelausgang an. | | 0,01 % | A | A | A | 64 |
| U5-04 | PID-Einstellwert | Der Parameter zeigt den PID-Sollwert an. | | 0,01 % | A | A | A | 65 |
| U5-05 | PID-Differentialrückführung | Der Parameter zeigt den zweiten PID-Rückführungswert an, wenn die Differentialrückführung verwendet wird. | | 0,01 % | A | A | A | 7D2 |
| U5-06 | Geänderte PID-Rückführung | Der Parameter zeigt die Differenz zwischen beiden Rückführungswerten an, wenn die Differentialrückführung verwendet wird. | | 0,01 % | A | A | A | 7D3 |
| U6: Regelungsüberwachung | | | | | | | | |
| Mit den U6-Parametern können die Regelungsdaten des Frequenzumrichters angezeigt werden. | | | | | | | | |
| U6-01 | Sekundärstrom des Motors (Iq) | Der Parameter gibt den Wert des Motorsekundärstroms (Iq) an. | 10 V: 100% | 0,1% | A | A | A | 51 |
| U6-02 | Motorerregerstrom (Id) | Der Parameter gibt den errechneten Wert des Motorerregerstroms (Id). | 10 V: 100% | 0,1% | — | A | A | 52 |
| U6-03 | ASR-Eingang | Der Parameter zeigt den ASR-Eingangswert an, wenn U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung eingestellt ist. | 10 V: 100% (max. Frequenz) | 0,1% | A | — | — | 54 |
| U6-04 | ASR-Ausgang | Der Parameter zeigt den ASR-Ausgangswert an, wenn U/f-Regelung mit einfacher Drehgeberrückführung eingestellt ist. | 10 V: 100% (max. Frequenz) | 0,1% | A | — | — | 55 |
| U6-05 | Ausgangsspannungssollwert (Vq) | Ausgangsspannungssollwert (Vq). (q-Achse) | 10 V: 200 V (400 V) | 0,1 V AC | — | A | A | 59 |

| Nr. | Bezeichnung | Beschreibung | Analoger Ausgangspegel | Einheit | Regelverfahren | | | Adr. Hex |
|--|---|---|------------------------|----------|----------------|-----|----|----------|
| | | | | | U/f | OLV | PM | |
| U6-06 | Ausgangsspannungssollwert (Vd) | Ausgangsspannungssollwert (Vd) (d-Achse) | 10 V: 200 V (400 V) | 0,1 V AC | – | A | A | 5A |
| U6-07 | q-Achsen-ACR-Ausgang | Der Parameter gibt den Stromregelausgang (ACR) für den Motorsekundärstrom (Iq) an. | 10 V: 100% | 0,1% | – | A | – | 5F |
| U6-08 | d-Achsen-ACR-Ausgang | Der Parameter gibt den Stromregelausgang (ACR) für den Motorerregerstrom (Id) an. | 10 V: 100% | 0,1% | – | A | – | 60 |
| U6-20 | Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | Der Parameter zeigt den Vorspannungswert an, der zum Ändern des Frequenzsollwerts verwendet wird. | 10 V: Max. Frequenz | 0,1% | A | A | A | 7D4 |
| U6-21 | Offsetfrequenz | Der Parameter zeigt die zum Hauptfrequenzsollwert addierte Frequenz an. | 10 V: Max. Frequenz | 0,1% | A | A | A | 7D5 |
| U8: Benutzerdefinierte Überwachungsparameter für DriveWorksEZ Die U8-Parameter sind für DriveWorksEZ reserviert. | | | | | | | | |
| U8-01 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 1. | – | 0,01 % | A | A | A | 1950 |
| U8-02 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 2. | – | 0,01 % | A | A | A | 1951 |
| U8-03 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 3. | – | 0,01 % | A | A | A | 1952 |
| U8-04 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 4. | – | 0,01 % | A | A | A | 1953 |
| U8-05 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 5. | – | 0,01 % | A | A | A | 1954 |
| U8-06 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 6. | – | 0,01 % | A | A | A | 1955 |
| U8-07 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 7. | – | 0,01 % | A | A | A | 1956 |
| U8-08 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 8. | – | 0,01 % | A | A | A | 1957 |
| U8-09 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 9. | – | 0,01 % | A | A | A | 1958 |
| U8-10 | – | Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 10. | – | 0,01 % | A | A | A | 1959 |

<27> Die Einstellschritte für diesen Parameter werden in o2-04, Auswahl des Frequenzrichter-Modells, definiert. Weniger als 11 kW: 2 Nachkommastellen, 11 kW und höher: 1 Nachkommastelle.

<59> Diese Funktion steht ab der Frequenzrichter-Software 1011 zur Verfügung.

<62> Gültig ab Frequenzrichter-Softwareversion 1011. In den vorherigen Softwareversionen ist 65536 der Höchstwert.

B.3 Vom Regelverfahren abhängige Parameter-Voreinstellungen

In den nachfolgenden Tabellen werden die Parameter aufgeführt, die vom ausgewählten Regelverfahren abhängen (A1-02 für Motor 1, E3-01 für Motor 2). Diese Parameter werden mit den angezeigten Werten initialisiert, wenn das Regelverfahren geändert wird.

Tabelle B.1 A1-02 (Regelverfahren Motor 1) abhängige Parameter und Voreinstellungen

| Parameter | Beschreibung | Einstellbereich | Auflösung | Regelverfahren (A1-02) | | |
|-----------|--|-----------------|-----------|------------------------|---------|--------|
| | | | | U/f (0) | OLV (2) | PM (5) |
| b3-02 | Deaktivierungsstrom für Fangfunktion | 0 bis 200 | 1% | 120 | 100 | – |
| b8-02 | Verstärkung für Energiesparfunktion | 0,0 bis 10,0 | 0,1 | – | 0,7 | – |
| C2-01 | S-Kurvenzeit bei Hochlaufbeginn | 0,00 bis 10,00 | 0,01 s | 0,20 | 0,20 | 1,00 |
| C3-01 | Verstärkung für Schlupfkompensation | 0,0 bis 2,5 | 0,1 | 0,0 | 1,0 | – |
| C3-02 | Zeitkonstante für Schlupfkompensation | 0 bis 10000 | 1 ms | 2000 | 200 | – |
| C4-01 | Verstärkung für Drehmomentkompensation | 0,00 bis 2,50 | 0,01 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| C4-02 | Primärverzögerungszeit beim Drehmomentausgleich | 0 bis 10000 | 1 ms | 200 | 20 | 100 |
| C6-02 | Taktfrequenz | 1 bis F | 1 | <12> | <12> | 2 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | 40,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 50,0 | 50,0 | <10> |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 200,0 | 200,0 | <10> |
| E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 2,5 | 3,0 | – |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 1,3 | 0,5 | <10> |
| E1-10 | Minimale Ausgangsspannung <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 12,0 | 3,0 | – |
| E1-11 | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 0,0 | 0,0 | – |
| E1-12 | Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2 <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 0,0 | 0,0 | – |
| E1-13 | Basisspannung <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 0,0 | 0,0 | – |
| L1-01 | Auswahl der Motorschutzfunktion | 0 bis 4 | - | 1 | 1 | 4 |
| L3-20 | Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tiefaufrate | 0,00 bis 5,00 | 0,01 | 1,00 | 0,30 | 0,65 |
| L3-21 | Tieflaufzeit bei Kippenschutz im Hochlauf | 0,00 bis 200,00 | 0,01 | 1,00 | 1,00 | 2,50 |

<10> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E5-01, Motorcodeauswahl, ab.

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

Tabelle B.2 E3-01 (Regelverfahren Motor 2) abhängige Parameter und Voreinstellungen

| Parameter | Beschreibung | Einstellbereich | Auflösung | Regelverfahren (E3-01) | |
|-----------|--|-----------------|-----------|------------------------|---------|
| | | | | U/f (0) | OLV (2) |
| E3-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | 40,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 50,0 | 50,0 |
| E3-05 | Maximale Ausgangsspannung <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 200,0 | 200,0 |
| E3-06 | Basisfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 50,0 | 50,0 |
| E3-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 2,5 | 3,0 |
| E3-08 | Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 16,0 | 14,4 |
| E3-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 1,3 | 0,5 |
| E3-11 | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 0,0 bis 400,0 | 0,1 Hz | 0,0 | 0,0 |
| E3-12 | Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2 <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 0,0 | 0,0 |
| E3-13 | Basisspannung <24> | 0,0 bis 255,0 | 0,1 V | 0,0 | 0,0 |
| E3-14 | Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation | 0,0 bis 2,5 | 0,1 | 0,0 | 1,0 |

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

B.4 Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie

IDie nachstehende Tabelle nennt die für die U/f-Regelung voreingestellten Werte, die vom Regelverfahren (A1-02) und von der ausgewählten U/f-Kennlinie (E1-03 in der U/f-Regelung) abhängen.

**Tabelle B.3 E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie für Frequenzrichter-Typenleistung: CIMR-VCBA0001 bis CIMR-VCBA0010;
CIMR-VC2A0001 bis CIMR-VC2A0010; CIMR-VC4A0001 bis CIMR-VC4A0005**

| Nr. | Einheit | U/f-Regelung | | | | | | | | | | | | | | | | OLV |
|---------------|---------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | |
| E1-03 | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | |
| E1-04 | Hz | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 72,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 90,0 | 120 | 180 | 50,0 | 50,0 |
| E1-05 <24> | V | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| E1-06 | Hz | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 |
| E1-07 | Hz | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 25,0 | 25,0 | 30,0 | 30,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 |
| E1-08 <24> | V | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 35,0 | 50,0 | 35,0 | 50,0 | 19,0 | 24,0 | 19,0 | 24,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 14,4 |
| E1-09 | Hz | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 0,5 |
| E1-10 <24> | V | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 9,0 | 12,0 | 13,0 | 12,0 | 15,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 3,0 |

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

**Tabelle B.4 E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie hinsichtlich der Frequenzrichter-Typenleistung: CIMR-VCBA0012 bis CIMR-VCBA0018;
CIMR-VC2A0012 bis CIMR-VC2A0069; CIMR-VC4A0007 bis CIMR-VC4A0038**

| Nr. | Einheit | U/f-Regelung | | | | | | | | | | | | | | | | OLV |
|---------------|---------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | |
| E1-03 | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | |
| E1-04 | Hz | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 72,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 90,0 | 120 | 180 | 50,0 | 50,0 |
| E1-05 <24> | V | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| E1-06 | Hz | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 50,0 | 50,0 |
| E1-07 | Hz | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 25,0 | 25,0 | 30,0 | 30,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 |
| E1-08 <24> | V | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 35,0 | 50,0 | 35,0 | 50,0 | 18,0 | 23,0 | 18,0 | 23,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 13,2 |
| E1-09 | Hz | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 0,5 |
| E1-10 <24> | V | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 6,0 | 7,0 | 6,0 | 7,0 | 9,0 | 11,0 | 9,0 | 13,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 2,4 |

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.5 Standardeinstellungen für einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | |
|----------------------------|--|---------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | | BA0001 | | BA0002 | | BA0003 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | BA0001 | | BA0002 | | BA0003 | |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 30 | | 31 | | 32 | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,75 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 481,7 | 356,9 | 356,9 | 288,2 | 288,2 | 223,7 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 4 | 7 | 4 | 7 | 4 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 0,6 | 1,1 | 1,1 | 1,9 | 1,9 | 3,3 |
| E2-02 (E4-02) | Motornenschlupf | Hz | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 2,5 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,8 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 35,98 | 20,56 | 20,56 | 9,842 | 9,842 | 5,156 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreu-Induktivität | % | 21,6 | 20,1 | 20,1 | 18,2 | 18,2 | 13,8 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 6 | 11 | 11 | 14 | 14 | 26 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | 0002 | 0002 |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erfassungsspannung | V DC | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| L3-24 | Motorbeschleunigungszeit | s | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,142 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 115 | 115 | 115 | 115 | 110 | 110 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-38 | Auswahl der Taktfrequenzverringerng | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | | |
|-------------------------|--|---------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | | BA0006 | | BA0010 | | BA0012 | | BA0018 |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | | HD | ND | HD | ND | HD |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | | HD | ND | HD | ND | HD |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 33 | | 34 | | 35 | | 37 |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 3,0 | 3,7 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom I | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 223,7 | 169,4 | 169,4 | 156,8 | 156,8 | 136,4 | 122,9 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 4 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 3,3 | 6,2 | 6,2 | 8,5 | 8,5 | 11,4 | 14,0 |
| E2-02 (E4-02) | Motorrennschlupf | Hz | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 2,73 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 1,8 | 2,8 | 2,8 | 3 | 3 | 3,7 | 4,5 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 5,156 | 1,997 | 1,997 | 1,601 | 1,601 | 1,034 | 0,771 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 13,8 | 18,5 | 18,5 | 18,4 | 18,4 | 19 | 19,6 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 26 | 53 | 53 | 77 | 77 | 91 | 112 |
| E5-01 | Motorcode | hex | 0003 | 0003 | 0005 | 0005 | 0006 | 0006 | 0008 |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erfassungsspannung | V DC | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| L3-24 | Motorbeschleunigungszeit | s | 0,142 | 0,142 | 0,166 | 0,145 | 0,145 | 0,145 | 0,154 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 105 | 105 | 100 | 100 | 95 | 95 | 100 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.6 Standardeinstellungen für dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | | 2A0001 | | 2A0002 | | 2A0004 | | 2A0006 | | 2A0010 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 60 | | 61 | | 62 | | 63 | | 65 | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,75 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom 1 | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 481,7 | 356,9 | 356,9 | 288,2 | 288,2 | 223,7 | 223,7 | 196,6 | 169,4 | 156,8 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 4 | 7 | 4 | 7 | 4 | 7 | 4 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 0,6 | 1,1 | 1,1 | 1,9 | 1,9 | 3,3 | 3,3 | 4,9 | 6,2 | 8,5 |
| E2-02 (E4-02) | Motorrennschlupf | Hz | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,9 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,8 | 1,8 | 2,3 | 2,8 | 3,0 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 35,98 | 20,56 | 20,56 | 9,842 | 9,842 | 5,156 | 5,156 | 3,577 | 1,997 | 1,601 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 21,6 | 20,1 | 20,1 | 18,2 | 18,2 | 13,8 | 13,8 | 18,5 | 18,5 | 18,4 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 6 | 11 | 11 | 14 | 14 | 26 | 26 | 38 | 53 | 77 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | 0002 | 0002 | 0003 | 0003 | 0005 | 0005 |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erfassungsspannung | V DC | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,142 | 0,142 | 0,142 | 0,166 | 0,145 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 110 | 110 | 110 | 110 | 115 | 115 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | 2A0012 | | 2A0020 | | 2A0030 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 66 | | 68 | | 6A | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 2,2 | 3,0 | 3,7 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom I | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 156,8 | 136,4 | 122,9 | 94,75 | 94,75 | 72,69 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 8,5 | 11,4 | 14 | 19,6 | 19,6 | 26,6 |
| E2-02 (E4-02) | Motorrennschlupf | Hz | 2,9 | 2,7 | 2,73 | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 3,0 | 3,7 | 4,5 | 5,1 | 5,1 | 8,0 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 1,601 | 1,034 | 0,771 | 0,399 | 0,399 | 0,288 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 18,4 | 19 | 19,6 | 18,2 | 18,2 | 15,5 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 77 | 91 | 112 | 172 | 172 | 262 |
| E5-01 | Motorcode | hex | 0006 | 0006 | 0008 | 0008 | FFFF | FFFF |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1,0 | 1,0 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erfassungsspannung | V DC | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,145 | 0,145 | 0,154 | 0,168 | 0,168 | 0,175 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 100 | 100 | 110 | 110 | 115 | 115 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 2A0040 | | 2A0056 | | 2A0069 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 6B | | 6D | | 6E | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 18,5 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom 1 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 72,69 | 70,44 | 70,44 | 63,13 | 63,13 | 57,87 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 26,6 | 39,7 | 39,7 | 53 | 53 | 65,8 |
| E2-02 (E4-02) | Motornennschlupf | Hz | 1,3 | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,67 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 8,0 | 11,2 | 11,2 | 15,2 | 15,2 | 15,7 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 0,288 | 0,230 | 0,230 | 0,138 | 0,138 | 0,101 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 15,5 | 19,5 | 19,5 | 17,2 | 17,2 | 15,7 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 262 | 245 | 245 | 272 | 272 | 505 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,6 |
| L2-05 | Uv-Erkennungsspannung | V DC | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,175 | 0,265 | 0,265 | 0,244 | 0,244 | 0,317 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 121 | 121 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.7 Standardeinstellungen für dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------|-----------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | | 4A0001 | | 4A0002 | | 4A0004 | | 4A0005 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | Hex | 91 | | 92 | | 93 | | 94 | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,75 | 0,75 | 1,5 | 1,5 | 2,2 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom I | - | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 713,8 | 576,4 | 576,4 | 447,4 | 447,4 | 338,8 | 338,8 | 313,6 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 0,6 | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 3,1 | 3,1 | 4,2 |
| E2-02 (E4-02) | Motornenschlupf | Hz | 2,5 | 2,9 | 2,9 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 3 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1,4 | 1,4 | 1,5 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 83,94 | 38,198 | 38,198 | 22,459 | 22,459 | 10,1 | 10,1 | 6,495 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 21,9 | 18,2 | 18,2 | 14,3 | 14,3 | 18,3 | 18,3 | 18,7 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 12 | 14 | 14 | 26 | 26 | 53 | 53 | 77 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erkennungsspannung | V DC | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,178 | 0,178 | 0,178 | 0,142 | 0,142 | 0,166 | 0,166 | 0,145 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 90 | 90 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Einstellbereich | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | 4A0007 | | 4A0009 | | 4A0011 | | 4A0018 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | - | 95 | | 96 | | 97 | | 99 | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 2,2 | 3,0 | 3,0 | 3,7 | 4,0 | 5,5 | 5,5 | 7,5 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom 1 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 313,6 | 265,7 | 265,7 | 245,8 | 245,8 | 189,5 | 189,5 | 145,38 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 4,2 | 5,7 | 5,7 | 7 | 7 | 9,8 | 9,8 | 13,38 |
| E2-02 (E4-02) | Motornenschlupf | Hz | 3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 1,5 | 1,9 | 1,9 | 2,3 | 2,3 | 2,6 | 2,6 | 4,0 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 6,495 | 4,360 | 4,360 | 3,333 | 3,333 | 1,595 | 1,595 | 1,152 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 18,7 | 19 | 19 | 19,3 | 19,3 | 18,2 | 18,2 | 15,5 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 77 | 105 | 105 | 130 | 130 | 193 | 193 | 263 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| L2-05 | Uv-Erkennungsspannung | V DC | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,145 | 0,145 | 0,145 | 0,154 | 0,154 | 0,154 | 0,168 | 0,175 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

| Nr. | Beschreibung | Einheit | Einstellbereich | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 4A0023 | | 4A0031 | | 4A0038 | |
| - | Modell CIMR-VC | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| C6-01 | Normal Duty/Heavy Duty | - | HD | ND | HD | ND | HD | ND |
| o2-04 | Auswahl des Frequenzumrichter-Modells | - | 9A | | 9C | | 9D | |
| E2-11 (E4-11, T1-02) | Motornennstrom | kW | 7,5 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 18,5 |
| b3-06 | Fangfunktion Strom 1 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| b8-04 | Energiesparkoeffizient | - | 145,38 | 140,88 | 140,88 | 126,26 | 126,26 | 115,74 |
| C6-02 | Taktfrequenz | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 7 |
| E2-01 (E4-01, T1-04) | Motornennstrom | A | 13,3 | 19,9 | 19,9 | 26,5 | 26,5 | 32,9 |
| E2-02 (E4-02) | Motornenschlupf | Hz | 1,30 | 1,70 | 1,70 | 1,60 | 1,60 | 1,67 |
| E2-03 (E4-03) | Motorleerlaufstrom | A | 4,0 | 5,6 | 5,6 | 7,6 | 7,6 | 7,8 |
| E2-05 (E4-05) | Motor-Anschlusswiderstand | Ω | 1,152 | 0,922 | 0,922 | 0,550 | 0,550 | 0,403 |
| E2-06 (E4-06) | Motorstreuinduktivität | % | 15,5 | 19,6 | 19,6 | 17,2 | 17,2 | 20,1 |
| E2-10 (E4-10) | Motor-Eisenverluste | W | 263 | 385 | 385 | 440 | 440 | 508 |
| E5-01 | Motorcode | hex | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF | FFFF |
| L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| L2-03 | Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall | s | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| L2-04 | Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall | s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| L2-05 | Uv-Erkennungsspannung | V DC | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,175 | 0,265 | 0,265 | 0,244 | 0,244 | 0,317 |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | °C | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| L8-09 | Auswahl Erdschlussfehler | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| L8-35 | Auswahl der Installationsmethode | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| L8-38 | Auswahl Taktfrequenzreduzierung | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | ms | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

B.6 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

In den folgenden Tabellen sind Parameter und Voreinstellungen aufgeführt, die sich in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl E5-01 ändern, wenn die Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet wird.

◆ SPM-Motor der Typenreihe SMRA von Yaskawa

Tabelle B.8 Einstellungen für den Yaskawa-SPM-Motor der Typenreihe SMRA mit 1800 U/min

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 0002 | 0003 | 0005 | 0006 | 0008 |
| | Spannungsklasse | – | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC |
| | Nennleistung | – | 0,4 kW | 0,75 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,7 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,7 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 2,1 | 4,0 | 6,9 | 10,8 | 17,4 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 2,47 | 1,02 | 0,679 | 0,291 | 0,169 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 12,7 | 4,8 | 3,9 | 3,6 | 2,5 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 12,7 | 4,8 | 3,9 | 3,6 | 2,5 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 62,0 | 64,1 | 73,4 | 69,6 | 72,2 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,064 | 0,066 | 0,049 | 0,051 | 0,044 |
| n8-49 | Kippstrom | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle B.9 Einstellungen für den Yaskawa-SPM-Motor der Typenreihe SMRA mit 3600 U/min

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 0103 | 0105 | 0106 | 0108 |
| | Spannungsklasse | – | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC |
| | Nennleistung | – | 0,75 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,7 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 3600 | 3600 | 3600 | 3600 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,7 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 4,1 | 8,0 | 10,5 | 16,5 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 8 | 8 | 8 | 8 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 0,538 | 0,20 | 0,15 | 0,097 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 3,2 | 1,3 | 1,1 | 1,1 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 3,2 | 1,3 | 1,1 | 1,1 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 32,4 | 32,7 | 36,7 | 39,7 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 240 | 240 | 240 | 240 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 240 | 240 | 240 | 240 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 12 | 12 | 12 | 12 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,064 | 0,066 | 0,049 | 0,051 |
| n8-49 | Kippstrom | % | 0 | 0 | 0 | 0 |

◆ SS5-Motor: Yaskawa-IPM-Motor der Baureihe SSR1

Tabelle B.10 Yaskawa-Motor der Baureihe SSR1 mit 200 V, 1750 U/min

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 1202 | 1203 | 1205 | 1206 | 1208 |
| | Spannungsklasse | – | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC |
| | Nennleistung | – | 0,4 kW | 0,75 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,7 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,7 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 1,65 | 2,97 | 5,50 | 8,10 | 13,40 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 8,233 | 2,284 | 1,501 | 0,827 | 0,455 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 54,84 | 23,02 | 17,08 | 8,61 | 7,20 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 64,10 | 29,89 | 21,39 | 13,50 | 10,02 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 233,0 | 229,5 | 250,9 | 247,9 | 248,6 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 190,0 | 190,0 | 190,0 | 190,0 | 190,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,092 | 0,076 | 0,051 | 0,066 | 0,075 |
| n8-49 | Kippstrom | % | –7,2 | –10,8 | –11,1 | –17,8 | –17,5 |

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 120A | 120B | 120D | 120E |
| | Spannungsklasse | – | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC | 200 V AC |
| | Nennleistung | – | 5,5 kW | 7,5 kW | 11 kW | 15 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 15 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 19,80 | 27,00 | 39,7 | 53,2 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 6 | 6 | 6 | 6 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 0,246 | 0,198 | 0,094 | 0,066 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 4,86 | 4,15 | 3,40 | 2,65 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 7,43 | 5,91 | 3,91 | 3,11 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 249,6 | 269,0 | 249,3 | 266,6 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 190,0 | 190,0 | 190,0 | 190,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,083 | 0,077 | 0,084 | 0,102 |
| n8-49 | Kippstrom | % | –22,0 | –17,3 | –10,1 | –10,3 |

B.6 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Tabelle B.11 Yaskawa-Motor der Baureihe SSR1 mit 400 V, 1750 U/min

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 1232 | 1233 | 1235 | 1236 | 1238 |
| | Spannungsklasse | – | 400 V AC | 400 V AC | 400 V AC | 400 V AC | 400 V AC |
| | Nennleistung | – | 0,4 kW | 0,75 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,7 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,7 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 0,83 | 1,49 | 2,75 | 4,05 | 6,80 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 32,932 | 9,136 | 6,004 | 3,297 | 1,798 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 219,36 | 92,08 | 68,32 | 40,39 | 32,93 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 256,40 | 119,56 | 85,56 | 48,82 | 37,70 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 466,0 | 459,0 | 501,8 | 485,7 | 498,7 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 380,0 | 380,0 | 380,0 | 380,0 | 380,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,092 | 0,076 | 0,051 | 0,3066 | 0,075 |
| n8-49 | Kippstrom | % | –7,2 | –10,7 | –11,1 | –8,9 | –7,9 |

| Par. | Beschreibung | Einheit | Standardeinstellungen | | | |
|-------|--------------------------------|------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| E5-01 | Motorcode | – | 123A | 123B | 123D | 123E |
| | Spannungsklasse | – | 400 V AC | 400 V AC | 400 V AC | 400 V AC |
| | Nennleistung | – | 5,5 kW | 7,5 kW | 11 kW | 15 kW |
| | Nenn Drehzahl | U/min | 1750 | 1750 | 1750 | 1750 |
| E5-02 | Motornennstrom | kW | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 15 |
| E5-03 | Motornennstrom | A | 9,90 | 13,10 | 19,9 | 26,4 |
| E5-04 | Anzahl der Motorpole | – | 6 | 6 | 6 | 6 |
| E5-05 | Motorwicklungswiderstand | W | 0,982 | 0,786 | 0,368 | 0,263 |
| E5-06 | d-Achsen-Induktivität | mH | 22,7 | 16,49 | 13,38 | 10,51 |
| E5-07 | q-Achsen-Induktivität | mH | 26,80 | 23,46 | 16,99 | 12,77 |
| E5-09 | Induktionsspannungskonstante 1 | mVs/rad | 498,0 | 541,7 | 508,7 | 531,9 |
| E5-24 | Induktionsspannungskonstante 2 | mV/(U/min) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| E1-04 | Maximale Ausgangsfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-05 | Maximale Ausgangsspannung | V | 380,0 | 380,0 | 380,0 | 380,0 |
| E1-06 | Basisfrequenz | Hz | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 |
| E1-09 | Minimale Ausgangsfrequenz | Hz | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| L3-24 | Motor-Hochlaufzeit | s | 0,083 | 0,077 | 0,084 | 0,102 |
| n8-49 | Kippstrom | % | –10,2 | –17,4 | –15,8 | –12,6 |

MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

| | | |
|-------------|---|------------|
| C.1 | SICHERHEITSMASSNAHMEN..... | 408 |
| C.2 | MEMOBUS/MODBUS-KONFIGURATION..... | 410 |
| C.3 | TECHNISCHE DATEN DER KOMMUNIKATION..... | 411 |
| C.4 | ANSCHLUSS AN EIN NETZWERK..... | 412 |
| C.5 | MEMOBUS/MODBUS SETUP-PARAMETER..... | 415 |
| C.6 | FREQUENZUMRICHTER-BETRIEB ÜBER MEMOBUS/MODBUS..... | 418 |
| C.7 | ZEITEINSTELLUNG FÜR DIE KOMMUNIKATION..... | 419 |
| C.8 | FORMAT DER TELEGRAMME..... | 420 |
| C.9 | BEISPIELE FÜR TELEGRAMME..... | 422 |
| C.10 | MEMOBUS/MODBUS-DATENTABELLE..... | 424 |
| C.11 | ENTER-BEFEHL..... | 433 |
| C.12 | KOMMUNIKATIONSFEHLER..... | 434 |
| C.13 | SELBSTDIAGNOSE..... | 435 |

C.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung der Anlage abschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

WARNUNG

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhr und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die nicht dafür qualifiziert sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung.

Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

VORSICHT

Quetschgefahr

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

C.2 MEMOBUS/MODBUS-Konfiguration

Frequenzumrichter können von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät aus via serielle Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls gesteuert werden.

Die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation kann mit einem Master-Gerät (SPS) und maximal 255 Slave-Geräten konfiguriert werden. Der Frequenzumrichter bietet nur Slave-Funktionalität, so dass serielle Übertragungen normalerweise von einem Master-Gerät initiiert werden und die Slave-Geräte darauf reagieren.

Das Master-Gerät führt serielle Datenübertragungen jedoch nur jeweils mit einem Slave-Gerät durch. Die Adresse oder der Knoten für jeden Slave muss vorher eingestellt werden, damit der Master unter dieser Adresse mit dem Slave kommunizieren kann. Ein Slave, der einen Befehl von einem Master erhält, führt die angegebene Funktion aus und sendet eine Antwort zurück an den Master.

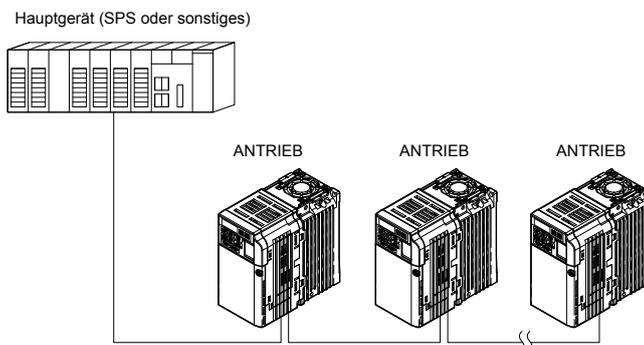


Abb. C.1 Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS

C.3 Technische Daten der Kommunikation

Die MEMOBUS/Modbus-Spezifikationen finden Sie in der folgenden Tabelle:

| Gerät | Spezifikationen | |
|----------------------------|--|--|
| Schnittstelle | RS-422, RS-485 | |
| Kommunikationszyklus | Asynchron (Start-Stopp-Synchronisation) | |
| Kommunikationsparameter | Verfügbare Übertragungsgeschwindigkeiten | 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 76,8; 115,2 kBit/s |
| | Datenlänge | 8 Bit (fest) |
| | Parität | Wählen Sie gerade, ungerade oder keine Parität |
| | Stoppbit | 1 Bit (fest) |
| Protokoll | MEMOBUS/Modbus (nur RTU-Modus) | |
| Maximale Anzahl der Slaves | 31 Frequenzumrichter | |

C.4 Anschluss an ein Netzwerk

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss eines Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk sowie den Netzwerkabschluss.

◆ Anschluss der Netzwerkleitungen

Befolgen Sie die folgenden Anweisungen für den Anschluss des Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk.

1. Bei abgeschalteter Stromversorgung schließen Sie die Kommunikationsleitungen an den Frequenzumrichter und an das Master-Gerät an. Verwenden Sie für die Netzwerk-Leitungsanschlüsse die Klemmen wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

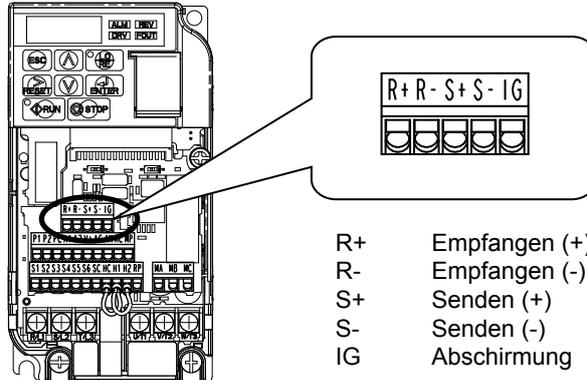


Abb. C.2 Kabelanschlussklemmen für serielle Kommunikation

Beachte: Verlegen Sie die Kommunikationsleitungen getrennt von den Leitungen des Leistungskreises und anderen Stromleitungen. Verwenden Sie als Übertragungsleitungen geschirmte Leitungen und entsprechend geschirmtes Befestigungsmaterial, um EMV-Probleme zu vermeiden. Bei der Verwendung von RS-485-Übertragungen sind S+ mit R+ und S- mit R- zu verbinden, siehe nachfolgende Abbildung.

2. Abschlusswiderstände an allen Slaves überprüfen bzw. bei V1000-Frequenzumrichtern DIP Schalter S2 korrekt schalten. Beachten Sie die Beschreibung in [Netzwerkabschluss](#) für Slave-Geräte, bei denen es sich um V1000-Frequenzumrichter handelt.
3. Schalten Sie das Gerät ein.
4. Stellen Sie die Parameter für die serielle Kommunikation (H5-01 bis H5-12) am LED-Bedienteil ein.
5. Schalten Sie die Stromversorgung ab und warten Sie, bis die Anzeigen am Bedienteil vollständig erloschen sind.
6. Schalten Sie den Stromversorgung wieder ein.
7. Der Frequenzumrichter ist jetzt für die Kommunikation mit dem Master bereit.

◆ Anschlussdiagramm für für Mehrfachanschluss

Abb. C.3 und Abb. C.4 erläutern die Anschlussdiagramme für Mehrfachanschlüsse mit MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ RS-485 Schnittstelle

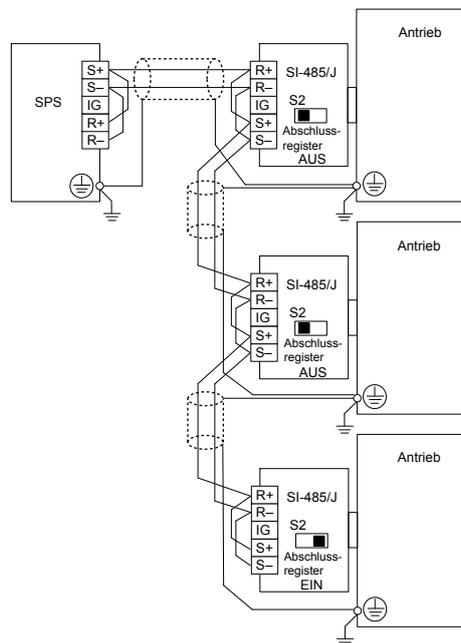


Abb. C.3 RS-485 Schnittstelle

- Beachte:**
- Schalten Sie den DIP-Schalter an dem SI-485/J ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. Dieser Schalter muss bei allen anderen Slave-Geräten ausgeschaltet sein.
 - Stellen Sie bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle H5-07 auf "1" ein.

■ RS-422 Schnittstelle

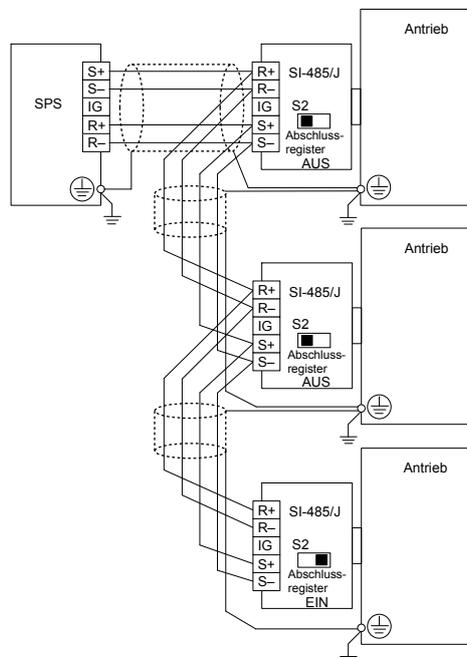


Abb. C.4 RS-422 Schnittstelle

- Beachte:**
- Schalten Sie den DIP-Schalter an dem SI-485/J ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. Dieser Schalter muss bei allen anderen Slave-Geräten ausgeschaltet sein.
 - Stellen Sie bei Verwendung der RS-422-Schnittstelle H5-07 auf "0" ein.

◆ Netzwerkabschluss

Die beiden Enden der MEMOBUS/Modbus-Netzwerkleitung müssen abgeschlossen werden. Der Frequenzumrichter hat einen eingebauten Abschlusswiderstand, der durch den DIP-Schalter S2 aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn der Frequenzumrichter am Ende der Netzwerkleitung angeschlossen ist, aktivieren Sie den Abschlusswiderstand, indem Sie DIP-Schalter S2 auf ON (EIN) stellen. Deaktivieren Sie den Abschlusswiderstand an allen Slaves, die sich nicht am Ende der Netzwerkleitung befinden. **Abb. C.5** zeigt die Einstellungen des DIP-Schalters S2.

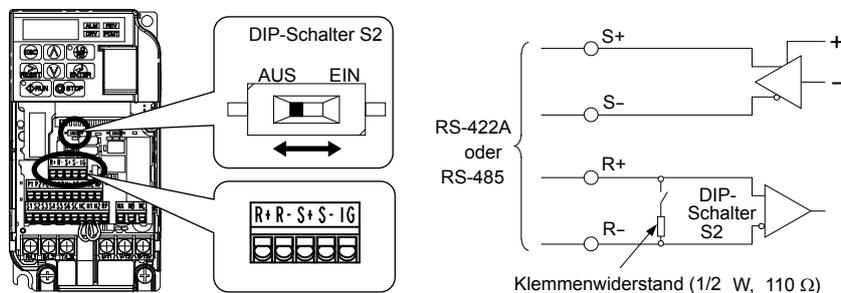


Abb. C.5 Klemme und DIP-Schalter S2 für serielle Kommunikation

C.5 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

◆ Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für das Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ H5-01: Slave-Adresse Frequenzumrichter

Stellt die Slave-Adresse des Frequenzumrichters für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| H5-01 | Slave-Adresse Frequenzumrichter | 0 bis 20 H </> | 1F |

<1> Wenn die Adresse auf 0 eingestellt ist, erfolgt keine Antwort während der Kommunikation.

Für die Funktion der seriellen Kommunikation muss jedem einzelnen Slave-Frequenzumrichter einer eindeutige Slave-Adresse zugeordnet werden. Durch die Einstellung H5-01 auf einen beliebigen Wert ungleich 0 wird dem Frequenzumrichter eine Adresse im Netzwerk zugeordnet. Slave-Adressen müssen nicht fortlaufend zugeordnet werden, aber jede Adresse muss eindeutig sein, so dass nicht zwei Frequenzumrichter die gleiche Adresse haben.

■ H5-02: Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit

Stellt die MEMOBUS/Modbus Kommunikationsgeschwindigkeit ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| H5-02 | Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit | 0 bis 5 | 3 |

| H5-02 | Datenübertragungsrate | H5-02 | Datenübertragungsrate |
|-------|-----------------------|-------|-----------------------|
| 0 | 1200 Bit/s | 5 | 38400 Bit/s |
| 1 | 2400 Bit/s | 6 | 57600 Bit/s |
| 2 | 4800 Bit/s | 7 | 76800 Bit/s |
| 3 | 9600 Bit/s | 8 | 115200 Bit/s |
| 4 | 19200 Bit/s | | |

■ H5-03: Auswahl Übertragungsparität

Stellt die Parität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| H5-03 | Auswahl Übertragungsparität | 0 bis 2 | 0 |

Einstellung 0: Keine Parität

Einstellung 1: Gerade Parität

Einstellung 2: Ungerade Parität

■ H5-04: Stoppmethode nach Kommunikationsfehler

Wählt die Methode des Stopps nach Auftreten eines Kommunikationsfehlers (CE) aus.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| H5-04 | Stoppmethode nach Kommunikationsfehler | 0 bis 3 | 3 |

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tiefenlaufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

C.5 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ H5-05: Auswahl Kommunikationsfehlererkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Kommunikationsfehlererkennung (CE) für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| H5-05 | Auswahl Kommunikationsfehlererkennung | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Fehlererkennung. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Einstellung 1: Aktiviert

Wenn der Frequenzumrichter länger als die in H5-09 eingestellte Zeit keine Daten vom Master erhält, wird ein CE-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter verhält sich wie in Parameter H5-04 eingestellt.

■ H5-06: Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

Stellt die Zeit ein, die der Frequenzumrichter nach Erhalt von Daten vom Master wartet, bis er selbst mit Daten antwortet.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| H5-06 | Frequenzumrichter Sende-Wartezeit | 5 bis 65 ms | 5 ms |

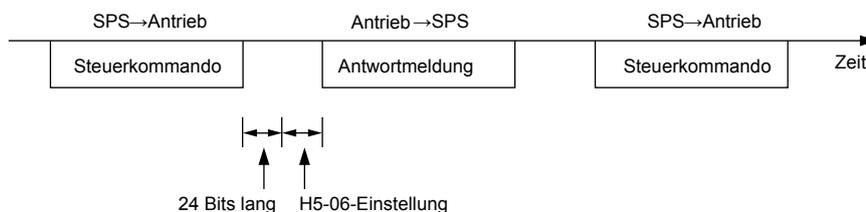


Abb. C.6 Einstellung der Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

■ H5-07: Auswahl RTS-Steuerung

Aktiviert oder deaktiviert RTS-Steuerung

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| H5-07 | Auswahl RTS-Steuerung | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Deaktiviert - RTS immer aktiv.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-422 Signalen für die Kommunikation.

Einstellung 1: Aktiviert - RTS wird beim Senden aktiviert.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-485 Signalen für die Kommunikation.

■ H5-09: CE-Erkennungszeit

Der Parameter bestimmt die Zeit, während der eine Verbindung unterbrochen sein muss, bevor der Frequenzumrichter einen CE-Fehler auslöst.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|-------------------|-----------------|----------------------|
| H5-09 | CE-Erkennungszeit | 0,0 bis 10,0 s | 2,0 s |

■ H5-10: Auswahl der Einheit für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H

Definiert die Einheit für die Ausgangsspannungsüberwachung in dem MEMOBUS/Modbus-Register 0025H.

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|--|-----------------|----------------------|
| H5-10 | Auswahl der Einheit für das MEMOBUS/Modbus-Register. | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: Schritte von 0,1 V

Einstellung 1: Schritte von 1 V**■ H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen**

Der Parameter legt fest, ob ein Enter-Befehl zum Ändern der Parameterwerte bei MEMOBUS/Modbus-Verbindungen notwendig ist. *Siehe Enter-Befehl auf Seite 433.*

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|---|-----------------|----------------------|
| H5-11 | Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen | 0 oder 1 | 1 |

Einstellung 0: Enter-Befehl notwendig

Die Parameteränderungen werden nach einem Enter-Befehl wirksam. Ein Enter-Befehl darf nur nach der letzten Parameteränderung gesendet werden, nicht jedoch für jeden einzelnen Parameter (wie bei Varispeed F7).

Einstellung 1: Enter-Befehl nicht notwendig

Die Parameteränderungen werden sofort wirksam, ohne dass ein Enter-Befehl gesendet werden muss (wie bei Varispeed VS606-V7)

■ H5-12: Auswahl Startbefehlmethode

Wählt den Ablauf, der verwendet wird, wenn die Start-Befehlsquelle auf MEMOBUS/Modbus Kommunikationen eingestellt ist (b1-02 /16 = 2).

| Nr. | Bezeichnung | Einstellbereich | Standard-einstellung |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| H5-12 | Auswahl Startbefehlmethode | 0 oder 1 | 0 |

Einstellung 0: FWD/Stop, REV/Stop

Das Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Das Bit 1 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung

Einstellung 1: Run/Stop, FWD/REV

Das Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter. Das Bit 1 ändert die Richtung.

C.6 Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus

Die über MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführbaren Frequenzumrichter-Abläufe richten sich nach den Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter. In diesem Abschnitt werden die Funktionen, die verwendet werden können, und die entsprechenden Parametereinstellungen erklärt.

◆ Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs

Eine SPS kann jederzeit und unabhängig von den Parametereinstellungen (ausgenommen H5-□□) die folgenden Funktionen per MEMOBUS/Modbus-Kommunikationen durchführen.

- Beobachten des Frequenzumrichter-Status und des Steuerklemmen-Status des Frequenzumrichters über eine SPS.
- Lesen und Schreiben von Parametern.
- Setzen und Rücksetzen von Fehlern.
- Einstellen von Multifunktionseingängen. Eingangseinstellungen von den Eingangsklemmen S□ und von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sind über eine ODER-Funktion miteinander verknüpft.

◆ Steuerung des Frequenzumrichters

Zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters oder zum Einstellen des Frequenzsollwertes per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation muss eine externe Sollwertquelle gewählt werden und die nachfolgend genannten Parameter sind entsprechend einzustellen.

Tabelle C.1 Parameter-Einstellungen zur Steuerung des Frequenzumrichters über MEMOBUS/Modbus

| Sollwertquelle | Parameter | Bezeichnung | Erforderliche Einstellung |
|---------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|
| Externer Sollwert 1 | b1-01 | Frequenzsollwert-Auswahl 1 | 2 |
| | b1-02 | Auswahl START-Befehl 1 | 2 |
| Externer Sollwert 2 | b1-15 | Frequenzsollwert-Auswahl 2 | 2 |
| | b1-16 | Auswahl START-Befehl 2 | 2 |

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 115 und *Siehe b1-02: Auswahl START-Befehl 1 auf Seite 117* beschreiben Einzelheiten zur Auswahl der externen Sollwertparameter. *Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 182* für Anweisungen, wie die externen Sollwerte 1 und 2 gewählt werden.

C.7 Zeiteinstellung für die Kommunikation

Um einen Überlauf im Slave-Frequenzumrichter zu vermeiden, sollte der Master Nachrichten an den gleichen Frequenzumrichter mit einem gewissen zeitlichen Abstand senden. Ebenso muss der Slave-Frequenzumrichter warten, bevor er Antworten sendet, um einen Überlauf im Master zu vermeiden. Die Zeiteinstellung für die Meldungen wird nachfolgend erläutert.

◆ Steuerkommandos vom Master an den Frequenzumrichter

Um einen Überlauf zu vermeiden, muss der Master zwischen dem Empfang einer Antwort und dem Senden eines gleichartigen Befehls an den gleichen Slave-Frequenzumrichter eine gewisse Zeit warten. Die minimale Wartezeit richtet sich nach dem betreffenden Befehl, siehe nachfolgende Tabelle.

Tabelle C.2 Minimale Wartezeit für das Senden von Kommandos

| Befehlsart | Beispiel | Minimale Wartezeit |
|------------|--|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> Steuerungsbefehl (Start, Stopp) Eingänge/Ausgänge setzen Überwachungen und Parameterwerte anzeigen | 5 ms |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> Schreiben von Parametern | H5-11 = 0: 50 ms H5-11 = 1: 200 ms </> |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> Speichern von Änderungen mit Enter-Befehl | 200 ms bis 2 s, je nach Anzahl der geänderten Parameter </> |

<1> Wenn der Frequenzumrichter während der minimalen Wartezeit einen Befehl der Art 1 erhält, führt er den Befehl aus und antwortet anschließend. Wenn der Frequenzumrichter jedoch während dieser Zeit einen Befehl der Art 2 oder 3 erhält, tritt entweder ein Kommunikationsfehler auf oder der Befehl wird ignoriert.

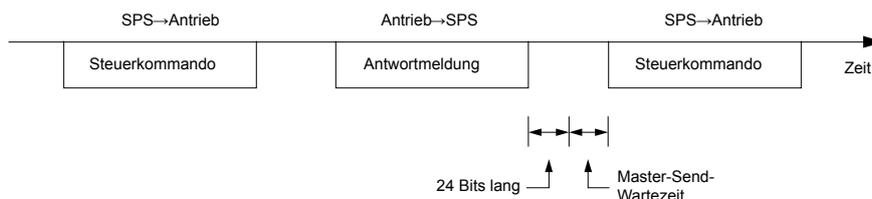


Abb. C.7 Minimale Wartezeit für das Senden von Kommandos

Im Master sollte ein Timer gesetzt werden, um festzustellen, wieviel Zeit der/die Slave-Umrichter für die Antwort an den Master benötigt/benötigen. Wird nach einer bestimmten Zeit keine Antwort empfangen, sollte der Master die Meldung erneut senden.

◆ Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master

Wenn der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhält, verarbeitet er die erhaltenen Daten und wartet die in H5-06 eingestellte Zeit, bis er antwortet. Die Einstellung H5-06 ist zu erhöhen, wenn die Antwort des Frequenzumrichters einen Überlauf im Master verursacht.

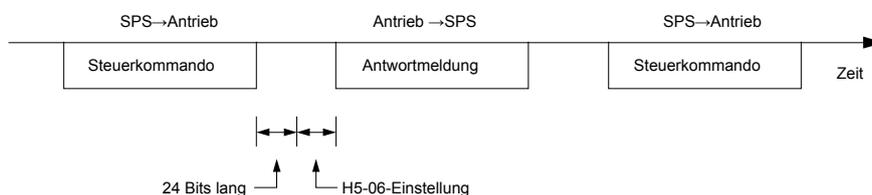


Abb. C.8 Minimale Wartezeit für die Antwort.

C.8 Format der Telegramme

◆ Inhalt der Telegramme

Bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Das Format der Telegramme wird sowohl für Senden und Empfang wie nachstehend gezeigt konfiguriert, und die Datenlänge richtet sich nach dem Inhalt (der Funktion) des Telegramms.

| |
|---------------|
| SLAVE-ADRESSE |
| FUNKTIONSCODE |
| DATEN |
| FEHLERPRÜFUNG |

◆ Slave-Adresse

Die Slave-Adresse in dem Telegramm gibt an, an wen das Telegramm gesendet wird. Verwendet werden Adressen zwischen 0 und 20H. Wenn ein Telegramm mit der Slave-Adresse 0 versandt wird (Broadcast), empfangen alle Slaves die Mitteilung vom Master. Die Slaves antworten nicht auf solch ein Broadcast-Telegramm.

◆ Funktionscode

Die drei Arten von Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Funktionscode | Funktionsbezeichnung | Datenlänge (Byte) | | | |
|---------------|--|-------------------|---------|------------------|---------|
| | | Befehlstelegramm | | Antworttelegramm | |
| | | Minimal | Maximal | Minimal | Maximal |
| 03H | Lesen der MEMOBUS/Modbus-Register | 8 | 8 | 7 | 37 |
| 08H | Rückschleifentest | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 10H | Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register | 11 | 41 | 8 | 8 |

◆ Daten

Das Konfigurieren fortlaufender Daten erfolgt durch Verknüpfen der MEMOBUS/Modbus-Registeradresse (Prüfcode im Fall eines Rückschleifentests) mit den Dateninhalten des Registers. Die Datenlänge richtet sich nach den Befehlsdetails.

Das MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters hat immer eine Datenlänge von zwei Byte. Deshalb müssen Daten, die in Frequenzumrichter-Register geschrieben werden, auch immer eine Länge von zwei Byte haben. Daten, die aus Registern des Frequenzumrichters gelesen werden, bestehen immer aus zwei Byte.

◆ Fehlerprüfung

Der Frequenzumrichter verwendet CRC-16 (Cyclic Redundancy Check, Prüfsummenverfahren) zur Überprüfung der Datengültigkeit. Verwenden Sie das nachfolgend beschriebene Vorgehen zur Berechnung der CRC-16 Prüfsumme für Befehlstelegramme oder bei der Überprüfung der Antworttelegramme.

■ Befehlstelegramme

Wenn ein Frequenzumrichter Daten empfängt, berechnet er die CRC-16 Prüfsumme für das Telegramm und vergleicht sie mit dem CRC-16 Wert in dem Telegramm. Beide müssen übereinstimmen, bevor ein Befehl verarbeitet wird.

Zur CRC-16 Berechnung für das MEMOBUS/Modbus-Protokoll muss ein Anfangswert von FFFFH (d. h. alle 16 Bits = 1) verwendet werden.

Berechnen Sie die CRC-16 Prüfsumme mit den folgenden Schritten:

- Der Anfangswert ist FFFFH.
- Führen Sie eine XOR-Verknüpfung dieses Wertes mit der Slave-Adresse durch.
- Verschieben Sie das Ergebnis nach rechts.
- Wenn das Überlaufbit der Schiebeoperation 1 wird, führen Sie eine XOR-Verknüpfung des Ergebnisses aus Schritt 3 oben mit dem Festwert A001H durch.
- Wiederholen Sie Schritte 3 und 4, bis acht Schiebeoperationen durchgeführt wurden.
- Nach acht Schiebeoperationen führen Sie eine XOR-Verknüpfung mit dem Ergebnis und den nächsten Daten in dem Telegramm (Funktionscode, Registeradresse, Daten) durch. Fahren Sie mit den Schritten 3 bis 5 fort, bis die letzten Daten verarbeitet wurden.
- Das Ergebnis der letzten Schiebeoperation oder XOR-Verknüpfung ist die Prüfsumme.

Das Beispiel in **Tabelle C.3** zeigt die CRC-16 Berechnung für die Slave-Adresse 02H und den Funktionscode 03H mit dem Ergebnis D140H.

Beachte: Dieses Beispiel zeigt nicht die Berechnung für einen vollständigen MEMOBUS/Modbus-Befehl. Normalerweise würden in der Berechnung Daten folgen.

Tabelle C.3 Beispiel für die Berechnung der CRC-16 Prüfsumme

| Beschreibung | Berechnung | Überlauf | Beschreibung | Berechnung | Überlauf |
|--|---------------------|----------|---|---------------------|----------|
| Anfangswert (FFFFH) | 1111 1111 1111 1111 | | Funktionscode 03H | 0000 0000 0000 0011 | |
| Adresse 02H | 0000 0000 0000 0010 | | XOR m. Ergebnis | 1000 0001 0011 1101 | |
| XOR m. Anfangswert | 1111 1111 1111 1101 | | Verschiebung 1 | 0100 0000 1001 1110 | 1 |
| Verschiebung 1 | 0111 1111 1111 1110 | 1 | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | | XOR Ergebnis | 1110 0000 1001 1111 | |
| XOR Ergebnis | 1101 1111 1111 1111 | | Verschiebung 2 | 0111 0000 0100 1111 | 1 |
| Verschiebung 2 | 0110 1111 1111 1111 | 1 | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | | XOR Ergebnis | 1101 0000 0100 1110 | |
| XOR Ergebnis | 1100 1111 1111 1110 | | Verschiebung 3 | 0110 1000 0010 0111 | 0 |
| Verschiebung 3 | 0110 0111 1111 1111 | 0 | Verschiebung 4 | 0011 0100 0001 0011 | 0 |
| Verschiebung 4 | 0011 0011 1111 1111 | 1 | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | | XOR Ergebnis | 1001 0100 0001 0010 | |
| XOR Ergebnis | 1001 0011 1111 1110 | | Verschiebung 5 | 0100 1010 0000 1001 | 0 |
| Verschiebung 5 | 0100 1001 1111 1111 | 0 | Verschiebung 6 | 0010 0101 0000 0100 | 1 |
| Verschiebung 6 | 0010 0100 1111 1111 | 1 | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | | XOR Ergebnis | 1000 0101 0000 0101 | |
| XOR Ergebnis | 1000 0100 1111 1110 | | Verschiebung 7 | 0100 0010 1000 0010 | 1 |
| Verschiebung 7 | 0100 0010 0111 1111 | 0 | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| Verschiebung 8 | 0010 0001 0011 1111 | 1 | XOR Ergebnis | 1110 0010 1000 0011 | |
| XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | | Verschiebung 8 | 0111 0001 0100 0001 | 1 |
| XOR Ergebnis | 1000 0001 0011 1110 | | XOR m. A001H | 1010 0000 0000 0001 | |
| Durchführung einer Operation mit den nächsten Daten (Funktionscode) | | | XOR Ergebnis | 1101 0001 0100 0000 | |
| | | | CRC-16 | 1101 0001 0100 0000 | |
| | | | | D140H | |
| | | | Fahren Sie ab hier mit den nächsten Daten fort. | | |

■ Antwort-Telegramme

Um die Gültigkeit der Daten sicherzustellen, führen Sie eine CRC-16 Berechnung mit dem Antwort-Telegramm wie oben beschrieben durch. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der CRC-16 Prüfsumme, die Sie in dem Antwort-Telegramm erhalten haben. Beide müssen übereinstimmen.



C.9 Beispiele für Telegramme

Nachfolgend sind einige Beispiele für Befehls- und Antwortmeldungen aufgeführt.

◆ Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters

Mit Funktionscode 003H (Lesen) können maximal 16 MEMOBUS/Modbus-Register gleichzeitig ausgelesen werden. Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für das Lesen von Statussignalen, Fehlerdetails, Verbindungsstatus und Frequenzsollwerten aus dem Slave-Frequenzumrichter 2.

| Befehlstelegramm | | | Antworttelegramm (normal) | | | Antworttelegramm (Fehler) | | |
|-------------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|--------------|-----|
| Slave-Adresse | | 02H | Slave-Adresse | | 02H | Slave-Adresse | | 02H |
| Funktionscode | | 03H | Funktionscode | | 03H | Funktionscode | | 83H |
| Anfangsnr. | Oberer Wert | 00H | Datenumfang | | 08H | Fehlercode | | 03H |
| | Unterer Wert | 20H | 1. Speicherregister | Oberer Wert | 00H | CRC-16 | Oberer Wert | F1H |
| Anzahl Datenwerte | Oberer Wert | 00H | | Unterer Wert | 65H | | Unterer Wert | 31H |
| | CRC-16 | Oberer Wert | 45H | Nächstes Speicherregister | Oberer Wert | 00H | | |
| Unterer Wert | | F0H | Unterer Wert | | 00H | | | |
| | | | Nächstes Speicherregister | Oberer Wert | 00H | | | |
| | | | | Unterer Wert | 00H | | | |
| | | | Nächstes Speicherregister | Oberer Wert | 01H | | | |
| | | | | Unterer Wert | F4H | | | |
| | | | CRC-16 | Oberer Wert | AFH | | | |
| | | | | Unterer Wert | 82H | | | |

◆ Rückschleifentest

Funktionscode 08H führt einen Rückschleifentest durch. Dieser Test liefert ein Antworttelegramm mit exakt dem gleichen Inhalt wie das Befehlstelegramm und dient zur Überprüfung der Kommunikation zwischen Master und Slave. Es können anwenderdefinierte Prüfcodes und Datenwerte eingestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel-Telegramm bei der Durchführung eines Rückschleifentests mit dem Slave-Frequenzumrichter 1.

| Befehlstelegramm | | | Antworttelegramm (normal) | | | Antworttelegramm (Fehler) | | |
|------------------|--------------|-----|---------------------------|--------------|-----|---------------------------|--------------|-----|
| Slave-Adresse | | 01H | Slave-Adresse | | 01H | Slave-Adresse | | 01H |
| Funktionscode | | 08H | Funktionscode | | 08H | Funktionscode | | 89H |
| Prüfcode | Oberer Wert | 00H | Prüfcode | Oberer Wert | 00H | Fehlercode | | 01H |
| | Unterer Wert | 00H | | Unterer Wert | 00H | CRC-16 | Oberer Wert | 86H |
| Daten | Oberer Wert | A5H | Daten | Oberer Wert | A5H | | Unterer Wert | 50H |
| | Unterer Wert | 37H | | Unterer Wert | 37H | | | |
| CRC-16 | Oberer Wert | DAH | CRC-16 | Oberer Wert | DAH | | | |
| | Unterer Wert | 8DH | | Unterer Wert | 8DH | | | |

◆ Schreiben in mehrere Register

Funktionscode 10h erlaubt dem Anwender das Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters mit einem Telegramm. Dieser Ablauf ist ähnlich wie das Lesen der Register, d. h. die Adresse des ersten Registers, in das geschrieben werden soll, und der Datenumfang müssen in dem Befehlstelegramm angegeben werden. Die zu schreibenden Daten müssen fortlaufend sein, so dass die Registeradressen die richtige Reihenfolge haben, beginnend ab der in der Befehlsmeldung angegebenen Adresse. Die Datenreihenfolge muss "High Byte", dann "Lower Byte" sein.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für ein Telegramm mit dem ein Frequenzsollwert von 60 Hz für den Slave-Frequenzumrichter 1 eingestellt wird.

Werden die Parameterwerte mit Schreib-Befehlen geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters H5-11 ein Eingabebefehl (ENTER) gesendet werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. [Siehe H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen auf Seite 417](#) und [Siehe Enter-Befehl auf Seite 433](#) für detaillierte Beschreibungen.

| Befehlstelegramm | | | Antworttelegramm (normal) | | | Antworttelegramm (Fehler) | | |
|-------------------|--------------|-----|---------------------------|--------------|-----|---------------------------|--------------|-----|
| Slave-Adresse | | 01H | Slave-Adresse | | 01H | Slave-Adresse | | 01H |
| Funktionscode | | 10H | Funktionscode | | 10H | Funktionscode | | 90H |
| Anfangsnr. | Oberer Wert | 00H | Anfangsnr. | Oberer Wert | 00H | Fehlercode | | 02H |
| | Unterer Wert | 01H | | Unterer Wert | 01H | CRC-16 | Oberer Wert | CDH |
| Anzahl Datenwerte | Oberer Wert | 00H | Datenumfang | Oberer Wert | 00H | | Unterer Wert | C1H |
| | Unterer Wert | 02H | | Unterer Wert | 02H | | | |
| Anzahl der Bytes | | 04H | CRC-16 | Oberer Wert | 10H | | | |
| Anfangsdaten | Oberer Wert | 00H | | Unterer Wert | 08H | | | |
| | Unterer Wert | 01H | | | | | | |
| Nächste Daten | Oberer Wert | 02H | | | | | | |
| | Unterer Wert | 58H | | | | | | |
| CRC-16 | Oberer Wert | 63H | | | | | | |
| | Unterer Wert | 39H | | | | | | |

Beachte: Verwenden Sie als Anzahl der Bytes in dem Befehlstelegramm das Doppelte der Anzahl der Datenwerte.

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Die folgende Tabelle listet alle MEMOBUS/Modbus-Daten auf. Es gibt drei Datentypen: Befehlsdaten, Überwachungsdaten und Broadcast-Daten.

◆ Befehlsdaten

Befehlsdaten können sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Beachte: Nicht verwendete Bits sollten auf 0 gesetzt werden. Das Schreiben in reservierte Register ist zu vermeiden.

| Register Nr. | Inhalt | |
|--------------|--|---|
| 0000H | Reserviert | |
| 0001H | Betriebssignale und Multifunktionseingänge | |
| | Bit 0 | H5-12 = 0: Vorwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Vorwärtslauf) H5-12 = 1: Start-Befehl (0 = Stopp, 1 = Start) |
| | Bit 1 | H5-12 = 0: Rückwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Rückwärtslauf) H5-12 = 1: Vorwärts/Rückwärts (0 = Vorwärts, 1 = Rückwärts) |
| | Bit 2 | Externer Fehler (EF0) |
| | Bit 3 | Fehler-Reset |
| | Bit 4 | Multifunktionseingang 1 Funktion ist NetRef, wenn H1-01 = 40 (Vorwärts/Stopp). <i>Siehe d: Sollwertinstellungen auf Seite 152</i> für Erläuterungen zu NetRef. |
| | Bit 5 | Multifunktionseingang 2 Funktion ist ComCtrl, wenn H1-02 = 41 (Vorwärts/Stopp). <i>Siehe d: Sollwertinstellungen auf Seite 152</i> für Erläuterungen zu ComCtrl. |
| | Bit 6 | Multifunktionseingang 3 |
| | Bit 7 | Multifunktionseingang 4 |
| | Bit 8 | Multifunktionseingang 5 |
| | Bit 9 | Multifunktionseingang 6 |
| | Bit A | Reserviert |
| | Bit 9 bis F | Reserviert |
| 0002H | Frequenzsollwert | Einstelleinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt. |
| 0003H-0005H | Reserviert | |
| 0006H | PID-Sollwert, Einheiten in 0,01 %, mit Vorzeichen | |
| 0007H | Einstellung Analogausgangsklemme AM (10 V / 4000 H) | |
| 0008H | Reserviert | |
| 0009H | Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge | |
| | Bit 0 | Kontaktausgang (Klemme MA/MB-MC) |
| | Bit 1 | Optokopplerausgang 1 (Klemme P1-PC) |
| | Bit 2 | Optokopplerausgang 2 (Klemme P2-PC) |
| | Bit 3 bis F | Reserviert |
| 000AH | Einstellung der Impulsfolgeausgangsklemme MP, Einheiten von 1 Hz, Einstellbereich: 0 bis 32000 | |
| 000BH-000EH | Reserviert | |
| 000FH | Einstellung Steuerungsauswahl | |
| | Bit 0 | Reserviert |
| | Bit 1 | PID-Sollwerteingang |
| | Bit 2 bis B | Reserviert |
| | Bit C | Aktiviert Klemme S5 Eingang für Broadcast-Daten |
| | Bit D | Aktiviert Klemme S6 Eingang für Broadcast-Daten |
| | Bit E | Reserviert |
| | Bit F | Reserviert |

◆ Überwachungsdaten

Überwachungsdaten können nur gelesen werden.

| Register Nr. | Inhalt | |
|-----------------|--|---|
| 0020H | Status Frequenzumrichter 1 | |
| | Bit 0 | Im Betrieb |
| | Bit 1 | Im Rückwärtslauf |
| | Bit 2 | Frequenzumrichter betriebsbereit |
| | Bit 3 | Fehler |
| | Bit 4 | Fehler bei der Dateneinstellung |
| | Bit 5 | Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC) |
| | Bit 6 | Optokoppler-Multifunktionsausgang 1 (Klemme P1 - PC) |
| | Bit 7 | Optokoppler-Multifunktionsausgang 2 (Klemme P2 - PC) |
| | Bit 8 bis Bit D | Reserviert |
| | Bit E | ComRef-Status |
| | Bit F | NetRef-Status |
| 0021H | Fehlerinhalt 1 | |
| | Bit 0 | Überstrom (oC), Erdschlussfehler (GF) |
| | Bit 1 | Überspannung (oV) |
| | Bit 2 | Umrichterüberlast (oL2) |
| | Bit 3 | Übertemperatur 1 (oH1), Warnung Frequenzumrichter-Übertemperatur (oH2) |
| | Bit 4 | Transistorfehler dynamisches Bremsen (rr), Bremswiderstandüberhitzung (rH) |
| | Bit 5 | PID-Rückführverlust (FbL / FbH) |
| | Bit 6 | Überstrom (oC), Erdschlussfehler (GF) |
| | Bit 7 | EF0 bis 6: Externer Fehler |
| | Bit 8 | CPF□□: Hardware-Fehler (einschl. oFx) |
| | Bit 9 | Motorüberlast (oL1), Drehmoment-Überschreitungserkennung 1/2 (oL3/oL4), Drehmoment-Überschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4) |
| | Bit A | PG nicht angeschlossen (PGo), Überdrehzahl (oS), zu große Drehzahlabweichung (dEv), |
| | Bit B | Leistungskreis Unterspannung (Uv) |
| | Bit C | Unterspannung (Uv1), Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2), Vorlade-Schaltkreisfehler (Uv3) |
| Bit D | Ausgangsphasenverlust (LF), Eingangsphasenverlust (PF) | |
| Bit E | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE), Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS) | |
| Bit F | Bedienteil Anschlussfehler (oPr) | |
| 0022H | Datenverbindungsstatus | |
| | Bit 0 | Schreiben von Daten oder Umschalten von Motoren |
| | Bit 1 | Reserviert |
| | Bit 2 | |
| | Bit 3 | Oberer oder unterer Grenzwertfehler |
| | Bit 4 | Datenkonformitätsfehler |
| | Bit 5 | Schreiben in EEPROM |
| Bit 6 bis Bit F | Reserviert | |
| 0023H | Frequenzsollwert, </> | |
| 0024H | Ausgangsfrequenz, </> | |
| 0025H | Ausgangsfrequenzsollwert, Einheiten von 0,1 V (die Einheiten werden im Parameter H5-10 festgelegt) | |
| 0026H | Ausgangsstrom, </> | |
| 0027H | Ausgangsleistung | |
| 0028H | Drehmomentsollwert (nur OLV) | |

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

| Register Nr. | Inhalt | |
|-----------------|----------------------------------|---|
| 0029H | Fehlerinhalt 2 | |
| | Bit 0 | Reserviert |
| | Bit 1 | Erdschlussfehler (GF) |
| | Bit 2 | Eingangsphasenverlust (PF) |
| | Bit 3 | Ausgangsphasenverlust (LF) |
| | Bit 4 | Bremswiderstand Überhitzung (rH) |
| | Bit 5 | Reserviert |
| | Bit 6 | Motorübertemperatur 2 (PTC-Eingang)(oH4) |
| Bit 7 bis Bit F | | Reserviert |
| 002AH | Alarminhalt 1 | |
| | Bit 0 bis Bit 1 | Reserviert |
| | Bit 2 | Fehler Start-Befehl Eingang (EF) |
| | Bit 3 | Frequenzumrichter-Baseblock (bb) |
| | Bit 4 | Motorüberlasterkennung 1 (oL3) |
| | Bit 5 | Kühlkörper Überhitzung (oH) |
| | Bit 6 | Überspannung (oV) |
| | Bit 7 | Unterspannung (Uv) |
| | Bit 8 | Lüfterfehler (FAN) |
| | Bit 9 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE) |
| | Bit A | Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS) |
| | Bit B | Drehmomentunterschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4) |
| | Bit C | Motorübertemperatur (oH3) |
| | Bit D | PID-Rückführverlust (FbL / FbH) |
| | Bit E | Reserviert |
| | Bit F | Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL) |
| 002BH | Status Eingangsklemme | |
| | Bit 0 | Klemme S1 geschlossen |
| | Bit 1 | Klemme S2 geschlossen |
| | Bit 2 | Klemme S3 Geschlossen |
| | Bit 3 | Klemme S4 Geschlossen |
| | Bit 4 | Klemme S5 Geschlossen |
| | Bit 5 | Klemme S6 geschlossen |
| | Bit 6 | Reserviert |
| Bit 7 bis Bit F | | Reserviert |
| 002CH | Status Frequenzumrichter 2 | |
| | Bit 0 | Im Betrieb |
| | Bit 1 | Nulldrehzahl |
| | Bit 2 | Frequenzübereinstimmung |
| | Bit 3 | Anwender-Frequenzübereinstimmung |
| | Bit 4 | Frequenzerkennung 1 |
| | Bit 5 | Frequenzerkennung 2 |
| | Bit 6 | Frequenzumrichter betriebsbereit |
| | Bit 7 | Bei Unterspannung |
| | Bit 8 | Bei Baseblock |
| | Bit 9 | Frequenzsollwert von Bedienteil-Tastenfeld |
| | Bit A | Start-Befehl von Bedienteil-Tastenfeld |
| | Bit B | Drehmomentüberschreitung/-unterschreitung 1, 2 |
| | Bit C | Frequenzsollwert-Ausfall |
| | Bit D | Bei Neustart nach Fehler |
| | Bit E | Fehler |
| Bit F | Kommunikationszeitüberschreitung | |

| Register Nr. | Inhalt | |
|-----------------|--|--|
| 002DH | Status Ausgangsklemme | |
| | Bit 0 | Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC) |
| | Bit 1 | Optokoppler-Multifunktionsausgang 1 (Klemme P1-PC) |
| | Bit 2 | Optokoppler-Multifunktionsausgang 2 (Klemme P2-PC) |
| | Bit 3 bis Bit F | Reserviert |
| 002EH | Reserviert | |
| 002FH | Frequenzsollwertvorspannung (von Auf /Ab 2-Funktion), Einheiten von 0,1 % | |
| 0030H | Reserviert | |
| 0031H | Zwischenkreisspannung, 1 V DC Einheiten | |
| 0032H | Drehmomentüberwachung, Einheiten in 1 % | |
| 0033H | Reserviert | |
| 0034H | Produktcode 1 [ASCII], Produkttyp (V0 für V1000) | |
| 0035H | Produktcode 2 [ASCII], Ländercode | |
| 0036H to 0037H | Reserviert | |
| 0038H | PID-Rückführung, Einheiten in 0,1 %, ohne Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz | |
| 0039H | PID-Eingang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz | |
| 003AH | PID-Ausgang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz | |
| 003B to 003CH | Reserviert | |
| 003DH | Kommunikationsfehlerspeicher <> | |
| | Bit 0 | CRC-Fehler |
| | Bit 1 | Datenlängenfehler |
| | Bit 2 | Reserviert |
| | Bit 3 | Paritätsfehler |
| | Bit 4 | Überlauffehler |
| | Bit 5 | Rahmenfehler |
| | Bit 6 | Zeitüberschreitung (Timeout) |
| | Bit 7 bis Bit F | Reserviert |
| 003EH | Ausgangsfrequenz | U/min <> |
| 003FH | | 0,01 % Einheiten |
| 0040H bis 004AH | Verwendet für mehrere Überwachungsparameter U1-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386</i> für Parameter-Details. | |
| 004BH | Frequenzumrichter-Status (U1-12) | |
| | Bit 0 | Im Betrieb |
| | Bit 1 | Während Geschwindigkeit Null |
| | Bit 2 | Während Rückwärtsbetrieb |
| | Bit 3 | Während Fehler-Reset-Signaleingang |
| | Bit 4 | Während Frequenzübereinstimmung |
| | Bit 5 | Frequenzumrichter betriebsbereit |
| | Bit 6 | Alarm |
| | bit 7 | Fehler |
| | Bit 8 | Bei Betriebsfehler (oPE□□) |
| | Bit 9 | Bei kurzzeitigem Netzausfall |
| | Bit A | Motor 2 gewählt |
| | Bit B | Reserviert |
| | Bit E | ComRef-Status, NetRef-Status |
| Bit F | ComCtrl-Status, NetCtrl-Status | |
| 004CH bis 007E | Verwendet für mehrere Überwachungen U1-□□, U4-□□, U5-□□ and U6-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386</i> für Parameter-Details. | |
| 007FH | Alarmcode, <i>Siehe Alarmregisterinhalte auf Seite 432</i> für Alarmcodes. | |
| 0080H bis 0097H | Verwendet für Überwachungen U2-□□, U3-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 386</i> für Parameter-Details und <i>Siehe Fehleranalyse auf Seite 431</i> Beschreibung des Registerwerts. | |
| 0098H | High Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01) | |
| 0099H | Low Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01) | |
| 009AH | High Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung (U4-03) <> | |

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

| | | |
|-------|---|--|
| 009BH | Low Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung (U4-03) <> | |
| 00ABH | Frequenzumrichter-Nennstrom <> | |
| 00ACH | Motordrehzahl (nur Vektorregelung ohne Geber) | U/min <> |
| 00ADH | | 0,01 % Einheiten |
| 00B0H | Optionscode | Das Register enthält den ASCII-Code der 3. und 4. Ziffer der Optionskarten-Typennummer. Beispiel: Der Registerwert ist 5343H für "P3", wenn eine SI-P3-Optionskarte installiert ist. |
| 00B5H | Frequenzsollwert nach Sanftanlaufampe | U/min <> |
| 00B6H | | 0,01 % Einheiten |
| 00B7H | Frequenzsollwert | U/min <> |
| 00B8H | | 0,01 % Einheiten |
| 00BFH | oPE Fehlernummer | |
| 00C0H | Fehlerinhalt 3 | |
| | Bit 0 | Reserviert |
| | Bit 1 | Unterspannung (Uv1) |
| | Bit 2 | Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2) |
| | Bit 3 | Vorladekreis Fehler (Uv3) |
| | Bit 4 | Reserviert |
| | Bit 5 | Erdschlussfehler (GF) |
| | Bit 6 | Überstrom (oC) |
| | Bit 7 | Überspannung (oV) |
| | Bit 8 | Kühlkörperüber Temperatur (oH) |
| | Bit 9 | Kühlkörperüber Temperatur (oH1) |
| | Bit A | Motorüberlast (oL1) |
| | Bit B | Umrichterüberlast (oL2) |
| | Bit C | Motorüberlasterkennung 1 (oL3) |
| | Bit D | Motorüberlasterkennung 2 (oL4) |
| | Bit E | Fehler dynamischer Bremstransistor (rr) |
| Bit F | Bremswiderstand-Über Temperatur (rH) | |
| 00C1H | Fehlerinhalt 4 | |
| | Bit 0 | Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3) |
| | Bit 1 | Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4) |
| | Bit 2 | Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5) |
| | Bit 3 | Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6) |
| | Bit 4 | Reserviert |
| | Bit 5 | Überdrehzahl (oS) |
| | Bit 6 | Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv) |
| | Bit 7 | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| | Bit 8 | Eingangsphasenverlust (PF) |
| | Bit 9 | Ausgangsphasenverlust (LF) |
| | Bit A | Motorüber Temperatur (PTC-Eingang)(oH3) |
| | Bit B | Bedienteil Anschlussfehler (oPr) |
| | Bit C | EEPROM Schreibfehler (Err) |
| Bit D | Motorüber Temperatur-Fehler (PTC-Eingang)(oH4) | |
| 00C2H | Fehlerinhalt 5 | |
| | Bit 0 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE) |
| | Bit 1 | Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS) |
| | Bit 4 | Fehler in Reglereinstellung (CF) |
| | Bit 5 | Reserviert |
| | Bit 6 | Option Externer Fehler (EF0) |
| | Bit 7 | PID-Rückführverlust (FbL) |
| | Bit 8 | Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3) |
| | Bit 9 | Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4) |
| | Bit A | Überlast beim High-Slip-Braking (oL7) |
| Bit F | Hardware-Fehler (einschl. oFx) | |

| | | |
|-------|--------------------------------------|---|
| 00C3H | Fehlerinhalt 6 | |
| | Bit 0 bis 4 | Reserviert |
| | Bit 5 | Ausgangsstromunsymmetrie (LF2) |
| | Bit 6 | Kippmomenterkennung (Sto) |
| | Bit 7 | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| | Bit 8 | Reserviert |
| | Bit A | Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr) |
| 00C4H | Fehlerinhalt 7 | |
| | Bit 0 | PID-Rückführverlust (FbH) |
| | Bit 1 | Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1) |
| | Bit 2 | Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2) |
| | Bit 3 | Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5) |
| | Bit 4 | Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5) |
| | Bit 5 | Strom-Offsetfehler (CoF) |
| | Bit 6 | Reserviert |
| | Bit 7 | Reserviert |
| 00C8H | Alarminhalt 2 | |
| | Bit 0 | Unterspannung (Uv) |
| | Bit 1 | Überspannung (oV) |
| | Bit 2 | Kühlkörperübertemperatur (oH) |
| | Bit 3 | Frequenzumrichter Übertemperatur (oH2) |
| | Bit 4 | Motorüberlasterkennung 1 (oL3) |
| | Bit 5 | Motorüberlasterkennung 2 (oL4) |
| | Bit 6 | Start-Befehl Eingangsfehler (EF) |
| | Bit 7 | Frequenzumrichter-Baseblock (bb) |
| | Bit 8 | Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3) |
| | Bit 9 | Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4) |
| | Bit A | Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5) |
| | Bit B | Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6) |
| | Bit C | Reserviert |
| | Bit D | Reserviert |
| | Bit E | Lüfterfehler (FAN) |
| | Bit F | Überdrehzahl (oS) |
| 00C9H | Alarminhalt 3 | |
| | Bit 0 | Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv) |
| | Bit 1 | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| | Bit 2 | Bedienteil Anschlussfehler (oPr) |
| | Bit 3 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE) |
| | Bit 4 | Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS) |
| | Bit 5 | Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL) |
| | Bit 6 | Motorüberlast (oL1) |
| | Bit 7 | Umrichterüberlast (oL2) |
| | Bit 8 | Reserviert |
| | Bit 9 | Optionskarte Externer Fehler (EF0) |
| | Bit A | Motor-2-Umschaltungsbehl bei Betrieb (rUn) |
| | Bit B | Reserviert |
| | Bit C | Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL) |
| | Bit D | Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3) |
| Bit E | Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4) | |
| Bit F | Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE) | |

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

| | | |
|-------|----------------------------|---|
| 00CAH | Alarminhalt 4 | |
| | Bit 0 | Reserviert |
| | Bit 1 | Motorübertemperatur 1 (PTC-Eingang)(oH3) |
| | Bit 2 bis 5 | Reserviert |
| | Bit 6 | PID-Rückführverlust (FbL) |
| | Bit 7 | PID-Rückführverlust (FbH) |
| | Bit 9 | Frequenzumrichter nicht freigegeben (dnE) |
| | Bit A | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| | Bit 9 bis F | Reserviert |
| 00CBH | Alarminhalt 5 | |
| | Bit 0 bis 2 | Reserviert |
| | Bit 3 | Alarms bei hohem Strompegel (HCA) |
| | Bit 7 | Reserviert |
| | Bit 8 | Externer Fehler 1 (Eingangsklemme S1) (EF1) |
| | Bit 9 | Externer Fehler 2 (Eingangsklemme S2) (EF2) |
| | Bit A | Safe-Torque-Off (STO) Eingang (HbbF) |
| | Bit B | Safe-Torque-Off (STO) Eingang (Hbb) |
| | Bit C | Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5) |
| | Bit D | Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5) |
| | | Bit E bis F | Reserviert |
| 00D0H | CPF Inhalt 1 | |
| | Bit 0 bis 1 | Reserviert |
| | Bit 2 | A/D Wandlungsfehler (CPF02) |
| | Bit 3 | PWM-Datenfehler (CPF03) |
| | Bit 4 bis 5 | Reserviert |
| | Bit 6 | Die Frequenzumrichter-Spezifikationen stimmen nach Austausch der Anschlussklemmen-Baugruppe oder der Steuerplatine nicht mehr überein (CPF06) |
| | Bit 7 | Anschlussklemmen-Baugruppe Kommunikationsfehler (CPF07) |
| | Bit 8 | EEPROM Fehler serielle Kommunikation (CPF08) |
| | Bit 9 bis A | Reserviert |
| | Bit B | RAM Fehler (CPF11) |
| | Bit C | FLASH Speicherfehler (CPF12) |
| | Bit D | Watchdog-Ausnahmebedingung (CPF13) |
| | Bit E | Fehler Steuerkreis (CPF14) |
| | | Bit F | Reserviert |
| 00D1H | CPF Inhalt 2 | |
| | Bit 0 | Taktgeberfehler (CPF16) |
| | Bit 1 | Timingfehler (CPF17) |
| | Bit 2 | Fehler Steuerkreis (CPF18) |
| | Bit 3 | Fehler Steuerkreis (CPF19) |
| | Bit 4 | Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20) |
| | Bit 5 | Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21) |
| | Bit 6 | A/D Wandlungsfehler (CPF02) |
| | Bit 7 | PWM Rückführungsfehler (CPF23) |
| | Bit 8 | Umrichterkapazität-Signalfehler (CPF24) |
| | | Bit 9 bis F | Reserviert |
| 00D8H | Optionskarten-Fehlerinhalt | |
| | Bit 0 | Option Kompatibilitätsfehler (oFA00) |
| | Bit 1 | Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01) |
| | Bit 3 | Selbstdiagnosefehler Optionskarte (oFA03) |
| | Bit 4 | Optionskarte Flash Schreibmodusfehler (oFA04) |
| | Bit 5 bis F | Reserviert |
| 00FBH | Ausgangsstrom, <2> | |

<1> Einstelleneinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt.

<2> Einheiten von 0,01 A für Frequenzumrichter mit Einstellung 11 kW-Einstellung in Normal Duty/Heavy Duty (ND/HD) und Einheiten von 0,1 A für Frequenzumrichter ab Einstellung 15 kW.

- <3> Der Inhalt des Kommunikationsfehlerspeichers bleibt erhalten, bis der Fehler zurückgesetzt wird.
- <4> Je nach verwendetem Motor muss die richtige Motorpolanzahl in den Parametern E2-04, E4-04 oder E5-05 eingestellt werden.
- <5> Für Frequenzumrichter-Software ab Version 1011.

◆ Broadcast-Meldungen

Daten können vom Master an alle Slave-Geräte gleichzeitig geschrieben werden.

Die Slave-Adresse in einer Broadcast-Befehlsmeldung muss auf 00H eingestellt sein. Alle Slaves erhalten die Mitteilung, antworten aber nicht.

| Register Nr. | Inhalt | |
|--------------|--------------------------|--|
| 0001H | Digitaler Eingangsbefehl | |
| | Bit 0 | Vorwärtslauf (0: Stopp 1: Start) |
| | Bit 1 | Richtungsbefehl (0: Vorwärts 1: Rückwärts) |
| | Bit 2, 3 | Reserviert |
| | Bit 4 | Externer Fehler (eingestellt durch H1-01) |
| | Bit 5 | Fehler-Reset (eingestellt durch H1-02) |
| | Bit 6 bis B | Reserviert |
| | Bit C | Digitaler Multifunktionseingang S5 |
| | Bit D | Digitaler Multifunktionseingang S6 |
| | Bit E | Reserviert |
| Bit F | Reserviert | |
| 0002H | Frequenzsollwert | 30000/100% |

◆ Fehleranalyse

Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes, die durch MEMOBUS/Modbus-Befehle aus den U2-□□ Überwachungsparametern ausgelesen werden können.

Tabelle C.4 Registerinhalte Fehlerranalyse/Fehlerhistorie

| Fehlercode | Fehlerbezeichnung | Fehlercode | Fehlerbezeichnung |
|------------|---|------------|---|
| 0001H | Unterspannung (Uv1) | 002BH | Überlast beim High-Slip-Braking (oL7) |
| 0002H | Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2) | 0030H | Hardware-Fehler (einschl. oFx) |
| 0004H | Vorlade-Schaltkreisfehler (Uv3) | 0036H | Ausgangsstromunsymmetrie (LF2) |
| 0006H | Erdschlussfehler (GF) | 0037H | Kippmomenterkennung (Sto) |
| 0007H | Überstrom (oC) | 0038H | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| 0008H | Überspannung (oV) | 003BH | Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr) |
| 0009H | Kühlkörperübertemperatur (oH) | 0041H | PID-Rückführverlust (FbH) |
| 000AH | Kühlkörperübertemperatur (oH1) | 0042H | Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1) |
| 000BH | Motorüberlast (oL1) | 0043H | Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2) |
| 000CH | Umrichterüberlast (oL2) | 0044H | Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5) |
| 000DH | Motorüberlasterkennung 1 (oL3) | 0045H | Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5) |
| 000EH | Motorüberlasterkennung 2 (oL4) | 0046H | Strom-Offsetfehler (CoF) |
| 000FH | Dynamischer Brems transistor (rr) | 0049H | DriveWorksEZ-Fehler (dWFL) |
| 0010H | Bremswiderstand-Übertemperatur (rH) | 0083H | A/D Wandlungsfehler (CPF02) |
| 0011H | Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3) | 0004H | PWM-Datenfehler (CPF03) |
| 0012H | Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4) | 0007H | Die Frequenzumrichter-Spezifikationen stimmen nach Austausch der Anschlussklemmen-Baugruppe oder der Steuerplatine nicht mehr überein (CPF06) |
| 0013H | Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5) | 0008H | Anschlussklemmen-Baugruppe-Kommunikationsfehler (CPF07) |
| 0014H | Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6) | 0089H | EEPROM Fehler serielle Kommunikation (CPF08) |
| 0015H | Reserviert | 008CH | RAM Fehler CPF11) |
| 0018H | Überdrehzahl (oS) | 008DH | Flash Memory Schaltkreisfehler (CPF12) |
| 0019H | Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv) | 008EH | Watchdog-Fehler (CPF13) |
| 001AH | PG nicht angeschlossen (PGo) | 008FH | Fehler Steuerkreis (CPF14) |

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

| | | | |
|-------|--|-------|--|
| 001BH | Eingangsphasenverlust (PF) | 0091H | Taktgeberfehler (CPF16) |
| 001CH | Ausgangsphasenverlust (LF) | 0092H | Timingfehler (CPF17) |
| 001DH | Motorübertemperatur (PTC-Eingang)(oH3) | 0093H | Fehler Steuerkreis (CPF18) |
| 001EH | Anschluss Digitales Bedienteil (oPr) | 0094H | Fehler Steuerkreis (CPF19) |
| 001FH | EEPROM Schreibfehler (Err) | 0095H | Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20) |
| 0020H | Motorübertemperatur (PTC-Eingang)(oH4) | 0096H | Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21) |
| 0021H | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE) | 0097H | A/D Wandlungsfehler (CPF02) |
| 0022H | Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS) | 0098H | PWM Rückführungsfehler (CPF23) |
| 0025H | Fehler in Reglereinstellung (CF) | 0099H | Umrichtertypenleistung-Signalfehler (CPF24) |
| 0027H | PROFIBUS-DP Option Externer Fehler (EF0) | 0101H | Options Kompatibilitätsfehler (oFA00) |
| 0028H | PID-Rückführverlust (FbL) | 0102H | Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01) |
| 0029H | Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3) | 0104H | Selbstdiagnosefehler Optionskarte (oFA03) |
| 002AH | Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4) | 0105H | Optionskarte Flash Schreibmodusfehler (oFA04) |

◆ Alarmregisterinhalte

Die folgende Tabelle zeigt die Alarmcodes, die aus dem MEMOBUS/Modbus-Register 007FH ausgelesen werden können.

Tabelle C.5 Inhalte des Alarmregisters 007FH

| Alarmcode | Fehlerbezeichnung | Alarmcode | Fehlerbezeichnung |
|-----------|---|-----------|---|
| 0001H | Unterspannung (Uv) | 0017H | Motorüberlast (oL1) |
| 0002H | Überspannung (oV) | 0018H | Umrichterüberlast (oL2) |
| 0003H | Kühlkörperübertemperatur (oH) | 001AH | Optionskarte Externer Fehler (EF0) |
| 0004H | Frequenzumrichter Übertemperatur (oH2) | 001BH | Motor-Umschaltbefehl bei Betrieb (rUn) |
| 0005H | Motorüberlasterkennung 1 (oL3) | 001DH | Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL) |
| 0006H | Motorüberlasterkennung 2 (oL4) | 001EH | Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3) |
| 0007H | Fehler Start-Befehl Eingang (EF) | 001FH | Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4) |
| 0008H | Frequenzumrichter-Baseblock (bb) | 0020H | Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE) |
| 0009H | Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3) | 0022H | Motorübertemperatur (oH3) |
| 000AH | Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4) | 0027H | PID-Rückführverlust (FbL) |
| 000BH | Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5) | 0028H | PID-Rückführverlust (FbH) |
| 000CH | Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6) | 002AH | Frequenzumrichter nicht freigegeben (dnE) |
| 000DH | Reserviert | 002BH | PG nicht angeschlossen (PGo) |
| 000FH | Lüfterfehler (FAN) | 0034H | Alarms bei hohem Strompegel (HCA) |
| 0010H | Überdrehzahl (oS) | 0039H | Externer Fehler Eingangsklemme S1 (EF1) |
| 0011H | Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv) | 003AH | Externer Fehler (Eingangsklemme S2) (EF2) |
| 0012H | PG nicht angeschlossen (PGo) | 003BH | Safe-Torque-Off (STO) Eingang (HbbF) |
| 0013H | Bedienteil Anschlussfehler (oPr) | 003CH | Safe-Torque-Off (STO) Eingang (Hbb) |
| 0014H | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE) | 003DH | Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5) |
| 0015H | Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS) | 003EH | Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5) |
| 0016H | Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL) | 0049H | DriveWorksEZ-Alarm (dWAL) |

C.11 Enter-Befehl

Beim Schreiben von Parametern von einer SPS in den Frequenzumrichter über eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung legt der Parameter H5-11 fest, ob ein Enter-Befehl gesendet werden muss oder nicht, damit diese Parameter wirksam werden. In den folgenden Abschnitten werden die Enter-Befehle beschrieben.

◆ Arten von Enter-Befehlen

Der Frequenzumrichter unterstützt wie in der unten stehenden Tabelle beschrieben zwei Arten von Enter-Befehlen. Ein Enter-Befehl wird durch das Setzen von 0 in der Registernummer 0900H oder 0910H aktiviert. Diese Register erlauben nur einen Schreibzugriff. Ein Fehler wird ausgelöst, wenn der Anwender versucht, diese Register auszulesen.

Tabelle C.6 Arten von Enter-Befehlen

| Register Nr. | Beschreibung |
|--------------|--|
| 0900H | Schreibt Daten in das EEPROM (den nichtflüchtigen Speicher) des Frequenzumrichters und gibt die Daten gleichzeitig im RAM frei. Parameteränderungen bleiben auch dann erhalten, wenn die Stromversorgung aus- und angeschaltet wird. |
| 0910H | Schreibt die Daten nur in das RAM. Die Parameteränderungen gehen verloren, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird. |

Beachte: Da das EEPROM nur maximal 100.000 mal beschrieben werden kann, sollten Sie zu häufiges Speichern von Daten in das EEPROM vermeiden. Die Enter-Befehlsregister erlauben nur einen Schreibzugriff. Aus diesem Grund wird die Adresse beim Lesen dieser Register ungültig (Fehlercode: 02H). Ein Enter-Befehl ist nicht erforderlich, wenn Sollwert- oder Broadcast-Daten an den Frequenzumrichter übermittelt werden.

◆ Enter-Befehlseinstellungen bei einem Frequenzumrichter-Upgrade

Wenn Sie ein früheres Umrichtermodell von Yaskawa durch den V1000 ersetzen und die MEMOBUS/Modbus-Verbindungseinstellungen beibehalten möchten, muss der Parameter H5-11 so eingestellt werden, dass die Enter-Befehlsfunktionen des alten Umrichters übernommen werden. H5-11 legt fest, ob ein Enter-Befehl erforderlich ist oder nicht, damit die Parameteränderungen im Frequenzumrichter wirksam werden.

- Beim Upgrade von der G7- oder F7-Baureihe auf den Frequenzumrichter V1000 muss der Parameter H5-11 auf 0 gesetzt werden.
- Beim Upgrade von der V7-Baureihe auf den Frequenzumrichter V1000 muss der Parameter H5-11 auf 1 gesetzt werden.

■ H5-11 und Enter-Befehl

| H5-11-Einstellungen | H5-11 = 0 | H5-11 = 1 |
|--|---|--|
| Ersetzter Frequenzumrichter | G7, F7 | V7 |
| Aktivierung der Parametereinstellungen | Wenn der Enter-Befehl vom Master empfangen wird. | Sobald der Wert geändert wird. |
| Prüfen des oberen/unteren Grenzwerts | Der obere/untere Grenzwert wird unter Berücksichtigung der Einstellungen der entsprechenden Parameter geprüft. | Der obere/untere Grenzwert der geänderten Parameter wird nur überprüft. |
| Standardwert von abhängigen Parametern | Nicht betroffen. Die Einstellungen der abhängigen Parameter bleiben unverändert. Sofern erforderlich, müssen sie von Hand geändert werden. | Die Standardeinstellungen der abhängigen Parameter werden automatisch geändert. |
| Fehlerbeseitigung beim Einstellen mehrerer Parameter | Die Daten werden übernommen, auch wenn eine Einstellung ungültig ist. Die ungültige Einstellung wird verworfen. Es wird keine Fehlermeldung ausgegeben. | Ein Fehler wird ausgelöst, wenn auch nur eine Einstellung ungültig ist. Alle übermittelten Daten werden verworfen. |

C.12 Kommunikationsfehler

◆ MEMOBUS/Modbus-Fehlercodes

Die folgende Liste nennt die MEMOBUS/Modbus-Fehler.

Bei Auftreten eines Fehlers beseitigen Sie die Fehlerursache und starten Sie die Kommunikation erneut.

| Fehlercode | Fehlerbezeichnung |
|------------|--|
| | Ursache |
| 01H | Funktionscodefehler |
| | <ul style="list-style-type: none"> Versuch, einen anderen Funktionscode als 03H, 08H, und 10H von einer SPS einzustellen. |
| 02H | Registernummernfehler |
| | <ul style="list-style-type: none"> Eine in der Befehlsmeldung angegebene Registernummer existiert nicht. Versuch, eine Broadcast-Meldung unter Verwendung anderer Registernummern als 0001H oder 0002H zu senden. |
| 03H | Bitzahlfehler |
| | <ul style="list-style-type: none"> Lese- oder Schreibdaten sind größer als 16 Bit. Ungültige Größenangabe in der Befehlsmeldung. In einer Schreibmeldung ist die Anzahl der in der Meldung enthaltenen Datenelemente nicht gleich der doppelten Anzahl der Datenworte (d. h. der Summe von Daten 1 + Daten 2, usw.). |
| 21H | Fehler bei der Dateneinstellung |
| | <ul style="list-style-type: none"> Steuerdaten oder Parameter-Schreibdaten liegen nicht innerhalb des zulässigen Einstellbereichs. Es wurde versucht, eine widersprüchliche Parametereinstellung zu schreiben. |
| 22H | Schreibmodusfehler |
| | <ul style="list-style-type: none"> Es wurde versucht, Daten zu schreiben, während der Frequenzumrichter über einen Parameter gesteuert wurde, der ein Schreiben während des Betriebs nicht zulässt. Während eines EEPROM-Datenfehlers (CPF06) versuchte das Master-Gerät in einen anderen Parameter als A1-00 bis -05, E1-03, oder o2-04 zu schreiben. Versuch des Schreibens von Nur-Lese-Daten. |
| 23H | Schreibfehler Zwischenkreis-Unterspannung |
| | <ul style="list-style-type: none"> Während eines Unterspannungsfehlers (Uv1) wurde versucht, Daten vom Master aus zu schreiben. Bei Vorliegen eines Uv1-Fehlers wurde versucht, einen Enter-Befehl auszuführen. |
| 24H | Schreibfehler während Parameterverarbeitung |
| | <ul style="list-style-type: none"> Während der Frequenzumrichter Parameterdaten verarbeitete, versuchte der Master, Daten in den Frequenzumrichter zu schreiben. |

◆ Slave-Gerät reagiert nicht

In den folgenden Fällen wird das Slave-Gerät die vom Master-Gerät gesendeten Befehle ignorieren und keine Antwort senden:

- Wenn in der Befehlsmeldung ein Kommunikationsfehler (Überlauf, Rahmenfehler, Parität oder CRC-16) erkannt wurde.
- Wenn die Slave-Adresse in der Befehlsmeldung und die Slave-Adresse im Frequenzumrichter nicht übereinstimmen (es ist zu beachten, dass die Slave-Adresse des Frequenzumrichters mit H5-01 eingestellt werden muss).
- Wenn die Lücke zwischen Blöcken (8 Bit) einer Meldung größer als 24 Bit ist.
- Wenn die Datenlänge eines Steuer-Kommandos ungültig ist.

Beachte: Wenn die in der Befehlsmeldung angegebene Slave-Adresse 00H lautet, führen alle Slave-Geräte die Schreibfunktion durch, liefern aber keine Antwort an den Master zurück.

C.13 Selbstdiagnose

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die Schaltkreise der seriellen Kommunikationsschnittstelle. Führen Sie die Selbstdiagnose wie nachfolgend angegeben durch.

GEFAHR! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen. Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Beachten Sie die aktuelle Funktionsauswahl-Einstellung für Klemme S6 (H1-06) und stellen Sie diese für den Kommunikationstestmodus ein (H1-06 = 67).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus.
4. Schließen Sie den Frequenzumrichter bei ausgeschalteter Stromversorgung wie in den folgenden Abbildungen gezeigt an.

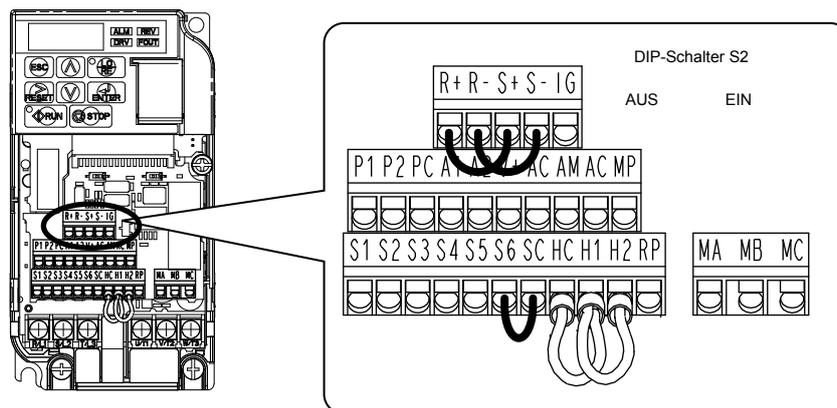


Abb. C.9 Klemmenanschlüsse für die Kommunikations-Selbstdiagnose

5. Überprüfen und notieren Sie die Einstellung des DIP-Schalters S3. Wenn der Schalter in der Stellung PNP steht, stellen Sie ihn auf NPN.
6. Stromversorgung des Frequenzumrichters wieder einschalten.
7. Während des normalen Betriebs zeigt der Frequenzumrichter PASS an. Dies bedeutet, dass der Kommunikationstestmodus normal arbeitet.
Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Frequenzumrichter auf dem Tastatenfeld-Display "CE" an.
8. Schalten Sie die Stromversorgung aus.
9. Entfernen Sie die Jumper an den Klemmen R+, R-, S+, S- und S6-SC und stellen Sie den DIP-Schalter S3 in seine ursprüngliche Position zurück. Stellen Sie für die Klemme S5 wieder die ursprüngliche Funktion ein.
10. Nehmen Sie den Normalbetrieb wieder auf.

Erfüllung von Standards

Dieser Anhang erläutert die Richtlinien und Kriterien für die Einhaltung der CE- und UL-Standards.

| | | |
|------------|---|------------|
| D.1 | SICHERHEIT | 438 |
| D.2 | EUROPÄISCHE NORMEN | 440 |
| D.3 | UL-STANDARDS | 447 |
| D.4 | VORSICHTSMASSNAHMEN BEI SAFE-TORQUE-OFF (STO)-EINGANG | 451 |
| D.5 | TABELLE FÜR ANWENDEREINSTELLUNGEN | 452 |

D.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

WARNUNG

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhr und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

WARNUNG

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

⚠️ WARNUNG

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.
Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben.
Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Nach der Installation des Frequenzumrichters und vor dem Anschluss weiterer Geräte überprüfen Sie die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

D.2 Europäische Normen



Abb. D.1 CE-Zeichen

Das CE-Zeichen bestätigt die Einhaltung der europäischen Sicherheitsvorschriften und Umweltschutzverordnungen und ist für die Teilnahme am Handel in Europa erforderlich.

Europäische Normen umfassen die Maschinenrichtlinie für Maschinenhersteller, die Niederspannungsrichtlinie für Hersteller elektronischer Geräte und die EMV-Richtlinien für die Störschutz.

Dieser Frequenzumrichter trägt das CE-Zeichen auf der Grundlage der EMV-Richtlinien und der Niederspannungsrichtlinie.

- **EMV-Richtlinien:** Einrichtungen, die zusammen mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, müssen ebenfalls CE-zertifiziert sein und mit dem CE-Zeichen versehen sein. Werden Frequenzumrichter mit CE-Zeichen zusammen mit anderen Einrichtungen verwendet, obliegt es dem Anwender sicherzustellen, dass die CE-Vorgaben erfüllt werden. Prüfen Sie nach dem Installieren der Einrichtung, ob die Europäischen Normen erfüllt werden.
- **Niederspannungsrichtlinie:** 73/23/EWG, 93/68/EWG

◆ Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß der europäischen Norm EN50178 getestet und erfüllt vollständig die Niederspannungsrichtlinie.

Um die Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie sicherzustellen, müssen in Kombination mit anderen Geräten die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

■ Anwendungsbereich

Setzen Sie Frequenzumrichter gemäß IEC664 nicht in Umgebungen mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 und für eine höhere Überspannungskategorie als Überspannungskategorie 3 ein.

■ Installation von Sicherungen auf der Eingangsseite

Installieren Sie stets Eingangssicherungen. Wählen Sie die Sicherungen gemäß [Tabelle D.1](#).

Tabelle D.1 Empfohlene Eingangssicherungen

| Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Sicherungstyp | Sicherung | Sicherungswert [A] |
|---|--|-----------|--------------------|
| Einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse | | | |
| BA0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS5R | 5 |
| BA0002 | | TRS10R | 10 |
| BA0003 | | TRS20R | 20 |
| BA0006 | | TRS35R | 35 |
| BA0010 | | TRS50R | 50 |
| BA0012 | | TRS60R | 60 |
| BA0018 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | A6T80 | 80 |
| Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse | | | |
| 2A0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS5R | 5 |
| 2A0002 | | TRS5R | 5 |
| 2A0004 | | TRS10R | 10 |
| 2A0006 | | TRS15R | 15 |
| 2A0010 | | TRS25R | 25 |
| 2A0012 | | TRS35R | 35 |
| 2A0020 | | TRS60R | 60 |

| Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Sicherungstyp | Sicherung | Sicherungswert [A] |
|---|---|-----------|--------------------|
| 2A0030 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse T 600 V AC, 200 kAIR | A6T70 | 70 |
| 2A0040 | | A6T100 | 100 |
| 2A0056 | | A6T150 | 150 |
| 2A0069 | | A6T200 | 200 |
| Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse | | | |
| 4A0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS2.5R | 2,5 |
| 4A0002 | | TRS5R | 5 |
| 4A0004 | | TRS10R | 10 |
| 4A0005 | | TRS20R | 20 |
| 4A0007 | | TRS20R | 20 |
| 4A0009 | | TRS20R | 20 |
| 4A0011 | | TRS30R | 30 |
| 4A0018 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse T 600 V AC, 200 kAIR | A6T50 | 50 |
| 4A0023 | | A6T60 | 60 |
| 4A0031 | | A6T70 | 70 |
| 4A0038 | | A6T80 | 80 |

■ Schutz vor gefährlichen Materialien

Installieren Sie die Frequenzumrichter in Schutzart IP20/in offener Bauweise in einem Schaltschrank, der verhindert, dass Fremdkörper von oben oder unten in den Frequenzumrichter eindringen können.

■ Erdung

Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in T-N Netzen (mit geerdetem Neutralpunkt) ausgelegt. Für die Installation des Frequenzumrichters in Systemen mit anderen Erdungsverfahren kontaktieren Sie bitte den Kundendienst von Yaskawa bezüglich entsprechender Anweisungen.

◆ Einhaltung der EMV-Richtlinien

Dieser Frequenzumrichter wurde nach den Europäischen Normen EN61800-3 geprüft und erfüllt die EMV-Richtlinien.

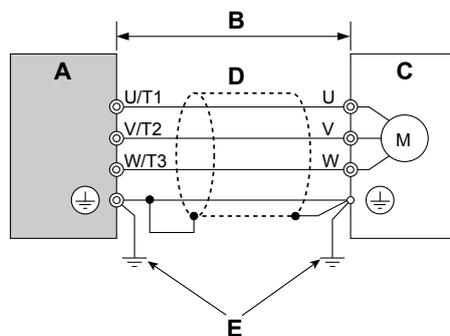
■ Installation eines EMV-Filters

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, um die dauerhafte Einhaltung der Richtlinien sicherzustellen. *Siehe EMV-Filter auf Seite 444* zur Auswahl des EMV-Filters.

Installationsverfahren

Überprüfen Sie die folgenden Installationsbedingungen, um sicherzustellen, dass andere Geräte und Maschinen, die in Verbindung mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, ebenfalls die EMV-Richtlinien einhalten.

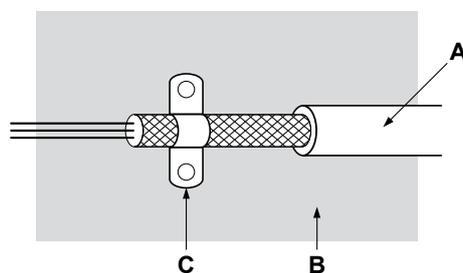
1. Installieren Sie ein EMV-Filter auf der Eingangsseite, wie von Yaskawa für die Einhaltung der europäischen Normen vorgeschrieben.
2. Installieren Sie den Frequenzumrichter und das EMV-Filter im selben Gehäuse, bzw. Schrank.
3. Verwenden Sie geschirmte Leitungen für den Anschluss des Frequenzumrichters und des Motors und verlegen Sie die Leitungen in einem Kabelschutzrohr aus Metall.
4. Verwenden Sie möglichst kurze Leitungen. Erden Sie die Abschirmung sowohl auf der Frequenzumrichter-Seite als auch auf der Motorseite.



- A** – Frequenzumrichter
B – 20 m maximale Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor.
C – Motor
D – Kabelschutzrohr aus Metall
E – Die Erdungsleitung sollte so kurz wie möglich sein.

Abb. D.2 Installationsverfahren

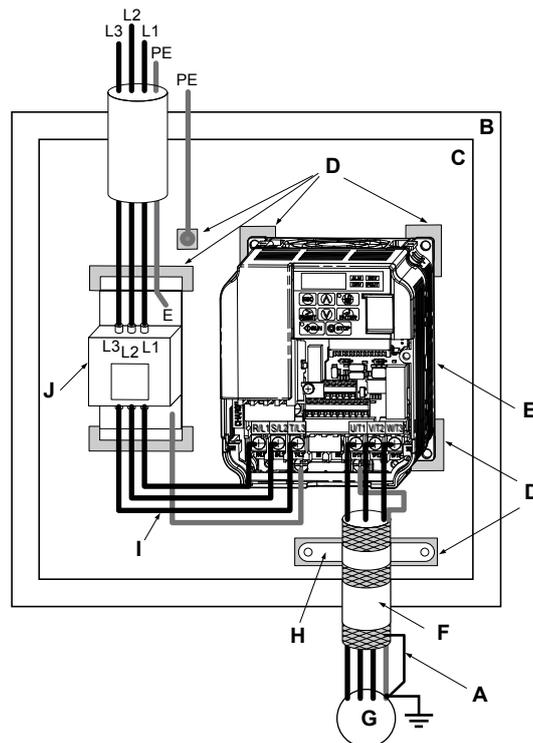
- 5.** Erden Sie eine möglichst große Oberfläche der Abschirmung an dem Metall-Kabelschutzrohr, wenn Sie Kabel mit Flechtabschirmung verwenden. Yaskawa empfiehlt die Verwendung einer Kabelklemme.



- A** – Geflochtenes abgeschirmtes Kabel
B – Metallplatte
C – Kabelklemme (leitfähig)

Abb. D.3 Erdungsbereich

Dreiphasig 200 V / 400 V-Klasse

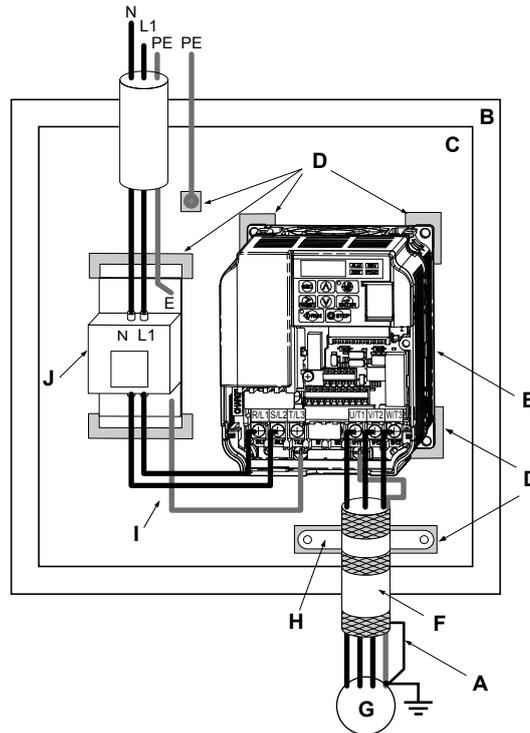


- A – Kabelabschirmung erden.
- B – Schaltschrank oder Gehäuse
- C – Metallplatte
- D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
- E – Frequenzumrichter

- F – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 20 m)
- G – Motor
- H – Kabelklemme
- I – Leitungen möglichst kurz halten
- J – EMV-Filter, Unterbau-Ausführung

Abb. D.4 Einbau des EMV-Filter und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (dreiphasig, 200/400 V-Klasse)

Einphasig 200 V-Klasse



- A – Kabelabschirmung erden
- B – Schaltschrank oder Gehäuse
- C – Metallplatte
- D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
- E – Frequenzumrichter
- F – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 20 m)
- G – Motor
- H – Kabelklemme
- I – Leitungen möglichst kurz halten
- J – EMV-Filter, Unterbau-Ausführung

Abb. D.5 Einbau des EMV-Filter und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (einphasig, 200 V-Klasse)

■ EMV-Filter

Der Frequenzumrichter sollte mit den EMV-Filtern wie unten aufgeführt installiert werden, um die Anforderungen von EN 61800-3, Kategorie C1 einzuhalten.

Beachte: Ist die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion des Frequenzumrichters Teil des Sicherheitskonzepts der Maschine oder Anlage und wird für einen sicheren Halt gemäß EN 60204-1, Stoppkategorie 0, verwendet, verwenden Sie ausschließlich die unten aufgeführten, von der Fa. Schaffner hergestellten Filter.

Tabelle D.2 Filter gemäß EN 61800-3 Kategorie C1

| Frequenzumrichter CIMR-V□ | Filterdaten (Hersteller: Schaffner) | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|
| | Typ | Nennstrom [A] | Gewicht (kg) | Abmessungen [B x L x H] [mm] | Y x X | Umrichter-Montageschraube A | Filter-Montageschraube |
| Einphasige 200 V-Geräte | | | | | | | |
| BA0001 | FS23638-10-07 | 10 | 0,44 | 71 x 169 x 45 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| BA0002 | FS23638-10-07 | 10 | 0,44 | 71 x 169 x 45 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| BA0003 | FS23638-10-07 | 10 | 0,44 | 71 x 169 x 45 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| BA0006 | FS23638-20-07 | 20 | 0,75 | 111 x 169 x 50 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| BA0010 | FS23638-20-07 | 20 | 0,75 | 111 x 169 x 50 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| BA0012 | FS23638-30-07 | 30 | 1,1 | 144 x 174 x 50 | 120 x 161 | M4 | M5 |
| BA0018 | FS23638-40-07 | 40 | 1,3 | 174 x 174 x 50 | 150 x 161 | M4 | M5 |
| Dreiphasige 200 V-Geräte | | | | | | | |
| 2A0001 | FS23637-8-07 | 7.3 | 0,4 | 71 x 169 x 40 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| 2A0002 | FS23637-8-07 | 7.3 | 0,4 | 71 x 169 x 40 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| 2A0004 | FS23637-8-07 | 7.3 | 0,4 | 71 x 169 x 40 | 51 x 156 | M4 | M5 |

| Frequenzumrichter CIMR-V□ | Filterdaten (Hersteller: Schaffner) | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|
| | Typ | Nennstrom [A] | Gewicht (kg) | Abmessungen [B x L x H] [mm] | Y x X | Umrichter-Montageschraube A | Filter-Montageschraube |
| 2A0006 | FS23637-8-07 | 7.3 | 0,4 | 71 x 169 x 40 | 51 x 156 | M4 | M5 |
| 2A0010 | FS23637-14-07 | 14 | 0,6 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 2A0012 | FS23637-14-07 | 14 | 0,6 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 2A0020 | FS23637-24-07 | 24 | 0,9 | 144 x 174 x 50 | 120 x 161 | M4 | M5 |
| 2A0030 | FS23637-52-07 | 52 | 2,0 | 137 x 304 x 56 | 100 x 289 | M5 | M5 |
| 2A0040 | FS23637-52-07 | 52 | 2,0 | 137 x 304 x 56 | 100 x 289 | M5 | M5 |
| 2A0056 | FS23637-68-07 | 68 | 2,6 | 175 x 340 x 65 | 130 x 325 | M5 | M6 |
| 2A0069 | FS23637-80-07 | 80 | 3,1 | 212 x 393 x 65 | 167 x 378 | M6 | M8 |
| Dreiphasige 400 V-Geräte | | | | | | | |
| 4A0001 | FS23639-5-07 | 5 | 0,5 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0002 | FS23639-5-07 | 5 | 0,5 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0004 | FS23639-5-07 | 5 | 0,5 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0005 | FS23639-10-07 | 10 | 0,7 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0007 | FS23639-10-07 | 10 | 0,7 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0009 | FS23639-10-07 | 10 | 0,7 | 111 x 169 x 45 | 91 x 156 | M4 | M5 |
| 4A0011 | FS23639-15-07 | 15 | 0,9 | 144 x 174 x 50 | 120 x 161 | M4 | M5 |
| 4A0018 | FS23639-30-07 | 30 | 1,8 | 137 x 304 x 56 | 100 x 289 | M5 | M5 |
| 4A0023 | FS23639-30-07 | 30 | 1,8 | 137 x 304 x 56 | 100 x 289 | M5 | M5 |
| 4A0031 | FS23639-50-07 | 50 | 2,7 | 175 x 340 x 65 | 130 x 325 | M5 | M6 |
| 4A0038 | FS23639-50-07 | 50 | 2,7 | 175 x 340 x 65 | 130 x 325 | M5 | M6 |

Beachte: EMV-Filter für die Modelle CIMR-V□2A0030 bis 0069 entsprechen IEC61800-3, Kategorie 2. Alle anderen Modelle entsprechen Kategorie 1.

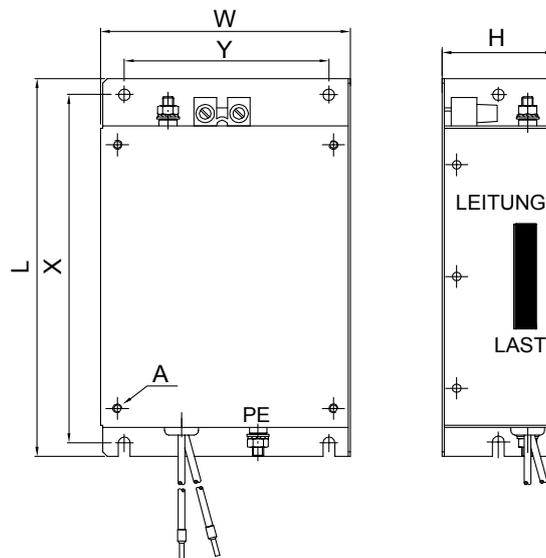


Abb. D.6 Abmessungen der EMV-Filter

■ Gleichstromdrosseln zur Einhaltung der EN 61000-3-2

Tabelle D.3 Gleichstromdrosseln zur Unterdrückung von Oberschwingungen

| Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□ | Zwischenkreisdrossel | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------|
| | Modell | Bemessung |
| Einphasige 200 V-Geräte | | |
| BA0001 | 3,5 A | 30 mH |
| BA0002 | | |
| BA0003 | 6,7 A | 25 mH |
| Dreiphasige 400 V-Geräte | | |
| 4A0001 | 3,5 A | 3,0 mH |
| 4A0002 | 2,7 A | 12,5 mH |

Beachte: Kontaktieren Sie Yaskawa bezüglich Information über Gleichstromdrosseln für andere Modelle.

D.3 UL-Standards

Das UL/cUL-Zeichen, das in den Vereinigten Staaten und Kanada an Produkten angebracht wird, bestätigt, dass UL die Produktprüfung und -bewertung durchgeführt hat und bestätigt, dass seine strikten Standards für die Produktsicherheit eingehalten werden. Damit ein Produkt die UL-Zertifizierung erhält, müssen alle Komponenten des Produktes ebenfalls die UL-Zertifizierung erhalten.



Abb. D.7 UL/cUL-Zeichen

◆ Einhaltung der UL-Standards

Dieser Frequenzumrichter wurde entsprechend UL-Standard UL508C geprüft und entspricht allen UL-Anforderungen. Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt werden, um die Einhaltung des Standards weiterhin sicherzustellen, wenn der Frequenzumrichter gemeinsam mit anderen Geräten verwendet wird:

■ Installationsbereich

Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in einer Umgebung mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 (UL-Norm).

■ Anschluss der Leistungsklemmen

Yaskawa empfiehlt die Verwendung von UL-gelisteten Kupferdrähten (Auslegung bei 75 °C) und Closed-Loop-Steckverbindern oder CSA-zertifizierten Ringsteckverbindern, ausgelegt für die gewählte Drahtstärke, um ordnungsgemäße Abstände beim Anschluss des Frequenzumrichters sicherzustellen. Verwenden Sie die vom Hersteller empfohlene Crimpzange für die Installation der Anschlüsse. *Tabelle D.4* nennt geeignete Closed-Loop-Steckverbinder des Herstellers JST Corporation.

Tabelle D.4 Größen der Closed-Loop-Crimpklemmen (JIS C 2805) (identisch für 200 V und 400 V)

| Leiterquerschnitt mm ² (AWG) | Klemmens chrauben | Crimpklemme Modellnummern | Anzugsdrehmoment N m (lb in.) |
|--|----------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 0,75 (18) | M3,5 | R1,25-3,5 | 0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9) |
| | M4 | R1,25-4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| 1.25 (16) | M3,5 | R1,25-3,5 | 0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9) |
| | M4 | R1,25-4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| 2 (14) | M3,5 | R2-3,5 | 0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9) |
| | M4 | R2-4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| | M5 | R2-5 | 2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) |
| | M6 | R2-6 | 4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3) |
| 3,5/5,5 (12/10) | M4 | R5,5-4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| | M5 | R5,5-5 | 2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) |
| | M6 | R5,5-6 | 4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3) |
| | M8 | R5,5-8 | 9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4) |
| 8 (8) | M4 | 8-4 | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| | M5 | R8-5 | 2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) |
| | M6 | R8-6 | 4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3) |
| | M8 | R8-8 | 9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4) |
| 14 (6) | M4 | 14-4 </> | 1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3) |
| | M5 | R14-5 | 2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1) |
| | M6 | R14-6 | 4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3) |
| | M8 | R14-8 | 9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4) |
| 22 (4) | M6 | R22-6 | 4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3) |
| | M8 | R22-8 | 9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4) |
| 30/38 (3/2) | M8 | R38-8 | 9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4) |

<1> Verwenden Sie die vorgeschriebenen Crimpklemmen (Modell 14–NK4) für CIMR-V□2A0030, V□2A0040 und V□4A0023 mit 14 mm² (6 AWG).

Beachte: Verwenden Sie isolierte Crimpklemmen oder isolierte Schrumpfschläuche für die Leitungsanschlüsse. Die Leitungen sollen eine UL-zertifizierte Isolierung mit Vinymantel haben, die für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V AC ausgelegt sind.

Tabelle D.5 Empfohlene Eingangssicherungen

| Frequenzrichter-Modell CIMR-V□ | Sicherungstyp | Sicherung | Sicherungswert [A] |
|---|---|-----------|--------------------|
| Einphasige Frequenzrichter der 200 V-Klasse | | | |
| BA0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS5R | 5 |
| BA0002 | | TRS10R | 10 |
| BA0003 | | TRS20R | 20 |
| BA0006 | | TRS35R | 35 |
| BA0010 | | TRS50R | 50 |
| BA0012 | | TRS60R | 60 |
| BA0018 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR | A6T100 | 100 |
| Dreiphasige Frequenzrichter der 200 V-Klasse | | | |
| 2A0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS5R | 5 |
| 2A0002 | | TRS5R | 5 |
| 2A0004 | | TRS10R | 10 |
| 2A0006 | | TRS15R | 15 |
| 2A0010 | | TRS25R | 25 |
| 2A0012 | | TRS35R | 35 |
| 2A0020 | | TRS60R | 60 |
| 2A0030 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR | A6T110 | 110 |
| 2A0040 | | A6T150 | 150 |
| 2A0056 | | A6T200 | 200 |
| 2A0069 | | A6T225 | 225 |
| Dreiphasige Frequenzrichter der 400 V-Klasse | | | |
| 4A0001 | Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR | TRS2.5R | 2,5 |
| 4A0002 | | TRS5R | 5 |
| 4A0004 | | TRS10R | 10 |
| 4A0005 | | TRS20R | 20 |
| 4A0007 | | TRS20R | 20 |
| 4A0009 | | TRS20R | 20 |
| 4A0011 | | TRS30R | 30 |
| 4A0018 | Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR | A6T60 | 60 |
| 4A0023 | | A6T70 | 70 |
| 4A0031 | | A6T110 | 110 |
| 4A0038 | | A6T125 | 125 |

■ für die Steuerkreisklemmen

Verwenden Sie als Niederspannungsleitungen Leitungen nach NEC-Klasse 1. Beachten Sie die nationalen oder lokalen Anschlussvorschriften. Verwenden Sie für die Steuerkreisanschluss eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Vorschriften).

Tabelle D.6 Stromversorgung der Steuerkreisklemmen

| Eingang / Ausgang | Klemmsignal | Stromversorgungsdaten |
|-----------------------------------|----------------------------|---|
| Optokoppler-Multifunktionsausgang | P1, P2, PC | Erfordert eine Stromversorgung der Klasse 2 |
| Digitale Multifunktionseingänge | S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC | Verwenden Sie die interne Stromversorgung des Frequenzrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung. |
| Analoge Multifunktionseingänge | A1, A2, AC | Verwenden Sie die interne Stromversorgung des Frequenzrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung. |
| Impulsfolgeeingang | RP | Verwenden Sie die interne LVLC-Stromversorgung des Frequenzrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung. |
| Impulsfolgeausgang | MP | Verwenden Sie die interne LVLC-Stromversorgung des Frequenzrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung. |

■ Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters

Dieser Frequenzumrichter wurde einem UL-Kurzschlussstest unterzogen. Hierdurch wird bestätigt, dass der Strom während eines Kurzschlusses in der Spannungsversorgung nicht über 30.000 A bei 240 V für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse und 480 V für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse ansteigt.

- Der MCCB und Schutzschalter und Sicherungswerte sollten mindestens so hoch gewählt werden wie die Kurzschlussstoleranz der verwendeten Stromversorgung.
- Geeignet zur Anwendung in Stromkreisen mit Motorüberlastschutz bis 30.000 Aeff (unsymmetrisch) für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse (bis 480 V für Frequenzumrichter der Klasse 400 V).

◆ Antriebsmotor-Überlastschutz

Stellen Sie Parameter (Motornennstrom) auf den entsprechenden Wert ein, um den Motorüberlastschutz zu aktivieren. Der interne Motorüberlastschutz ist UL-gelisted zugelassen und NEC- sowie CEC-konform.

■ E2-01 Motornennstrom

Einstellbereich: Modellspezifisch

Einstellung: Modellspezifisch

Parameter E2-01 (Motornennstrom) schützt den Motor, wenn Parameter L1-01 nicht auf 0 eingestellt ist (Einstellung ist 1, Standardinduktionsmotorschutz aktiviert).

Nachdem das Autotuning erfolgreich durchgeführt wurde, werden die in T1-04 eingegebenen Motordaten automatisch in den Parameter E2-01 geschrieben. Wenn kein Autotuning durchgeführt wurde, geben Sie den richtigen Motornennstrom in den Parameter E2-01 ein.

■ L1-01 Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion (oL1), basierend auf Zeit, Ausgangsstrom und Ausgangsfrequenz, die den Motor vor Überhitzung schützt. Die elektronische thermische Überlastfunktion ist UL-angenommen, so dass für Einzelmotorbetrieb kein externes thermisches Überlastrelais erforderlich ist.

Dieser Parameter wählt die passende Motorüberlastkurve für die verwendeten Motorenart.

Tabelle D.7 Überlastschutzeinstellungen

| Standardeinstellung | Beschreibung |
|---------------------|---|
| 0 | Deaktiviert |
| 1 | Standardmäßiger lüftergekühlter Motor, Drehzahlbereich < 10:1 (Standardvorgabe) |
| 2 | Speziell für den Betrieb an Frequenzumrichtern ausgelegter fremdbelüfteter Motor mit Drehzahlbereich 10:1 |
| 3 | Vektormotor mit Drehzahlbereich 1000:1 |
| 4 | Permanentmagnetmotor |

Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz (L1-01 = 0: deaktiviert) und versehen Sie jeden Motor mit einem eigenen thermischen Überlastschutz, wenn der Frequenzumrichter mehr als einen Motor gleichzeitig ansteuern soll.

Aktivieren Sie den Motorüberlastschutz (L1-01 = "1", "2" oder "3") bei Anschluss des Frequenzumrichters an einen Einzelmotor, sofern keine anderen Einrichtungen zur Vermeidung einer thermischen Überlast des Motors vorhanden sind. Die elektronische thermische Überlastfunktion löst einen oL1-Fehler aus, der den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet und eine weitere Überhitzung des Motors vermeidet. Die Motortemperatur wird für die gesamte Einschaltdauer des Frequenzumrichters fortlaufend berechnet.

Einstellung L1-01 = 1 wählt einen Motor mit einer begrenzten Kühlfähigkeit unterhalb der Nenndrehzahl im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1 Funktion wendet ein Derating an, wenn der Motor mit weniger als der Nenndrehzahl arbeitet.

Einstellung L1-01 = 2 wählt einen Motor mit einer Selbstkühlfähigkeit über einen Drehzahlbereich von 10:1 im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1 Funktion wendet ein Derating an, wenn der Motor mit weniger als 1/10 der Nenndrehzahl oder darunter arbeitet.

Einstellung L1-01 = 3 wählt einen Motor mit einer Selbstkühlfähigkeit bei jeder Drehzahl, inkl. Stillstand im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1-Funktion mindert die Motorleistung in keinem Drehzahlbereich.

Die Einstellung L1-01 = 4 wählt einen Schutz für einen Permanentmagnetmotor.

■ L1-02 Motor-Überlastschutzzeit

Einstellbereich: 0,1 bis 5,0 Minuten

Werkseitige Standardeinstellung: 1,0 Minute

Der L1-02 Parameter bestimmt die zulässige Betriebszeit bis zum Eintreten eines oL1 Fehlers, wenn der Frequenzumrichter mit 60 Hz und 150 % Vollast-Nennstromaufnahme (E2-01) des Motors arbeitet. Durch Verändern des Wertes von L1-02 können sich die oL1 Kennlinien auf der Y-Achse des nachfolgenden Diagramms nach oben verschieben, ohne dass sich jedoch die Form der Kennlinien verändert.

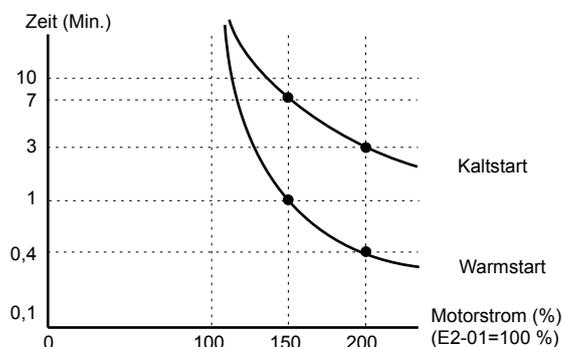


Abb. D.8 Motor-Überlastschutzzeit

D.4 Vorsichtsmaßnahmen bei Safe-Torque-Off (STO)-Eingang

◆ Beschreibung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion

Die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann zur Durchführung einer sicheren Abschaltung gem. EN60204-1, Stopp-Kategorie 0, verwendet werden (unkontrollierter Stopp durch Stromabschaltung). Die Funktion erfüllt die Anforderungen von EN954-1, Sicherheitskategorie 3 und EN61508, SIL2.

Das Abschalten der Spannung an den Klemmen H1 und H2 deaktiviert den Ausgang des Frequenzumrichters, d. h. die Stromversorgung des Motors wird auf sichere Weise ausgeschaltet, indem das Schalten der Ausgangstransistoren gestoppt wird. Auf dem Display erscheint "Hbb". Verwenden Sie stets beide Eingänge, um den Frequenzumrichter zu deaktivieren. Wird nur ein Kanal unterbrochen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters ebenfalls gestoppt, wobei im Display jedoch "HbbF" erscheint. In diesem Fall muss die Verdrahtung des Safe-Torque-Off (STO)-Eingangs überprüft werden. Die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann für Induktionsmotoren und Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

◆ Installation

Bei Verwendung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion muss die vor der Auslieferung installierte Drahtverbindung zwischen den Klemmen HC, H1 und H2 vollständig entfernt werden.

Verschalten Sie den Frequenzumrichter so mit einem Trennschalter gemäß EN954-1, Sicherheitskategorie 3, dass bei einer Safe-Torque-Off (STO)-Anforderung die Verbindung zwischen Klemme HC und beiden Klemmen H1 und H2 unterbrochen wird.

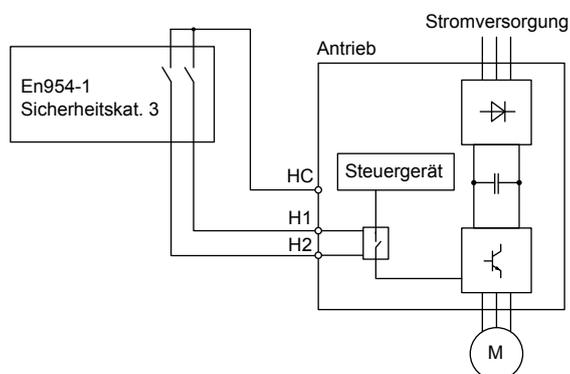


Abb. D.9 Beispiel für Safe-Torque-Off (STO)-Beschaltung

■ Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

- Um sicherzustellen, dass die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion den Sicherheitsanforderungen der Anwendung entspricht, muss für das Schutzsystem eine gründliche Risikoanalyse durchgeführt werden.
- Wird nur eine Signalleitung zwischen der Schutzvorrichtung und dem Frequenzumrichter verwendet (H1 und H2 sind am Frequenzumrichter verbunden), muss der Frequenzumrichter in einem Schrank mit mindestens Schutzart IP54 installiert werden, um die Anforderungen von EN954-1, Sicherheitskategorie 3, zu erfüllen. Werden zwei getrennte Signalleitungen zwischen der Schutzvorrichtung und den Eingängen H1 und H2 verwendet (siehe oben), muss der Frequenzumrichter nicht notwendigerweise in einem IP54-Schrank installiert werden.
- Werden die Schutzvorrichtung und der Frequenzumrichter in getrennten Schränken installiert, sind die Kabel für die Schaltung zu Safe-Torque-Off (STO) so zu verlegen, dass Kurzschlüsse ausgeschlossen sind.
- Die Schaltung zu Safe-Torque-Off (STO) schaltet nicht die Stromversorgung des Frequenzumrichters ab und bietet keine elektrische Isolierung. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus, bevor Sie Installations- oder Wartungsarbeiten durchführen.
- Bitte beachten Sie bei der Verwendung von Permanentmagnetmotoren folgende Hinweise: Bei aktivierter Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann im Falle einer Störung in zweien der Leistungsbauteile des Frequenzumrichters weiterhin Strom in der Motorwicklung fließen. In einem Induktionsmotor erzeugt diese Störung kein Drehmoment. In einem PM-Motor hingegen wird ein Drehmoment erzeugt, das zu einer Ausrichtung der Rotormagnete führt. Hierdurch kann sich der Rotor bis zu 180 Grad elektrisch drehen. Stellen Sie sicher, dass diese Störung keine gefährlichen Folgen für die Anwendung haben kann.
- Die Leitungslänge für den Anschluss zu Safe-Torque-Off (STO) sollte nicht mehr als 30 m betragen.
- Die Zeit zwischen dem Öffnen des Safe-Torque-Off (STO)-Eingangs und dem Abschalten des Umrichteransgangs beträgt weniger als 1 ms.
- Setzen Sie bei Verwendung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nur die empfohlenen EMV-Filter von Schaffner ein.

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

| Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung | Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung |
|----------------|---|----------------------|-------|--|----------------------|
| A1-01 | Auswahl der Zugriffsebene | | b5-07 | Einstellung des PID-Offsets | |
| A1-02 | Auswahl des Regelverfahrens | | b5-08 | PID-Primärverzögerungskonstante | |
| A1-03 | Parameter initialisieren | | b5-09 | Auswahl PID-Ausgangspegel | |
| A1-04 | Passwort 1 | | b5-10 | Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung | |
| A1-05 | Passwort 2 | | b5-11 | Auswahl PID-Ausgangsumkehr | |
| A1-06 | Anwendungsparameter-Voreinstellungen | | b5-12 | Auswahl PID-Rückführsollwertverlust-Erkennung | |
| A1-07 | Funktionsauswahl für DriveWorksEZ | | b5-13 | PID-Rückführung-Ausfallerkennungspegel | |
| A2-02 to A2-32 | Anwenderparameter 1 bis 32 | | b5-14 | PID-Rückführung-Ausfallerkennungszeit | |
| A2-33 | Anwenderparameter automatische Wahl. | | b5-15 | Startpegel PID-Ruhefunktion | |
| b1-01 | Frequenzsollwert-Auswahl 1 | | b5-16 | PID-Ruheverzögerungszeit | |
| b1-02 | Auswahl START-Befehl 1 | | b5-17 | PID-Hochlauf-/Tief Laufzeit | |
| b1-03 | Auswahl der Stoppmethode | | b5-18 | Auswahl des PID-Sollwertes | |
| b1-04 | Auswahl Rückwärtslauf | | b5-19 | PID-Sollwert | |
| b1-07 | Auswahl LOCAL/REMOTE Start | | b5-20 | Skalierung des PID-Sollwertes | |
| b1-08 | Auswahl Startbefehl im Programmiermodus | | b5-34 | Unterer Grenzwert für PID-Ausgang | |
| b1-14 | Auswahl Phasenfolge | | b5-35 | PID-Eingangsgrenzwert | |
| b1-15 | Frequenzsollwert 2 | | b5-36 | Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch | |
| b1-16 | Start-Befehl Quelle 2 | | b5-37 | Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch | |
| b1-17 | Start-Befehl beim Einschalten | | b5-38 | PID-Sollwert/Benutzeranzeige | |
| b2-01 | Startfrequenz bei Gleichstrombremsung | | b5-39 | PID-Sollwert und Anzeigeziffern | |
| b2-02 | Gleichstrom-Bremsstrom | | b6-01 | Haltezeit-Sollwert beim Start | |
| b2-03 | Gleichstrom-Bremszeit/Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start | | b6-02 | Haltezeit beim Start | |
| b2-04 | Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten | | b6-03 | Halte-Sollwert bei Stopp | |
| b2-08 | Magnetfluss-Kompensationswert | | b6-04 | Haltezeit bei Stopp | |
| b2-12 | Kurzschlussbremszeit beim Anlauf | | b8-01 | Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion | |
| b2-13 | Kurzschlussbremszeit bei Stopp | | b8-02 | Verstärkung für Energiesparfunktion | |
| b3-01 | Auswahl Fangfunktion | | b8-03 | Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion | |
| b3-02 | Deaktivierungsstrom für Fangfunktion | | b8-04 | Koeffizient für Energiesparfunktion | |
| b3-03 | Tief Laufzeit für Fangfunktion | | b8-05 | Filterzeit für Leistungserkennung | |
| b3-05 | Verzögerungszeit für Fangfunktion | | b8-06 | Spannungsgrenzwert für Fangfunktion | |
| b3-06 | Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion | | C1-01 | Hochlaufzeit 1 | |
| b3-10 | Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion | | C1-02 | Tief Laufzeit 1 | |
| b3-14 | Auswahl Bidirektionale Fangfunktion | | C1-03 | Hochlaufzeit 2 | |
| b3-17 | Strompegel für Neustart der Fangfunktion | | C1-04 | Tief Laufzeit 2 | |
| b3-18 | Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion | | C1-05 | Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1) | |
| b3-19 | Anzahl der Fangfunktion-Neustarts | | C1-06 | Tief Laufzeit 3 (Motor 2 Tief Laufzeit 1) | |
| b3-24 | Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens | | C1-07 | Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2) | |
| b3-25 | Wiederholungsintervall für Fangfunktion | | C1-08 | Tief Laufzeit 4 (Motor 2 Tief Laufzeit 2) | |
| b4-01 | Timer-Funktion Einschaltverzögerung | | C1-09 | Schnellstoppzeit | |
| b4-02 | Timer-Funktion Ausschaltverzögerung | | C1-10 | Einstellschritte für Hochlauf-/Tief Laufzeit | |
| b5-01 | Einstellung der PID-Funktion | | C1-11 | Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit | |
| b5-02 | Einstellung der Proportionalverstärkung (P) | | C2-01 | S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs | |
| b5-03 | Einstellung der Integralzeit (I) | | C2-02 | S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs | |
| b5-04 | Einstellung des Integralgrenzwertes | | C2-03 | S-Kennlinie am Beginn des Tief laufs | |
| b5-05 | Differenzierzeit (D) | | C2-04 | S-Kennlinie am Ende des Tief laufs | |
| b5-06 | PID-Ausgangsgrenzwert | | C3-01 | Verstärkung für Schlupfkompensation | |

| Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung | Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung |
|-------|--|----------------------|-------|--|----------------------|
| C3-02 | Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation | | d4-03 | Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/ab 2) | |
| C3-03 | Grenzwert der Schlupfkompensation | | d4-04 | Hochlauf-/Tiefaufzeit Frequenzsollwert (Auf/Ab 2) | |
| C3-04 | Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb | | d4-05 | Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | |
| C3-05 | Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert | | d4-06 | Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | |
| C4-01 | Verstärkung Drehmomentkompensation | | d4-07 | Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Auf/Ab 2) | |
| C4-02 | Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation | | d4-08 | Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | |
| C4-03 | Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf | | d4-09 | Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | |
| C4-04 | Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf | | d4-10 | Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab | |
| C4-05 | Zeitkonstante für Drehmomentkompensation | | d4-11 | Auswahl Bidirektionaler Ausgang | |
| C4-06 | Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2 | | d4-12 | Verstärkung Stopp-Position | |
| C5-01 | ASR-Proportionalverstärkung 1 (für U/f-Regelung mit PG) | | d7-01 | Offsetfrequenz 1 | |
| C5-02 | ASR-Integralzeit 1 (für einfache U/f-Regelung mit PG) | | d7-02 | Offsetfrequenz 2 | |
| C5-03 | ASR-Proportionalverstärkung 2 (für einfache U/f-Regelung mit PG) | | d7-03 | Offsetfrequenz 3 | |
| C5-04 | ASR-Integralzeit 2 (für einfache U/f-Regelung mit PG) | | E1-01 | Einstellung der Eingangsspannung | |
| C5-05 | ASR-Begrenzung (für einfache U/f-Regelung mit PG) | | E1-03 | Auswahl U/f-Kennlinie | |
| C6-01 | Auswahl Normal/Heavy Duty | | E1-04 | Max. Ausgangsfrequenz | |
| C6-02 | Auswahl der Taktfrequenz | | E1-05 | Max. Spannung | |
| C6-03 | Obergrenze Taktfrequenz | | E1-06 | Basisfrequenz | |
| C6-04 | Untergrenze Taktfrequenz | | E1-07 | Mittlere Ausgangsfrequenz | |
| C6-05 | Proportionalverstärkung Taktfrequenz | | E1-08 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | |
| d1-01 | Frequenzsollwert 1 | | E1-09 | min. Ausgangsfrequenz | |
| d1-02 | Frequenzsollwert 2 | | E1-10 | Spannung für min. Ausgangsfrequenz | |
| d1-03 | Frequenzsollwert 3 | | E1-11 | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | |
| d1-04 | Frequenzsollwert 4 | | E1-12 | Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | |
| d1-05 | Frequenzsollwert 5 | | E1-13 | Basisspannung | |
| d1-06 | Frequenzsollwert 6 | | E2-01 | Motornennstrom | |
| d1-07 | Frequenzsollwert 7 | | E2-02 | Motornenschlupf | |
| d1-08 | Frequenzsollwert 8 | | E2-03 | Motorleerlaufstrom | |
| d1-09 | Frequenzsollwert 9 | | E2-04 | Anzahl der Motorpole | |
| d1-10 | Frequenzsollwert 10 | | E2-05 | Motor-Anschlussklemmwiderrstand | |
| d1-11 | Frequenzsollwert 11 | | E2-06 | Motorstreuinduktivität | |
| d1-12 | Frequenzsollwert 12 | | E2-07 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 | |
| d1-13 | Frequenzsollwert 13 | | E2-08 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | |
| d1-14 | Frequenzsollwert 14 | | E2-09 | Mechanischer Motor-Leistungsverlust | |
| d1-15 | Frequenzsollwert 15 | | E2-10 | Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation | |
| d1-16 | Frequenzsollwert 16 | | E2-11 | Motor-Nennleistung | |
| d1-17 | Tippbetrieb-Frequenzsollwert | | E2-12 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | |
| d2-01 | Obergrenze Frequenzsollwert | | E3-01 | Auswahl Motor 2 Regelverfahren | |
| d2-02 | Untergrenze Frequenzsollwert | | E3-04 | Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz | |
| d2-03 | Untergrenze Master-Drehzahlsollwert | | E3-05 | Motor 2 maximale Spannung | |
| d3-01 | Ausblendfrequenz 1 | | E3-06 | Motor 2 Basisfrequenz | |
| d3-02 | Ausblendfrequenz 2 | | E3-07 | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz | |
| d3-03 | Ausblendfrequenz 3 | | E3-08 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | |
| d3-04 | Ausblendfrequenzbreite | | E3-09 | Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz | |
| d4-01 | Auswahl Frequenzsollwert-Haltfunktion | | E3-10 | Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz | |
| | | | E3-11 | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz 2 | |

D.5 Tabelle für AnwenderEinstellungen

| Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung | Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung |
|-------|--|----------------------|-------|---|----------------------|
| E3-12 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | | F6-14 | BUS-Fehler Auto Reset | |
| E3-13 | Motor 2 Basisspannung | | F6-30 | PROFIBUS-DP-Knotenadresse | |
| E4-01 | Motor 2 Nennstrom | | F6-31 | Auswahl Clear Mode für PROFIBUS-DP | |
| E4-02 | Motor 2 Nennschlupf | | F6-32 | PROFIBUS-DP-Map-Auswahl | |
| E4-03 | Motor 2 Nennleerlaufstrom | | F6-35 | Auswahl der CANopen-Knoten-ID | |
| E4-04 | Motor 2 Motorpole | | F6-36 | CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit | |
| E4-05 | Motor 2 Anschlussklemmenwiderstand | | F6-40 | CompoNet-Knoten-ID | |
| E4-06 | Motor 2 Streuinduktivität | | F6-41 | CompoNet-Geschwindigkeit | |
| E4-07 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 | | F6-50 | DeviceNet-MAC-Adresse | |
| E4-08 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | | F6-51 | DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit | |
| E4-09 | Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust | | F6-52 | DeviceNet PCA-Einstellung | |
| E4-10 | Motor 2 Eisenverlust | | F6-53 | DeviceNet PPA-Einstellung | |
| E4-11 | Motor 2 Nennleistung | | F6-54 | Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf | |
| E4-12 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | | F6-56 | DeviceNet-Drehzahlskalierung | |
| E4-14 | Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation | | F6-57 | DeviceNet-Stromskalierung | |
| E4-15 | Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation | | F6-58 | DeviceNet-Drehmomentskalierung | |
| E5-01 | Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren) | | F6-59 | DeviceNet-Leistungsskalierung | |
| E5-02 | Motornennleistung (für PM-Motoren) | | F6-60 | DeviceNet-Spannungsskalierung | |
| E5-03 | Motornennstrom (PM-Motor) | | F6-61 | DeviceNet-Zeitskalierung | |
| E5-04 | Motorpole (PM-Motor) | | F6-62 | DeviceNet Heartbeat-Intervall | |
| E5-05 | Motorankerwiderstand (PM-Motor) | | F7-01 | Ethernet-IP-Adresse 1 | |
| E5-06 | Motor d-Achsen-Induktivität (PM-Motor) | | F7-02 | Ethernet-IP-Adresse 2 | |
| E5-07 | Motor q-Achsen-Induktivität (PM-Motor) | | F7-03 | Ethernet-IP-Adresse 3 | |
| E5-09 | Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (PM-Motor) | | F7-04 | Ethernet-IP-Adresse 4 | |
| E5-24 | Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (PM-Motor) | | F7-05 | Subnet-Maske 1 | |
| F1-02 | Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGO) | | F7-06 | Subnet-Maske 2 | |
| F1-03 | Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS) (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-07 | Subnet-Maske 3 | |
| F1-04 | Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-08 | Subnet-Maske 4 | |
| F1-08 | Überdrehzahl-Erkennungspegel (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-09 | Gateway-Adresse 1 | |
| F1-09 | Überdrehzahl-Erkennungsverzögerung (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-10 | Gateway-Adresse 2 | |
| F1-10 | Erkennungspegel übermäßige Drehzahlabweichung (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-11 | Gateway-Adresse 3 | |
| F1-11 | Verzögerung übermäßige Drehzahlabweichung (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-12 | Gateway-Adresse 4 | |
| F1-14 | Erkennungszeit PG-Unterbrechung (einfache U/f-Regelung mit PG) | | F7-13 | Ethernet Adressmodus beim Start | |
| F6-01 | Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler | | F7-14 | Auswahl Ethernet-Duplexbetrieb | |
| F6-02 | Auswahl Externer Fehler von Kommunikationsoption | | F7-15 | Auswahl Übertragungsgeschwindigkeit | |
| F6-03 | Auswahl Betriebsart bei externem Fehler von Kommunikationsoption | | F7-16 | Timeout-Wert | |
| F6-04 | Trace-Sampling-Rate | | F7-17 | Ethernet-Drehzahlskalierung | |
| F6-10 | CC-Link-Knotenadresse | | F7-18 | Ethernet Stromskalierung | |
| F6-11 | CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit | | F7-19 | Ethernet Drehmomentskalierung | |
| | | | F7-20 | Ethernet Leistungsskalierung | |
| | | | F7-21 | Ethernet Spannungsskalierung | |
| | | | F7-22 | Ethernet Zeitskalierung | |
| | | | H1-01 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1 | |
| | | | H1-02 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2 | |
| | | | H1-03 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3 | |
| | | | H1-04 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4 | |
| | | | H1-05 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5 | |
| | | | H1-06 | Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6 | |
| | | | H2-01 | Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais) | |

| Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung | Nr. | Bezeichnung | Anwender-einstellung |
|-------|--|----------------------|-------|---|----------------------|
| H2-02 | Funktionswahl für Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang) | | L2-02 | Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall | |
| H2-03 | Funktionswahl für Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang) | | L2-03 | Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall | |
| H2-06 | Auswahl der Wattstundenausgabe | | L2-04 | Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | |
| H3-01 | Klemme A1 Signalpegelauswahl | | L2-05 | Unterspannungserkennungspegel (Uv) | |
| H3-02 | Funktionsauswahl für die Klemme A1 | | L2-06 | KEB-Tief Laufzeit | |
| H3-03 | Klemme A1 Verstärkungseinstellung | | L2-07 | KEB-Hochlaufzeit | |
| H3-04 | Klemme A1 Vorspannungseinstellung | | L2-08 | Frequenzabsenkung bei KEB-Start | |
| H3-09 | Klemme A2 Signalpegelauswahl | | L2-11 | Sollwert Zwischenkreisspannung während KEB | |
| H3-10 | Klemme A2 Funktionsauswahl | | L3-01 | Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf | |
| H3-11 | Klemme A2 Verstärkungseinstellung | | L3-02 | Kippschutzpegel beim Hochlauf | |
| H3-12 | Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Eingangsvorspannung | | L3-03 | Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf | |
| H3-13 | Filterzeitkonstante für Analogeingang | | L3-04 | Auswahl Kippschutzfunktion beim Tief Lauf | |
| H4-01 | Analoger Multifunktionsausgang (Auswahl Überwachung Klemme AM) | | L3-05 | Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb | |
| H4-02 | Analoger Multifunktionsausgang (Ausgangsverstärkung Klemme AM) | | L3-06 | Kippschutzpegel im Betrieb | |
| H4-03 | Analoger Multifunktionsausgang (Ausgangsvorspannung Klemme AM) | | L3-11 | Funktionsauswahl Überspannungsunterdrückung | |
| H5-01 | Adresse Frequenzrichter-Knoten | | L3-17 | Überspannungsunterdrückung und Kippschutz im Tief Lauf während Soll-Zwischenkreisspannung | |
| H5-02 | Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit | | L3-20 | Einstellverstärkung für Zwischenkreisspannung | |
| H5-03 | Auswahl Übertragungsparität | | L3-21 | Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tief Lauf rate | |
| H5-04 | Stoppmethode nach Kommunikationsfehler | | L3-22 | Tief Laufzeit bei Kippschutz im Hochlauf | |
| H5-05 | Auswahl Kommunikationsfehlererkennung | | L3-23 | Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb | |
| H5-06 | Frequenzrichter Sende-Wartezeit | | L3-24 | Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen | |
| H5-07 | Auswahl RTS-Steuerung | | L3-25 | Lastträgheitsverhältnis | |
| H5-09 | CE-Erkennungszeit | | L4-01 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung | |
| H5-10 | Auswahl Einheit für MEMOBUS/ Modbus-Register 0025H | | L4-02 | Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung | |
| H5-11 | Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen | | L4-03 | Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-) | |
| H5-12 | Auswahl Startbefehlsmethode | | L4-04 | Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-) | |
| H6-01 | (Klemme RP) Funktionsauswahl für Impulsfolgeingang | | L4-05 | Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung | |
| H6-02 | Skalierung für Impulseingang | | L4-06 | Frequenzsollwert bei Sollwertausfall | |
| H6-03 | Verstärkung für Impulsfolgeingang | | L4-07 | Auswahl Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung | |
| H6-04 | Vorspannung für Impulsfolgeingang | | L5-01 | Anzahl der automatischen Neustartversuche | |
| H6-05 | Filterzeit für Impulsfolgeingang | | L5-02 | Auswahl des Frequenzausgangs für automatischen Neustart | |
| H6-06 | (Klemme MP) Überwachung für Impulsfolgeingang | | L5-04 | Fehler-Reset-Intervall | |
| H6-07 | Skalierung für Impulsfolgeüberwachung | | L5-05 | Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs | |
| L1-01 | Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen | | L6-01 | Auswahl Drehmomenterkennung 1 | |
| L1-02 | Motor-Überlastschutzzeit | | L6-02 | Drehmomenterkennungspegel 1 | |
| L1-03 | Auswahl der Betriebsart für den Motorübertemperaturalarm | | L6-03 | Drehmomenterkennungszeit 1 | |
| L1-04 | Auswahl der Betriebsart für den Motorübertemperaturalarm (PTC-Eingang) | | L6-04 | Auswahl Drehmomenterkennung 2 | |
| L1-05 | Motorübertemperatureingang-Filterzeit (PTC-Eingang) | | L6-05 | Drehmomenterkennungspegel 2 | |
| L1-13 | Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert | | L6-06 | Drehmomenterkennungszeit 2 | |
| L2-01 | Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle | | | | |

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

| | | | | | |
|-------|--|--|-------|---|--|
| L6-08 | Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächung | | n6-01 | Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes | |
| L6-09 | Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung | | n8-45 | Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung | |
| L6-10 | Erkennungszeit für mechanische Schwächung | | n8-47 | Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation | |
| L6-11 | Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung | | n8-48 | Anzugsstrom | |
| L7-01 | Vorwärts-Drehmomentbegrenzung | | n8-49 | d-Achsenstrom | |
| L7-02 | Rückwärts-Drehmomentbegrenzung | | n8-51 | Anzugsstrom während Hochlauf | |
| L7-03 | Grenzwert für das generatorische Vorwärts-Drehmoment | | n8-54 | Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation | |
| L7-04 | Grenzwert für das generatorische Rückwärts-Drehmoment | | n8-55 | Lastträgheitsmoment | |
| L7-06 | Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung | | n8-62 | Ausgangsspannungsbegrenzung | |
| L7-07 | Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tief Lauf | | n8-65 | Regelungsverstärkung während Überspannungsunterdrückung | |
| L8-01 | Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF) | | o1-01 | Auswahl der Einheiten für die Überwachung im Regelungsbetrieb | |
| L8-02 | Übertemperaturalarmpegel | | o1-02 | Auswahl Überwachungsfunktion nach dem Einschalten | |
| L8-03 | Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm | | o1-03 | Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil | |
| L8-05 | Auswahl Eingangsphasenausfallschutz | | o1-10 | FrequenzsollwertEinstellung und anwenderdefinierte Anzeige | |
| L8-07 | Ausfall Ausgangsphase | | o1-11 | FrequenzsollwertEinstellung / Dezimalanzeige | |
| L8-09 | Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung | | o2-01 | Auswahl für Funktion der LOCAL-/REMOTE-Taste | |
| L8-10 | Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb | | o2-02 | Funktionsauswahl für die STOP-Taste | |
| L8-11 | Verzögerungszeit für Kühlkörperlüfter | | o2-03 | Standardwert für Anwenderparameter | |
| L8-12 | Einstellung der Umgebungstemperatur | | o2-04 | Frequenzumrichter/kVA-Auswahl | |
| L8-15 | Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen | | o2-05 | Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren | |
| L8-18 | Auswahl Soft CLA | | o2-06 | Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil | |
| L8-19 | Frequenzverringerrate bei Temperaturvoralarm | | o2-07 | Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil | |
| L8-29 | Stromunsymmetrienerkennung (LF2) | | o2-09 | Initialisierungsmodus | |
| L8-35 | Auswahl Seite-an-Seite Montage | | o4-01 | Einstellung der Gesamtbetriebszeit | |
| L8-38 | Taktfrequenz-Reduzierung | | o4-02 | Auswahl Gesamtbetriebszeit | |
| L8-41 | Auswahl des Stromalarms | | o4-03 | Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit) | |
| n1-01 | Auswahl Pendelschutz | | o4-05 | Wartungseinstellung für Kondensator | |
| n1-02 | Verstärkungseinstellung für Pendelschutz | | o4-07 | Wartungseinstellung für Zwischenkreis-Vorladereleais | |
| n1-03 | Pendelschutz Zeitkonstante | | o4-09 | Wartungseinstellung für IGBTs | |
| n1-05 | Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf | | o4-11 | Auswahl Anfangswert U2, U3 | |
| n2-01 | Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung | | o4-12 | Auswahl Anfangswert für kWh-Überwachung | |
| n2-02 | Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR] | | o4-13 | Motor U/min Reset | |
| n2-03 | Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR] 2 | | r1-01 | DWEZ-Anschlussparameter 1 (HB) | |
| n3-01 | Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking | | r1-02 | DWEZ-Anschlussparameter 1 (LB) | |
| n3-02 | Strombegrenzung beim High-Slip-Braking | | r1-03 | DWEZ-Anschlussparameter 2 (HB) | |
| n3-03 | Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking | | r1-04 | DWEZ-Anschlussparameter 2 (LB) | |
| n3-04 | Überlastzeit beim High-Slip-Braking | | r1-05 | DWEZ-Anschlussparameter 3 (HB) | |
| n3-13 | Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen | | r1-06 | DWEZ-Anschlussparameter 3 (LB) | |
| n3-21 | Strompegel für High-Slip-Überstrombegrenzung | | r1-07 | DWEZ-Anschlussparameter 4 (HB) | |
| n3-23 | Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen | | r1-08 | DWEZ-Anschlussparameter 4 (LB) | |
| | | | r1-09 | DWEZ-Anschlussparameter 5 (HB) | |
| | | | r1-10 | DWEZ-Anschlussparameter 5 (LB) | |
| | | | r1-11 | DWEZ-Anschlussparameter 6 (HB) | |
| | | | r1-12 | DWEZ-Anschlussparameter 6 (LB) | |
| | | | r1-13 | DWEZ-Anschlussparameter 7 (HB) | |

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

| | | | | | |
|-------|---------------------------------|--|-------|---------------------------------|--|
| r1-14 | DWEZ-Anschlussparameter 7 (LB) | | r1-32 | DWEZ-Anschlussparameter 16 (LB) | |
| r1-15 | DWEZ-Anschlussparameter 8 (HB) | | r1-33 | DWEZ-Anschlussparameter 17 (HB) | |
| r1-16 | DWEZ-Anschlussparameter 8 (LB) | | r1-34 | DWEZ-Anschlussparameter 17 (LB) | |
| r1-17 | DWEZ-Anschlussparameter 9 (HB) | | r1-35 | DWEZ-Anschlussparameter 18 (HB) | |
| r1-18 | DWEZ-Anschlussparameter 9 (LB) | | r1-36 | DWEZ-Anschlussparameter 18 (LB) | |
| r1-19 | DWEZ-Anschlussparameter 10 (HB) | | r1-37 | DWEZ-Anschlussparameter 19 (HB) | |
| r1-20 | DWEZ-Anschlussparameter 10 (LB) | | r1-38 | DWEZ-Anschlussparameter 19 (LB) | |
| r1-21 | DWEZ-Anschlussparameter 11 (HB) | | r1-39 | DWEZ-Anschlussparameter 20 (HB) | |
| r1-22 | DWEZ-Anschlussparameter 11 (LB) | | r1-40 | DWEZ-Anschlussparameter 20 (LB) | |
| r1-23 | DWEZ-Anschlussparameter 12 (HB) | | T1-00 | Auswahl Motor 1/2 | |
| r1-24 | DWEZ-Anschlussparameter 12 (LB) | | T1-01 | Auswahl der Autotuning-Art | |
| r1-25 | DWEZ-Anschlussparameter 13 (HB) | | T1-02 | Motornennleistung | |
| r1-26 | DWEZ-Anschlussparameter 13 (LB) | | T1-03 | Motornennspannung | |
| r1-27 | DWEZ-Anschlussparameter 14 (HB) | | T1-04 | Motornennstrom | |
| r1-28 | DWEZ-Anschlussparameter 14 (LB) | | T1-05 | Motornennfrequenz | |
| r1-29 | DWEZ-Anschlussparameter 15 (HB) | | T1-06 | Anzahl der Motorpole | |
| r1-30 | DWEZ-Anschlussparameter 15 (LB) | | T1-07 | Motornendrehzahl | |
| r1-31 | DWEZ-Anschlussparameter 16 (HB) | | T1-11 | Motor-Eisenverluste | |

Index

Symbole

- (Klemme MP) Auswahl der Impulsfolgeausgangsklemme 370
- (Klemme RP) Funktionsauswahl für den Impulsfolgeeingang ... 369

Numerics

- 3-Draht-Ansteuerung 363

A

- A/D-Umwandlungsfehler 256
- A/D-Wandlungsfehler 260, 261
- A1-01 104, 343
- A1-02 265, 284, 293, 295, 297, 343
- A1-03 104, 260, 343
- A1-04 105, 291, 343
- A1-05 105, 291, 343
- A1-06 343
- A1 Initialisierungsparameter 343
- A2-01 104
- A2-01 bis A2-32 343
- A2-32 104
- A2-33 104, 344
- A2 Anwenderparameter 343
- Abwärts 2-Befehl 365
- Abwärts-Befehl 363
- Achtneuester Fehler 389
- AFR-Verstärkung 253
- AFR-Zeitkonstante 1 253
- AFR-Zeitkonstante 2 253
- Aktivierung Frequenzsollwert-Haltefunktion 353
- Aktueller Fehler 388
- Alarm 258
- Alarmer und Störungen 184
- Alarm Nennstromeinstellung 258, 286
- Allgemeine Sicherheitshinweise 13
- Analoge Filterzeitkonstante 254
- Analoger Multifunktionseingang 1 (Klemme AM Überwachungsauswahl) 368
- Anschlusswiderstand des Motors vibrieren, wenn der Motor dreht ... 297
- Ankerwiderstand des Motors (PM-Motor) 358
- Anschluss-Checkliste 68
- Anschluss der Leistungsklemmen 49, 30, 447
- Anschluss des Frequenzsollwertes 61
- Anschlussdiagramm für den Leistungsteil 49, 56
- Anschlussdiagramm für den Steuerkreis 57
- Anschluss einer Entstördiode 59
- Anschlussfehler externes digitales Bedienteil 268
- Anschlussklemmen-Konfiguration 50
- Anschlussverfahren 47
- Anschlusswiderstand Motor 2 357
- Anwenderparameter 104
- Anwenderparameter, 1 bis 32 343
- Anwendungsauswahl 343

- Anzahl der automatischen Neustartversuche 374
- Anzahl der Motorpole 99, 355, 386
- Anzahl der Startbefehle 390
- Anzeigeauswahl digitales Bedienteil 382
- Anzeigeziffern PID-Sollwert 348
- Anzugsdrehmoment 53
- Anzugsdrehmomente, dreiphasig 200 V-Klasse 54
- Anzugsdrehmomente, dreiphasig 400 V-Klasse 54
- Anzugsdrehmomente, einphasig 200 V-Klasse 53
- ASR-Begrenzung (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 351
- ASR-Integrationszeit 1 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 351
- ASR-Integrationszeit 2 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 351
- ASR-Proportionalverstärkung 1 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 351
- ASR-Proportionalverstärkung 2 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 351
- Aufwärts 2-Befehl 365
- Aufwärts-Befehl 363
- Ausblenfrequenz 254
- Ausblenfrequenz 1 353
- Ausblenfrequenz 2 353
- Ausblenfrequenz 3 353
- Ausblenfrequenzbreite 353
- Ausfall der PID-Rückführung 256, 257, 263, 276
- Ausgang der Drehzahlregelung (ASR) (für einfache U/f-Regelung mit PG) 392
- Ausgangsfrequenz 387
- Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler 388
- Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf 388
- Ausgangsklemmenstatus 387
- Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler 389
- Ausgangsleistung 387
- Ausgangsleistung beim letzten Fehler 389
- Ausgangsnennstrom (kVA) 333
- Ausgangsphasenverlust 256, 263
- Ausgangsspannung beim letzten Fehler 389
- Ausgangsspannungssollwert 387
- Ausgangsspannungssollwert (Vd) 393
- Ausgangsspannungssollwert (Vq) 392
- Ausgangsstrom 387
- Ausgangsstrom (kVA) 333
- Ausgangsstrom [A] 331, 332, 333
- Ausgangsstrom beim letzten Fehler 388
- Ausgangsstrom-Unsymmetrie 264
- Ausgangsvorspannung 368
- Ausrichtung bei der Installation 34
- Ausschaltverzögerungszeit Timer-Funktion 346
- Austausch des Lüfters 265
- Auswahl Ausgangsspannungsbegrenzung 350

| | | | |
|--|----------|--|--------------------------|
| Auswahl bidirektionale Fangfunktion..... | 346 | Auswahl Option/Frequenzumrichter..... | 363 |
| Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung..... | 378 | Auswahl Pendelschutz..... | 380 |
| Auswahl der automatischen Verringerung für den Kippschutz beim Betrieb..... | 373 | Auswahl Phasenfolge..... | 344 |
| Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (einfache U/f-Regelung mit PG)..... | 359 | Auswahl PID-Ausgangspegel..... | 347 |
| Auswahl der Betriebsart bei Fehler zurücksetzen..... | 374 | Auswahl PID-Ausgangssumkehr..... | 347 |
| Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS) (einfache U/f-Regelung mit PG)..... | 359 | Auswahl Rückwärtslauf..... | 344 |
| Auswahl der Betriebsart bei Übertemperatur-Voralarm..... | 378 | Auswahl Startbefehl bei Programmierung..... | 344 |
| Auswahl der Betriebsart Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)..... | 353 | Auswahl Stoppverfahren..... | 344 |
| Auswahl der Drehmomenterkennung 1..... | 375 | Auswahl Tippbetrieb-Sollwert..... | 363 |
| Auswahl der Drehmomenterkennung 2..... | 376 | Auswahl Übermagnetisierungsbremung..... | 381 |
| Auswahl der Energiespar-Regelung..... | 348 | Automatische Auswahl der Anwenderparameter..... | 104, 344 |
| Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation..... | 369 | Auto-Neustart-Betriebswahl..... | 374 |
| Auswahl der Funktion der LOCAL/REMOTE-Taste..... | 382 | Autotuning..... | 17, 96, 97, 99, 100, 246 |
| Auswahl der RTS-Regelung..... | 369 | Autotuning-Codes..... | 286 |
| Auswahl der Schrittgröße für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H..... | 369 | Autotuning für U/f-Regelung..... | 96 |
| Auswahl der Soft CLA..... | 378 | Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung..... | 292 |
| Auswahl der Sollwert-Ausfallerkennung für PID-Rückführung..... | 347 | B | |
| Auswahl der Verbindungsfehlererkennung..... | 369 | b1-01..... | 292, 344 |
| Auswahl der Wattstundenanzeige..... | 365 | b1-02..... | 268, 291, 344 |
| Auswahl der Zugangsebene..... | 104 | b1-03..... | 284 |
| Auswahl der Zugriffsebene..... | 343 | b1-04..... | 293, 299, 344 |
| Auswahl des Alarms bei hohem Strom..... | 379 | b1-07..... | 344 |
| Auswahl des Anfangswerts für U ₂ , U ₃ | 383 | b1-08..... | 344 |
| Auswahl des Ausgangswert für die kWh-Überwachungsfunktion..... | 383 | b1-14..... | 344 |
| Auswahl des Autotuning-Modus..... | 386 | b1-15..... | 345 |
| Auswahl des Betriebsmodus bei einem kurzzeitigen Netzausfall..... | 371 | b1-16..... | 345 |
| Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsalarm (PTC-Eingang)..... | 370 | b1-17..... | 345 |
| Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsstörung (PTC-Eingang)..... | 371 | b1 Auswahl Betriebsart..... | 344 |
| Auswahl des Betriebsmodus bei PG-Leerlaufschaltung (PGO)..... | 359 | b2-01..... | 345 |
| Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert..... | 382 | b2-02..... | 296, 298, 345 |
| Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (ERF-Typ)..... | 378 | b2-03..... | 298, 345 |
| Auswahl des Kippschutzes beim Betrieb..... | 372 | b2-04..... | 298, 345 |
| Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf..... | 372 | b2-08..... | 345 |
| Auswahl des Kippschutzes beim Tieflauf..... | 372 | b2-12..... | 345 |
| Auswahl des Kühlkörperlüfterbetriebs..... | 378 | b2-13..... | 345 |
| Auswahl des Motorüberlastschutzes..... | 370 | b2 Gleichstrombremung..... | 345 |
| Auswahl des PID-Sollwertes..... | 347 | b3-01..... | 298, 345 |
| Auswahl des Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf..... | 377 | b3-02..... | 267, 269, 345 |
| Auswahl des Regelverfahrens..... | 343 | b3-03..... | 267, 269, 345 |
| Auswahl des Überwachungsparameters in der Steuerbetrieb-Anzeige..... | 382 | b3-05..... | 345 |
| Auswahl des Überwachungsparameters nach dem Einschalten der Versorgungsspannung..... | 382 | b3-06..... | 346 |
| Auswahl Fangfunktion..... | 345 | b3-10..... | 270, 346 |
| Auswahl Fangfunktion-Verfahren..... | 346 | b3-14..... | 270, 346 |
| Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang..... | 257, 283 | b3-17..... | 270, 346 |
| Auswahlfehler PID-Regelung..... | 257 | b3-18..... | 270, 346 |
| Auswahlfehler Start-Befehl..... | 257 | b3-19..... | 269, 270, 346 |
| Auswahl Frequenzsollwert..... | 344 | b3-24..... | 267, 269, 346 |
| Auswahl Frequenzsollwert 1..... | 292 | b3-25..... | 346 |
| Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung..... | 374 | b3 Fangfunktion..... | 345 |
| Auswahl Frequenzumrichter/kVA..... | 382 | b4-01..... | 346 |
| Auswahl Funktion der STOP-Taste..... | 382 | b4-02..... | 346 |
| Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2..... | 363 | b4 Timer-Funktion..... | 346 |
| Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb..... | 344, 363 | b5-01..... | 282, 284, 299 |
| Auswahl Motor 2..... | 363, 366 | b5-09..... | 297, 347 |
| | | b5-10..... | 347 |
| | | b5-11..... | 347 |
| | | b5-12..... | 263, 347 |
| | | b5-13..... | 263, 276, 347 |
| | | b5-13 und b5-14..... | 263 |
| | | b5-14..... | 263, 276, 347 |
| | | b5-15..... | 347 |
| | | b5-16..... | 347 |
| | | b5-17..... | 347 |

| | | | |
|---|--|--|--|
| b5-18..... | 347 | C3-03..... | 295, 350 |
| b5-19..... | 347 | C3-04..... | 350 |
| b5-20..... | 347 | C3-05..... | 350 |
| b5-36..... | 263, 276, 347 | C3 Schlupfkompensation..... | 349 |
| b5-36 und b5-37..... | 263 | C4-01..... | 252, 264, 267, 292 |
| b5-37..... | 263, 276, 347 | C4-02..... | 252, 253, 284, 297, 298, 350 |
| b5-38..... | 348 | C4-03..... | 350 |
| b5-39..... | 348 | C4-05..... | 350 |
| b5 PID-Regelung..... | 346 | C4-06..... | 253, 284 |
| b5 Regelungsüberwachung..... | 392 | C4 Drehmomentkompensation..... | 350 |
| b6-01..... | 348 | C5-01..... | 268, 279 |
| b6-01 bis b6-04..... | 254 | C5-02..... | 268, 279 |
| b6-02..... | 348 | C5 Drehzahlregelung (ASR)..... | 350 |
| b6-03..... | 348 | C6-01..... | 252, 351 |
| b6-04..... | 348 | C6-02..... | 68, 252, 254, 265, 267, 296, 297, 300, 351 |
| b6 Haltefunktion..... | 348 | C6-03..... | 351 |
| b8-04..... | 348 | C6-04..... | 351 |
| b8-05..... | 348 | C6-05..... | 297, 351 |
| b8-06..... | 348 | C6 Taktfrequenz..... | 351 |
| b8 Energiesparfunktion..... | 348 | CALL..... | 257, 273 |
| Baseblock..... | 273 | CE..... | 256, 257, 259, 274 |
| Baseblock-Befehl (Öffner)..... | 363 | CE-Erkennungszeit..... | 369 |
| Baseblock-Befehl (Schließer)..... | 363 | CE-Zeichen..... | 440 |
| Baseblock-Signaleingang..... | 257 | CF..... | 256, 259 |
| Basisfrequenz..... | 267, 355 | CoF..... | 256, 259 |
| Basisspannung..... | 355 | CPF02..... | 260 |
| bb..... | 257, 273 | CPF03..... | 260 |
| Bedienteil-Anschlussfehler..... | 256 | CPF06..... | 260 |
| Begrenzung des generatorischen Vorwärtsdrehmoments..... | 377 | CPF07..... | 260 |
| Bei Baseblock..... | 366 | CPF08..... | 260 |
| Beim Betrieb..... | 365 | CPF11..... | 260 |
| Bei Schnell-Stopp..... | 367 | CPF12..... | 260 |
| Beispiel für 3-Draht-Ansteuerung..... | 48 | CPF13..... | 260 |
| Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächen..... | 377 | CPF14..... | 261 |
| Betrieb ohne Last..... | 102 | CPF17..... | 261 |
| Betriebsarten..... | 78 | CPF18..... | 261 |
| Betriebsauswahl bei nicht angeschlossenem digitalen Bedienteil..... | 383 | CPF19..... | 261 |
| Betriebsfehler..... | 255, 257 | CPF20..... | 256, 261 |
| Betriebszeit des Lüfters..... | 390 | CPF21..... | 256, 261 |
| Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler..... | 389 | CPF22..... | 256, 261 |
| Betrieb unter Last..... | 103 | CPF23..... | 256, 261 |
| Bremswiderstand..... | 66 | CPF24..... | 256, 261 |
| Bremswiderstand, Installation..... | 66 | CrST..... | 257, 274 |
| bUS..... | 256, 257, 259, 273 | D | |
| C | | d1 Frequenzsollwert..... | 352 |
| C1-01..... | 82, 287, 299 | d2-01..... | 298, 352 |
| C1-01, -03, -05, -07..... | 264 | d2-02..... | 352 |
| C1-01 bis C1-08..... | 262, 266, 267, 270, 271, 274, 277, 278 | d2-03..... | 353 |
| C1-02..... | 259 | d2 Obere und untere Frequenzgrenzwerte..... | 352 |
| C1-02, -04, -06, -08..... | 268 | d3-01..... | 297, 353 |
| C1-02, -04, -06 and -08..... | 268 | d3-01 bis d3-04..... | 254 |
| C1-09..... | 349 | d3-02..... | 353 |
| C1-10..... | 349 | d3-03..... | 353 |
| C1-11..... | 349 | d3-04..... | 297, 353 |
| C1 Hochlauf- und Tieflaufzeiten..... | 349 | d3 Ausblendfrequenz..... | 353 |
| C2-01..... | 271, 349 | d4-01..... | 353 |
| C2-01 bis C2-04..... | 254, 264 | d4 Frequenzsollwert-Haltefunktion..... | 353 |
| C2-02..... | 349 | d7 Offsetfrequenz..... | 354 |
| C2-03..... | 349 | d-Achsen-ACR-Ausgang..... | 393 |
| C2-04..... | 349 | Deaktivierungsstrom Fangfunktion..... | 345 |
| C2 S-Kurvenkennwerte..... | 349 | Derating für Betriebshöhe..... | 339 |
| C3-01..... | 252, 253 | Der Frequenzumrichter erlaubt kein rotierendes Autotuning..... | 293 |
| C3-02..... | 253, 297, 350 | Der Motor dreht nicht..... | 291 |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|---------------|
| Der Motor dreht nur in einer Richtung | 293, 299 | E2-07 | 286, 356 |
| Der Motor läuft nicht, wenn ein externer Startbefehl eingegeben wird | 299 | E2-08 | 286, 356 |
| Der Motor wird zu warm | 293 | E2-09 | 356 |
| dEv | 256, 257, 262, 274 | E2-10 | 356 |
| Die Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert | 298 | E2-11 | 356 |
| Die Last fällt bei angelegter Bremse | 296 | E2-12 | 356 |
| Die Motordrehung übersteigt den Frequenzsollwert | 295 | E2 Motorparameter | 355 |
| Die Vektorregelung ohne Geber | 295 | E3-01 | 356 |
| Differenzierzeit | 346 | E3-04 | 356 |
| Digitale Multifunktionseingänge | 58 | E3-04 bis E3-10 | 264 |
| DIP-Schalter S1 | 64 | E3-05 | 356 |
| dnE | 257, 274 | E3-06 | 284, 356 |
| Drehmomentbegrenzung | 254 | E3-07 | 356 |
| Drehmoment-Erfassungspegel 1 | 375 | E3-09 | 356 |
| Drehmoment-Erfassungspegel 2 | 376 | E3-10 | 356 |
| Drehmomenterkennung 1 (Schließer) | 366 | E3 Motor 2 U/f-Kennlinie | 356 |
| Drehmomenterkennung 2 (Öffner) | 366 | E4-01 | 357 |
| Drehmomenterkennung 2 (Schließer) | 366 | E4-02 | 357 |
| Drehmomenterkennungszeit 1 | 375 | E4-03 | 357 |
| Drehmomenterkennungszeit 2 | 376 | E4-04 | 357 |
| Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf | 350 | E4-05 | 357 |
| Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf | 350 | E4-06 | 357 |
| Drehmomentsollwert | 387 | E4-07 | 357 |
| Drehmomentsollwert beim letzten Fehler | 389 | E4-08 | 357 |
| Drehmomentunterschreitung 1 | 257, 280 | E4-09 | 357 |
| Drehmomentunterschreitung 2 | 257, 280 | E4-10 | 357 |
| Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das digitale Bedienteil | 383 | E4-11 | 357 |
| Drehzahl bei Erkennung mechanischer Schwächen | 377 | E4-12 | 357 |
| Drehzahlrückführungerkennungsregelung [AFR] Zeitkonstante 1 | 297 | E4-15 | 357 |
| Drehzahlsollwert des Sanftanlaufs beim letzten Fehler | 389 | E4 Parameter Motor 2 | 356 |
| Drittneuester Fehler | 389 | E5-01 | 265, 284, 298 |
| d Sollwerte | 352 | E5-03 | 284 |
| Durch den Frequenzumrichter-Betrieb beeinflusste Peripheriegeräte | 300 | E5-09 | 284 |
| dWAL | 257, 262 | E5-24 | 284 |
| DWEZ-Anschlussparameter | 384 | E5 Parameter Permanentmagnetmotor | 357 |
| dWFL | 262 | EEPROM-Datenfehler | 260 |
| Dynamischer Bremstransistor | 256, 270 | EEPROM Fehler serielle Kommunikation | 260 |
| Dynamischer Bremswiderstand | 256 | EEPROM-Schreibfehler | 262 |
| E | | EF | 257, 275 |
| E/A-Anschlüsse | 47 | EF0 | 256, 262, 275 |
| E1-03 | 292, 294, 355, 395 | EF1 | 262, 275 |
| E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie | 395 | EF2 | 262, 275 |
| E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie hinsichtlich der Frequenzumrichter-Typenleistung: 200/400 V | 395 | EF3 | 262, 275 |
| E1-04 | 284, 294, 296, 298, 299, 355, 395 | EF4 | 262, 275 |
| E1-04 bis E1-10 | 264, 266, 267, 278 | EF5 | 262, 275 |
| E1-06 | 267, 296, 355, 395 | EF6 | 262, 275 |
| E1-07 | 284, 355, 395 | Einbauabstände | 35 |
| E1-08 | 252, 254, 266, 267, 292 | Einfache U/f-Regelung mit PG | 284 |
| E1-08 und E1-10 | 278 | EingangsfILTERzeit für die Motortemperatur (PTC-Eingang) | 371 |
| E1-09 | 284, 292, 299, 355, 395 | Eingangsimpulsüberwachung | 388 |
| E1-10 | 252, 254, 266, 267, 292, 296 | Eingangsklemmen | 82 |
| E1-12 | 355 | Eingangsklemmen des Steuerkreises | 58 |
| E1 U/f-Kennlinie | 354 | Eingangsklemmenstatus | 387 |
| E2-01 | 252, 266, 267, 355, 449 | Eingangsklemmenstatus beim letzten Fehler | 389 |
| E2-02 | 252, 355 | Eingangssphasenausfall | 256, 269 |
| E2-03 | 252, 286, 355 | Eingangssicherungen | 440, 448 |
| E2-04 | 355 | Eingangsstrom [A] | 331, 332, 333 |
| E2-05 | 355 | Einschaltverzögerungszeit Timer-Funktion | 346 |
| E2-06 | 356 | Einstellbetrieb | 79, 83 |
| | | Einstellfehler Trägerfrequenz | 257 |
| | | Einstellfehler U/f-Daten | 257, 284 |
| | | Einstellfehler Umrichtereinheit | 257 |
| | | Einstellparameter für das U/f-Motorregelverfahren | 252 |

| | | |
|--|--|--------------------|
| Einstellparameter für das Vector-Motorregelverfahren ohne Geber | F1-09 | 279, 359 |
| ..... | F1-10 | 262, 274, 359 |
| Einstellung der Gesamtbetriebszeit | F1-10 und F1-11 | 262 |
| ..... | F1-11 | 262, 274, 360 |
| Einstellung der Integral-Grenzwertes | F1-14 | 270, 279, 360 |
| ..... | F6-03 | 262, 275 |
| Einstellung der Integrationszeit (I) | F6 und F7 Einstellung der Optionskarte für Netzwerkverbindungen | 360 |
| ..... | Fangfunktion | 270, 367 |
| Einstellung der Pendelschutz Zeitkonstante | Fangfunktion-Drehzahlberechnungsart | 267 |
| ..... | Fangfunktion mit Drehzahlberechnung | 269 |
| Einstellung der Taktfrequenz | FbH | 256, 257, 263, 276 |
| ..... | FbL | 256, 257, 263, 276 |
| Einstellung der Umgebungstemperatur | Fehler | 366 |
| ..... | Fehleranzeigen | 259 |
| Einstellung der Verstärkung für den Pendelschutz | Fehlerbehebung beim Autotuning | 286 |
| ..... | Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität | 282 |
| Einstellung des Frequenzsollwertes / Nachkommamanzeige | Fehler beim Hochlauf | 287 |
| ..... | Fehler bei Parameterbereichseinstellung | 282 |
| Einstellung des Frequenzsollwertes und der anwenderdefinierten Anzeige | Fehler bei Programmierung am Bedienteil | 282 |
| ..... | Fehler Bremswiderstand | 366 |
| Einstellungen des MEMOBUS/Modbus-Schalters | Fehlercodes beim Autotuning | 97 |
| ..... | Fehler Einstellung Multifunktionseingang | 257, 282 |
| Einstellung für den Anwenderparameter | Fehlererkennung | 259 |
| ..... | Fehlererkennung Autotuning | 286 |
| Einstellung PID-Funktion | Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung | 359 |
| ..... | Fehlerhafte Einstellung für Anwendung | 257 |
| Einstellung Proportionalverstärkung (P) | Fehler Klemmenwiderstand | 258 |
| ..... | Fehlerliste | 289 |
| EMV-Richtlinien | Fehler MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus | 280 |
| ..... | Fehler Motoranschlusswiderstand | 287 |
| End1 | Fehler Motordrehzahl | 258, 287 |
| ..... | Fehler Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient | 258 |
| End2 | Fehler Parameterauswahl | 257, 284 |
| ..... | Fehler Parametereinstellbereich | 257 |
| End3 | Fehler PID-Ausgang | 297 |
| ..... | Fehlerrückverfolgungsbeispiel | 289 |
| Energiesparkoeffizient | Fehler Startbefehl-Eingang | 257 |
| ..... | Fehler Startbefehlsingang Vorwärts-/Rückwärtslauf | 275 |
| Er-01 | Fehler Stromerkennung | 258, 287 |
| ..... | Fehler Taktfrequenzeinstellung | 284 |
| Er-02 | Fehlerursachen und Lösungen | 259 |
| ..... | Fehler Vorlade-Schaltkreis | 256 |
| Er-03 | Fehler zurücksetzen | 363 |
| ..... | Fehler Zwischenkreis-Vorlade-Schutzkreis | 272 |
| Er-04 | Feinabstimmung der U/f-Motorregelung | 252 |
| ..... | Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber | 253 |
| Er-05 | Filterzeit des Impulsfolgeeingangs | 370 |
| ..... | Filterzeit für Leistungserkennung | 348 |
| Er-08 | Filterzeitkonstante Analogeingang | 368 |
| ..... | Filterzeitkonstante Energiesparfunktion | 348 |
| Er-09 | FI-Schutzschalter spricht beim Einschalten des Frequenzumrichters an | 300 |
| ..... | FLASH-Speicher-Fehler | 256, 260, 261 |
| Er-11 | Fref/Fout Übereinstimmung 1 | 365, 366 |
| ..... | Fref/Fout Übereinstimmung 2 | 366 |
| Er-12 | Freigabe Frequenzumrichter | 364, 367 |
| ..... | Frequenzbreite beim Tieflauf mit High-Slip-Braking | 380 |
| Erdfehler | Frequenzerkennung 1 (FOUT) | 366 |
| ..... | Frequenzerkennung 2 (FOUT) | 366 |
| Erdschluss | Frequenzerkennung 3 | 366 |
| ..... | Frequenzerkennung 4 | 366 |
| Erdungsanschluss | Frequenzreduzierungsrate bei einem Temperaturvoralarm | 378 |
| ..... | Frequenzsollwert | 387 |
| Erkennung einer mechanischen Schwächung 1 | | |
| | | |
| Erkennung mechanischer Schwächen (Schließer) | | |
| | | |
| Erkennungsbreite für die Frequenzübereinstimmung | | |
| | | |
| Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-) | | |
| | | |
| Erkennungspegel für die Frequenzübereinstimmung | | |
| | | |
| Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-) | | |
| | | |
| Erkennungszeit für mechanische Schwächung 1 | | |
| | | |
| Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion | | |
| | | |
| Erkennungszeit PID-Rückführungsausfall | | |
| | | |
| Err | | |
| | | |
| Ersatzteile | | |
| | | |
| Ersatzteile | | |
| | | |
| Externer Fangbefehl 1 | | |
| | | |
| Externer Fangbefehl 2 | | |
| | | |
| Externer Fehler | | |
| | | |
| Externer Fehler (Anwenderanwahl möglich) | | |
| | | |
| Externe Störung Optionskarte | | |
| | | |
| Antriebsmotor-Überlastschutz | | |
| | | |
| Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen | | |
| | | |
| Europäische Normen | | |
| | | |
| Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters | | |
| | | |
| Motor-Überlastschutzzeit | | |
| | | |
| UL-Standards | | |
| | | |
| F | | |
| F1-02 | | |
| | | |
| F1-03 | | |
| | | |
| F1-04 | | |
| | | |
| F1-08 | | |
| | | |
| F1-08 und F1-09 | | |
| | | |

| | | | |
|---|---------------|---|-------------------------|
| Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Eingangsvorspannung..... | 368 | Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit bei Drehzahlen über der Basisdrehzahl in Vektorregelung ohne Geber | 299 |
| Frequenzsollwert 1 | 352 | Geringfügige Alarmer | 255 |
| Frequenzsollwert 10 | 352 | Geringfügige Störung | 286 |
| Frequenzsollwert 11 | 352 | Geringfügige Störungen | 255 |
| Frequenzsollwert 12 | 352 | Gesamtbetriebszeit..... | 390 |
| Frequenzsollwert 13 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 14 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 15 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 16 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim letzten Fehler..... | 389 |
| Frequenzsollwert 2 | 296, 345, 352 | Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 3 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 4 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler..... | 390 |
| Frequenzsollwert 5 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 6 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler..... | 390 |
| Frequenzsollwert 7 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler | 390 |
| Frequenzsollwert 8 | 352 | Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler..... | 390 |
| Frequenzsollwert 9 | 352 | Geschirmte paarweise verdrehte Leitungen | 61 |
| Frequenzsollwertausfall..... | 366 | GF..... | 256, 263 |
| Frequenzsollwert beim letzten Fehler..... | 388 | Gleichstrombremsbefehl | 364 |
| Frequenzsollwert bei Sollwertausfall | 374 | Gleichstrom-Bremsstrom | 345 |
| Frequenzsollwert von Option | 391 | Gleichstrombremsung..... | 296, 298 |
| Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | 353, 393 | Gleichstrombremsung bei Anlauf | 298 |
| Frequenzsollwert-Vorspannung Hochlauf/Tieflauf (Auf/Ab 2)..... | 353 | Gleichstrombremsung bei Stopp..... | 298 |
| Frequenzumrichter Baseblock | 257 | Gleichstrom-Bremszeit/Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start | 345 |
| Frequenzumrichter bereit | 366 | Grenzwert des generatorischen Rückwärtsdrehmoments | 377 |
| Frequenzumrichter deaktiviert | 257 | Grenzwert für die Drehmomentüber-/Unterschreitungserkennung .. | 368 |
| Frequenzumrichter-Lüfter | 305 | Grenzwert für Schlupfkompensation..... | 350 |
| Frequenzumrichter nicht freigegeben | 274 | | |
| Frequenzumrichter-Status | 388 | H | |
| Frequenzumrichter-Temperatur..... | 257 | H1-01 | 362 |
| Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2) | 363 | H1-01 through to H1-06 | 282 |
| Frequenzumrichter-Überlast..... | 256, 267 | H1-02 | 362 |
| Frequenzumrichter-Übertemperatur..... | 277 | H1-03 | 362 |
| Frequenzumrichter-Verlustleistung | 338 | H1-04 | 362 |
| Frequenzverstärkung | 368 | H1-05 | 48, 362 |
| Frequenzvorspannung (A1) | 368 | H1-06 | 362 |
| Fünftneuester Fehler..... | 389 | H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang | 363 |
| Funktionen der Leistungsteil-Klemmen | 53 | H1 Digitaler Multifunktionseingang | 362 |
| Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste..... | 24 | H2-01 | 296, 365 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S1 | 362 | H2-01 bis H2-03 | 273 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S2 | 362 | H2-02 | 365 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S3 | 362 | H2-03 | 365 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S4 | 362 | H2-06 | 365 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S5 | 362 | H2 Digitale Multifunktionsausgänge..... | 365 |
| Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S6 | 362 | H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang | 365 |
| Funktionsauswahl für die Klemme A2..... | 367 | H3-01 | 367 |
| Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC (Relais)..... | 365 | H3-02 | 266, 294, 296, 297, 367 |
| Funktionsauswahl für die Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang) | 365 | H3-02 oder H3-10 | 277 |
| Funktionsauswahl für die Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang) | 365 | H3-02 und H3-10 | 283 |
| Funktionsauswahl für die Überspannungsunterdrückung | 373 | H3-09 | 64, 367 |
| FWD/REV-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2) | 364 | H3-09 Details..... | 64 |
| FWD/REV-Drehmomentbegrenzung | 368 | H3-10 | 266, 294, 296, 297 |
| FWD-Drehmomentbegrenzung | 368 | H3-11 | 297 |
| | | H3-13 | 254, 297 |
| | | H3 Analogeingänge | 367 |
| | | H3 Einstellungen analoger Multifunktionseingang | 368 |
| | | H4-01 | 368 |
| | | H4-02 | 368 |
| | | H4-03 | 368 |
| | | H4 Analoge Multifunktionsausgänge | 368 |
| | | H5-01 | 369 |
| | | H5-02 | 369 |
| G | | | |
| Geänderte Parameter - Menü (Verify) | 79 | | |
| Gefahrenhinweise..... | 13 | | |
| Generatorisches Grenzmoment | 368 | | |
| Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit | 295 | | |

| | | | |
|--|----------|---------------------------------------|------------------------|
| H5-03 | 369 | Kippschutzgrenzwert beim Hochlauf | 372 |
| H5-04 | 369 | Kippschutzpegel beim Betrieb | 372 |
| H5-05 | 369 | Kippschutzpegel beim Hochlauf | 372 |
| H5-06 | 369 | Kippstrom | 381 |
| H5-07 | 369 | Kippstrom beim Hochlauf | 381 |
| H5-09 | 274, 369 | Klemme A1/A2 aktivieren | 363 |
| H5-10 | 369 | Klemme A1 Signalpegelauswahl | 367 |
| H5-11 | 369 | Klemme A1 Verstärkungseinstellung | 367 |
| H5-12 | 369 | Klemme A1 Vorspannungseinstellung | 367 |
| H5 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation | 368 | Klemme A2 Signalpegelauswahl | 367 |
| H6-01 | 369 | Klemme A2 Verstärkungseinstellung | 367 |
| H6-02 | 268, 279 | Klemmenboard | 311 |
| H6-02 bis H6-05 | 268, 279 | Klemmen für serielle Schnittstelle | 59 |
| H6 Impulsfolgeingang/-ausgang | 369 | Knotenadresse des Frequenzumrichters | 369 |
| Haltefrequenz bei Stopp | 348 | Kommunikationsfehler Anschlussklemmen | 260 |
| Haltefunktion | 254 | Kommunikationstestmodus | 364 |
| Haltezeit bei Start | 348 | Kondensatorwartung | 390 |
| Haltezeit bei Stopp | 348 | Konfiguration der Steuerklemmenleiste | 59 |
| Haltezeit im Stillstand beim High-Slip-Braking | 380 | Kühlkörpertemperatur | 257 |
| Haupt-Frequenzsollwert | 64 | Kühlkörperübertemperatur | 256, 265, 277 |
| Haupt-Frequenzsollwert-Eingang | 58 | Kurzschlussbremse | 367 |
| Hauptverzögerungszeit bei der Drehmomentkompensation | 252 | Kurzschlussbremsung (Öffner) | 365 |
| Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation | 297, 298 | Kurzschlussbremsung (Schließer) | 365 |
| Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation | 350 | Kurzschlussbremszeit bei Start | 345 |
| Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation | 350 | kWh, obere 5 Ziffern | 391 |
| Hbb | 257, 276 | kWh, untere 4 Ziffern | 391 |
| HbbF | 257, 276 | | |
| HCA | 257, 276 | L | |
| High-Pegel-Erkennungszeit PID-Rückführung | 347 | L1-01 | 266, 267, 370, 449 |
| High-Slip-Braking | 268, 364 | L1-02 | 370, 450 |
| High-Slip-Braking oL | 256, 268 | L1-03 | 370 |
| High-Slip Unterdrückungsstrompegel | 381 | L1-04 | 371 |
| Hochlauf-/Tiefauframpe Haltefunktion | 363 | L1-05 | 371 |
| Hochlauf-/Tiefaufzeit | 254, 363 | L1 Motorschutzfunktionen | 370 |
| Hochlauf-/Tiefaufzeit-Einstellung | 349 | L2-01 | 371 |
| Hochlauffehler | 258 | L2-02 | 371 |
| Hochlaufzeit 1 | 349 | L2-03 | 371 |
| Hochlaufzeit 2 | 349 | L2-04 | 371 |
| Hochlaufzeit 3 (Hochlaufzeit 1 Motor 2) | 349 | L2-05 | 271 |
| Hochlaufzeit 4 | 349 | L2-06 | 371 |
| | | L2-07 | 371 |
| I | | L2-08 | 371 |
| IGBT-Wartung | 391 | L2 Kurzzeitiger Netzausfall | 371 |
| Inbetriebnahme | 84 | L3-01 | 372 |
| Installation mehrerer Frequenzumrichter | 35 | L3-01 bis L3-06 | 254 |
| Installationsumgebung | 34 | L3-02 | 294, 298, 372 |
| Integrationszeit für Drehzahlregelung 1 | 268, 279 | L3-03 | 372 |
| Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung | 377 | L3-04 | 67, 267, 268, 295, 372 |
| Interner dynamischer Bremswiderstandsschutz | 67 | L3-05 | 372 |
| Intervall für Fehler zurücksetzen | 374 | L3-06 | 254, 295, 372 |
| | | L3-07 | 254 |
| K | | L3-11 | 254, 269, 373 |
| KEB-Betrieb | 367 | L3-20 | 373 |
| KEB-Hochlaufzeit | 371 | L3-21 | 373 |
| KEB-Tiefaufzeit | 371 | L3-22 | 373 |
| KEB-Überbrückung 1 (Öffner) | 364 | L3-23 | 373 |
| KEB-Überbrückung 1 (Schließer) | 364 | L3-24 | 373 |
| KEB-Überbrückung 2 (Öffner) | 365 | L3-25 | 269, 373 |
| KEB-Überbrückung 2 (Schließer) | 365 | L3 Kippschutzfunktion | 371 |
| Kein Reset möglich | 257, 274 | L4-01 | 296, 373 |
| Kenndaten für hohe Beanspruchung (HD) | 149 | L4-02 | 296, 373 |
| Kenndaten für normale Beanspruchung (ND) | 149 | L4-03 | 373 |
| Kippmomenterkennung | 256 | L4-04 | 373 |
| Kippschutz | 254, 269 | L4-05 | 374 |
| Kippschutz beim Tieflauf | 67, 267 | | |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--------------------|
| L4-06 | 374 | LOCAL | 82 |
| L4 Frequenzerkennung | 373 | L-Schutzfunktion | 370 |
| L5-01 | 279, 374 | M | |
| L5-02 | 374 | Magnetfluss-Kompensationskapazität | 345 |
| L5-04 | 374 | Magnetfluss-Kompensationswert | 345 |
| L5-05 | 374 | Max. Ausgangsfrequenz | 355 |
| L5 Neustart nach Fehler | 374 | Max. Spannung | 355 |
| L6-01 | 375 | Maximal zulässige Motorgröße (kW) | 331, 332, 333 |
| L6-02 | 267, 271, 278, 375 | Maximal zulässige Motorleistung (kW) | 333 |
| L6-02 und L6-03 | 271, 280 | Mechanische Motorüberlastung 1 | 257, 278 |
| L6-03 | 267, 271, 278, 375 | Mechanische Motorüberlastung 2 | 257, 278 |
| L6-04 | 376 | Mechanischer Leistungsverlust Motor 2 | 357 |
| L6-05 | 267, 268, 271, 278, 376 | Mechanischer Motor-Leistungsverlust | 356 |
| L6-05 und L6-06 | 271, 278, 280 | Mehrstufen-Drehzahlsollwert | 363 |
| L6-06 | 267, 268, 271, 278, 376 | Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4 | 364 |
| L6-08 | 377 | MEMOBUS/Modbus-Abschluss | 30 |
| L6-09 | 377 | MEMOBUS/Modbus-Fehlercode | 388 |
| L6-10 | 377 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler | 256, 257, 259, 274 |
| L6-11 | 377 | MEMOBUS/Modbus-Kommunikationssollwert | 392 |
| L6 Motorüberlasterkennung | 374 | MEMOBUS/Modbus-Testmodus abgeschlossen | 257 |
| L7-01 | 287, 377 | MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus abgeschlossen | 279 |
| L7-01 bis L3-04 | 254 | Minimale Ausgangsfrequenz | 299, 355 |
| L7-01 bis L7-04 | 259, 292, 294, 296 | Minimale Ausgangsspannung | 252 |
| L7-02 | 287, 377 | Minimale Baseblock-Zeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall | 371 |
| L7-03 | 377 | Minimale Ausgangsspannung | 254 |
| L7-04 | 377 | Mittlere Ausgangsfrequenz | 355 |
| L7-06 | 377 | Mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 355 |
| L7-07 | 377 | Mittlere Ausgangsspannung A | 252, 254 |
| L7 Drehmomentbegrenzung | 377 | Motor 2 Basisfrequenz | 356 |
| L8: Hardware-Schutz | 377 | Motor 2 Basisspannung | 356 |
| L8-01 | 67, 270, 378 | Motor 2 Drehmomentkompensationsverstärkung | 357 |
| L8-02 | 265 | Motor 2 Eisenverlust | 357 |
| L8-03 | 378 | Motor 2 maximale Spannung | 356 |
| L8-05 | 269, 270 | Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz | 356 |
| L8-07 | 263 | Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz | 356 |
| L8-09 | 263, 378 | Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | 357 |
| L8-10 | 378 | Motor 2 Motorpole | 357 |
| L8-11 | 378 | Motor 2 Nennleistung | 357 |
| L8-12 | 339, 378 | Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz | 356 |
| L8-15 | 378 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | 356 |
| L8-18 | 378 | Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 356 |
| L8-19 | 378 | Motor-Anschlusswiderstand | 355 |
| L8-29 | 339, 379 | Motorauswahl 1/2 | 386 |
| L8-38 | 298, 379 | Motorbasisfrequenz | 99 |
| L8-41 | 379 | Motor-d-Achse beim letzten Fehler | 389 |
| Lasträgheit | 381 | Motor-d-Achseninduktivität (PM-Motor) | 358 |
| Lasträgheitsverhältnis | 373 | Motordatenfehler | 258, 286 |
| Laststrom | 381 | Motor dreht mit einer höheren Drehzahl als vom Drehzahlbefehl vorgegeben | 299 |
| Lastträgheitsmoment für PM-Motoren | 271 | Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs | 298 |
| Lastträgheitsverhältnis | 269 | Motordrehzahl | 387 |
| LED-Bedienteil | 24, 74, 75 | Motordrehzahl beim letzten Fehler | 389 |
| LED-Test | 391 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient | 286 |
| Leerlaufstromfehler | 258, 287 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 | 356 |
| Leistungsspezifikationen Modelle der 200 V-Klasse | 331, 332 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 Motor 2 | 357 |
| Leistungsspezifikationen Modelle der 400 V-Klasse | 333 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 | 356 |
| Leiterquerschnitt, dreiphasig 200 V-Klasse | 54 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 Motor 2 | 357 |
| Leiterquerschnitt, dreiphasig 400 V-Klasse | 54 | Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3 | 356 |
| Leiterquerschnitt, einphasig 200 V-Klasse | 53 | Motoreisenverlust | 386 |
| Leiterquerschnitte | 53 | Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation | 356 |
| Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor | 55 | Motorerregerstrom (Id) | 392 |
| Letzter Fehler | 388 | Motor erzeugt unzureichendes Drehmoment | 298 |
| LF | 256, 263 | Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsberechnungen | 373 |
| LF2 | 256, 264 | | |
| LO/RE | 76, 82, 102 | | |

| | | | |
|--|------------------------------|--|--------------------|
| Motorinduktivität Spannungskonstante 1 (PM-Motor) | 358 | n8-49 | 381 |
| Motorinduktivität Spannungsparameter 2 (PM-Motor) | 358 | n8-51 | 271, 381 |
| Motorkippmoment-Erkennung | 270 | n8-55 | 271, 381 |
| Motorkippstrom beim Hochlauf/Tieflauf bei PM-Motoren | 271 | n8 Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren (PM) | 381 |
| Motor kippt bei Beschleunigung oder bei großer Last | 294 | n Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale | 379 |
| Motor läuft nicht nach Betätigen des RUN-Tasters am digitalen Bedienteil | 299 | NEMA Typ 1 | 40, 41 |
| Motorleerlaufstrom | 355 | Nennausgangsleistung (kVA) | 331, 332 |
| Motor mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 356 | Nennfrequenz | 331, 332, 333 |
| Motornenn Drehzahl | 386 | Nennleerlaufstrom Motor 2 | 357 |
| Motornennfrequenz | 386 | Nennschlupf-Fehler | 258, 287 |
| Motornennleistung | 356, 386 | Nennschlupf Motor 2 | 357 |
| Motornennleistung (PM-Motor) | 358 | Nennspannung | 331, 332, 333 |
| Motornennschlupf | 355 | Nennstrom Motor 2 | 357 |
| Motornennspannung | 99, 386 | Netzanschlussklemmen | 55 |
| Motornennstrom | 99, 355, 386, 449 | Neuester Fehler | 389 |
| Motornennstrom (PM-Motor) | 358 | Neuntneuester Fehler | 390 |
| Motor-Pendeln bei Betrieb mit geringer Last | 296 | Neustart freigegeben | 366 |
| Motor-Pendeln niedrigen Drehzahlen | 294 | Nicht-rotierendes Autotuning | 97 |
| Motorpole (PM-Motor) | 358 | Niederspannungsleitungen | 448 |
| Motor-q-Achse beim letzten Fehler | 389 | Niederspannungsrichtlinie | 440 |
| Motorschutzfunktion | 267 | Null Drehzahl | 365 |
| Motor stoppt bei Beschleunigung oder Anlegen einer Last | 299 | Nutzungsdauer | 17 |
| Motor-Streuinduktivität | 356 | O | |
| Motortemperatur | 257 | o1-03 | 382 |
| Motortemperatur (PTC-Eingang) | 368 | o1-10 | 382 |
| Motorüberlast | 256, 266 | o1-11 | 382 |
| Motorüberlastberechnung (oL1) | 391 | o1 Anzeigeeinstellungen | 382 |
| Motorüberlasterkennung 1 | 256, 267 | o2-01 | 291, 382 |
| Motorüberlasterkennung 2 | 256, 267 | o2-02 | 292, 382 |
| Motorüberlastschutzzeit | 370 | o2-03 | 104, 382 |
| Motorübertemperatur | 277 | o2-04 | 252, 265, 282, 382 |
| Motorübertemperatur 1 (PTC-Eingang) | 256 | o2-05 | 382 |
| Motorübertemperatur 2 (PTC-Eingang) | 256 | o2-06 | 268, 383 |
| Motorübertemperatur-Alarm (PTC-Eingang) | 266 | o2-07 | 383 |
| Motorübertemperatur-Fehler 1 (PTC-Eingang) | 266 | o2 Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes | 382 |
| Motorumschaltung während des Betriebs | 279 | o4-01 | 383 |
| Motorverkabelung | 55 | o4-02 | 383 |
| Multifunktions-Digitalausgang | 58 | o4-03 | 265, 266, 277, 383 |
| Multifunktions-Optokopplerausgang | 58 | o4-05 | 383 |
| N | | o4-07 | 383 |
| n1-01 | 380 | o4-09 | 383 |
| n1-02 | 252, 269, 297, 380 | o4-11 | 383 |
| n1-03 | 380 | o4-12 | 383 |
| n1-05 | 380 | o4-13 | 383 |
| n1 Pendelschutz | 380 | o4 Wartungsintervall | 383 |
| n2-01 | 253, 296, 297, 380 | Oberer Grenzwert der Taktfrequenz | 351 |
| n2-02 | 253, 269, 284, 294, 296, 380 | Oberer Grenzwert des Frequenzsollwerts | 352 |
| n2-03 | 253, 269, 284, 294, 380 | Oberer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | 353 |
| n2 Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung | 380 | oC | 256, 264 |
| n3-01 | 380 | oFA00 | 256, 265 |
| n3-02 | 380 | oFA01 | 256, 265 |
| n3-03 | 380 | oFA03 | 256, 265 |
| n3-04 | 268, 380 | oFA04 | 256, 265 |
| n3-13 | 264, 267, 380 | oFA30 bis oFA43 | 256, 265 |
| n3-21 | 381 | Offene Bauweise IP20 | 37, 38 |
| n3-23 | 381 | Offsetfrequenz | 393 |
| n3 High-Slip-Braking | 380 | Offsetfrequenz 1 | 354 |
| n6-01 | 381 | Offsetfrequenz 1 Addition | 364 |
| n6 Online-Tuning mit Motor-Anschlusswiderstandsmessung | 381 | Offsetfrequenz 2 | 354 |
| n8-45 | 269, 298, 381 | Offsetfrequenz 2 Addition | 364 |
| n8-47 | 269, 298, 381 | Offsetfrequenz 3 | 354 |
| n8-48 | 381 | Offsetfrequenz 3 Addition | 364 |
| | | oH | 256, 257, 265, 277 |

| | | | |
|--|--------------------|--|--------------------------|
| oH1 | 256, 265 | PID-Offseiteinstellung | 346 |
| oH2 | 257, 277 | PID-Primärverzögerungszeitkonstante | 346 |
| oH3 | 256, 257, 266, 277 | PID-Rückführung | 368, 392 |
| oH4 | 256, 266 | PID-Rückführung Ausfallerkennungspegel | 347 |
| oH-Voralarm | 366 | PID-Rückführung High-Erkennungspegel | 347 |
| oL1 | 256, 266 | PID-Rückführungsverlust | 367 |
| oL2 | 256, 267, 298 | PID-Ruhemodus-Verzögerungszeit | 347 |
| oL3 | 256, 257, 267, 278 | PID-Sanftanlauf | 364 |
| oL4 | 256, 257, 267, 278 | PID-Sollwert | 347, 368 |
| oL5 | 256, 257, 268, 278 | PID-Sollwert / Anwender-Anzeige | 348 |
| oL7 | 256, 268 | PID-Sollwertskalierung | 347 |
| Online-Tuning des Motor-Anschlusswiderstandes | 381 | Probelauf | 96, 97, 98, 99, 100, 102 |
| o Parameter für das digitale Bedienteil | 382 | Programmierbetrieb | 78, 79, 80 |
| oPE | 282 | Programmsperre | 363 |
| oPE01 | 257, 282 | Proportionalverstärkung der Taktfrequenz | 351 |
| oPE02 | 257, 282 | Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1 | 268, 279 |
| oPE03 | 257, 282 | PWM-Datenfehler | 260 |
| oPE04 | 257, 283 | PWM Rückführdatenfehler | 256 |
| oPE05 | 257, 283 | PWM-Rückführdatenfehler | 261 |
| oPE07 | 257, 283 | | |
| oPE08 | 257, 284 | Q | |
| oPE09 | 257, 284 | q-Achsen-ACR-Ausgang | 393 |
| oPE10 | 257, 284 | | |
| oPE11 | 257, 284 | R | |
| oPE13 | 257, 285 | RAM-Fehler | 256, 261 |
| oPE14 | 257, 285 | Rampenzeit für Spannungserholung nach einem kurzzeitigen Netzausfall | 371 |
| oPE-Fehlerkonstante | 282 | Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen | 254 |
| OPE-Fehlerparameter | 388 | Regelungsfehler | 256, 259 |
| oPr | 256, 268 | Regelung von Dauermagnetmotoren | 17 |
| Option Kommunikationsfehler | 256, 259, 273 | Regelverfahren | 387 |
| Optionskarte Kommunikationsfehler | 257 | Regelverstärkung für Drehzahlrückführungserkennung | 381 |
| Optionskarten-Sollwert | 392 | REMOTE | 82 |
| oS | 256, 257, 268, 278 | Reset-Befehl aktiv | 366 |
| ov | 256, 257, 268, 279 | REV-Drehmomentbegrenzung | 368 |
| ov-Fehler bei Anschalten eines Lüfters oder Motordrehzahlverlust | 298 | rH | 256, 270 |
| | | rotierenden Autotuning mit Motordrehung | 96 |
| | | Rotierendes Autotuning | 96 |
| | | rotierendes Autotuning | 292 |
| P | | rr | 256, 270 |
| Parametereinstellungen | 81 | Rückmeldungserkennung Zeitkonstante 2 | 294 |
| Parametereinstellungen können nicht geändert werden | 291 | Rückwärts-Drehmomentbegrenzung | 377 |
| Parameter initialisieren | 343 | Rückwärtslauf | 366 |
| PASS | 257, 279 | Rückwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung) | 364 |
| Passwort 1 | 343 | Rückwärts-Tippbetrieb | 363 |
| Passwort 2 | 343 | rUn | 257, 279 |
| Passworteinstellungen | 105 | | |
| Peak-Hold-Ausgangsfrequenz | 391 | S | |
| Peak-Hold-Strom | 391 | Safe-Disable-Eingang | 58 |
| PF | 256, 269 | Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang | 257, 276 |
| PG-Abschaltung (für einfachen U/f Betrieb mit PG) | 279 | Schalter für Sink/Source-Betrieb | 30 |
| PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG) | 256, 257, 270 | Schaltfrequenz Hochlauf-/Tieflaufzeit | 349 |
| PG-Leerlauf-Erkennungszeit (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) | 360 | Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb | 350 |
| PGo | 256, 257, 270, 279 | Schnell-Stopp (Öffner) | 363 |
| PID-Ausgang | 392 | Schnell-Stopp (Schließer) | 363 |
| PID-Ausgangsgrenzwert | 346 | Schnellstopzeit | 349 |
| PID deaktivieren | 363 | Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | 353 |
| PID-Differentialrückführung | 368 | Schutzabdeckungen, Abnehmen | 51 |
| PID-Eingang (Rückführung) | 392 | Schutzabdeckungen, Wiederanbringen | 52 |
| PID-Eingangsgrenzwert | 347 | Schwankungsbegrenzung Analoger Frequenzsollwert (Auf/Ab 2) ... | 353 |
| PID-Eingangsumschaltung | 364 | Schwingungen oder Pendeln | 297 |
| PID-Einstellwert | 392 | SE | 257, 280 |
| PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit | 347 | Sechstneuester Fehler | 389 |
| PID-Integral Halten | 364 | Seite-an-Seite-Montage | 35 |
| PID-Integral zurücksetzen | 364 | Sekundärstrom des Motors (Iq) | 392 |

| | | | |
|---|-------------------|---|--------------------|
| Senken der Ausgangsfrequenz bei KEB-Start | 371 | Temperatur 1 (Kühlkörperübertemperatur) | 265 |
| SEr | 256, 270 | Tieflaufzeit 1 | 349 |
| Sicherheitshinweise | 13 | Tieflaufzeit 2 | 349 |
| Siebtneuester Fehler | 389 | Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2) | 349 |
| Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung | 256, 261 | Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2 1) | 349 |
| Skalierung des Impulsfolgeausgangs | 370 | Tieflaufzeit 4 | 349 |
| Skalierung des Impulsfolgeeingangs | 268, 279, 369 | Tieflaufzeit bei Kippschutz für Hochlauf | 373 |
| S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang | 349 | Tieflaufzeit Fangfunktion | 345 |
| S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Anfang | 349 | Timer-Ausgang | 366 |
| S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Ende | 349 | Timer-Funktions-Eingang | 363 |
| S-Kurven-Kennwerte | 254 | Timing-Fehler | 256, 261 |
| Software-Nr. (Flash) | 388 | Tippbetrieb-Frequenzsollwert | 352 |
| Software Nr. (ROM) | 388 | T Motor-Tuning | 386 |
| Sollwertabfrage Halten | 363 | Transistoreingangssignal | 62 |
| Sollwert-Haltefunktion bei Start | 348 | Transistor-Eingangssignal | 62 |
| Soll-Zwischenkreisspannung bei der KEB-Funktion | 371 | Tuning | 349 |
| Spannung für minimale Ausgangsfrequenz | 355 | Tuning-Fehler | 255 |
| Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz | 355 | Ü | |
| Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2 | 355 | Überbrückungszeit bei kurzzeitigen Netzausfällen | 371 |
| Spannungsgrenzwert für Fangfunktion | 348 | Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG) | 256, 257, 268 |
| Standard-Anschlussdiagramm | 46, 47 | Überdrehzahl (für einfache U/f-Steuerung mit PG) | 278 |
| Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie | 395 | Überlast oL1 (oL1-Alarm) | 366 |
| Startbefehl (2-Draht-Ansteuerung 2) | 364 | Überlasttoleranz | 331, 332, 333 |
| Startbefehlauswahl | 344 | Überlastzeit beim High-Slip-Braking | 268, 380 |
| Startbefehl-Auswahl | 291 | Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) | 256, 257, 262, 274 |
| Startbefehl beim Einschalten | 345 | Übermäßige PID-Rückführung | 256, 257, 263, 276 |
| Startbefehl Quelle 2 | 345 | Überprüfung | 304, 305 |
| Startfrequenz für Gleichstrombremsung | 345 | Überspannung | 256, 257, 268 |
| Startpegel PID-Ruhemodus | 347 | Überspannung bei konstanter Drehzahl | 294 |
| Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächen | 377 | Überspannungsunterdrückung | 269 |
| Steuerbetrieb | 78, 79, 80 | Überstrom | 256, 264 |
| Steuerkreis-Ausgangsklemmen | 58 | Übertemperaturalarmpegel | 378 |
| Steuerkreisfehler | 256, 261 | Übertemperatur Bremswiderstand | 270 |
| STO | 256, 270 | Übertragungsfehler serielle Kommunikation | 257, 273 |
| Stoppmethode nach Kommunikationsfehler | 369 | Überwachungsausgang | 58 |
| STOP-Taster-Eingang | 258, 287 | Überwachungskreis-Ausnahmebedingung | 256 |
| Störungen | 255 | U | |
| Störung Optionseinheit | 256 | U1-01 | 292, 294, 387 |
| Störung Optionskarte (Anschluss A) | 256, 265 | U1-02 | 387 |
| Störung PID-Regelungsauswahl | 284 | U1-03 | 387 |
| Störungsemission im Frequenzumrichter oder den Ausgangsleitungen bei Einschalten des Frequenzumrichters | 296 | U1-04 | 387 |
| Streuinduktivität Motor 2 | 357 | U1-05 | 387 |
| Stromalarm | 257, 276 | U1-06 | 387 |
| Strombegrenzung beim High-Slip-Braking | 380 | U1-07 | 291, 387 |
| Strom-Offset-Fehler | 256, 259 | U1-08 | 387 |
| Strompegel für Neustart der Fangfunktion | 346 | U1-09 | 292, 387 |
| Stromunsymmetrie | 256 | U1-10 | 387 |
| Stromunsymmetrierkennung (LF2) | 379 | U1-11 | 387 |
| Summgeräusche des Motors bei 2 kHz | 298 | U1-12 | 388 |
| T | | U1-13 | 388 |
| T1-00 | 386 | U1-14 | 388 |
| T1-01 | 96, 386 | U1-16 | 388 |
| T1-02 | 99, 286, 386 | U1-18 | 388 |
| T1-03 | 99, 286 | U1-19 | 388 |
| T1-04 | 99, 286, 386 | U1-24 | 388 |
| T1-05 | 99, 286, 386 | U1-25 | 388 |
| T1-06 | 99, 386 | U1-26 | 388 |
| T1-07 | 99, 100, 286, 386 | U1 Überwachung des Betriebszustands | 387 |
| T1-11 | 386 | U2-01 | 388 |
| Taktfrequenzauswahl | 252, 254 | U2-02 | 289, 388 |
| Taktfrequenzverringern | 379 | U2-03 | 388 |
| Taktgeberfehler | 256, 261 | U2-03 bis U2-17 | 289 |

| | | | |
|---|--------------------|---|--|
| U2-04 | 388 | U6-03 | 392 |
| U2-05 | 388 | U6-04 | 392 |
| U2-06 | 389 | U6-05 | 392 |
| U2-07 | 389 | U6-06 | 393 |
| U2-08 | 389 | U6-07 | 393 |
| U2-09 | 389 | U6-08 | 393 |
| U2-10 | 389 | U6-20 | 393 |
| U2-11 | 389 | U6-21 | 393 |
| U2-12 | 389 | UL3 | 256, 257, 271, 280 |
| U2-13 | 389 | UL4 | 256, 257, 271, 280 |
| U2-14 | 389 | UL5 | 257 |
| U2-15 | 389 | Umrichtermodelle und -typen | 37 |
| U2-16 | 389 | Unerwartete Geräusche oder Vibrationen bei der angeschlossenen Maschine | 297 |
| U2-17 | 389 | Unregelmäßige Motordrehzahl bei PM | 298 |
| U2 Fehleranalyse | 388 | Unterdrehmoment-Erkennung 1 | 256, 271 |
| U3-01 | 389 | Unterdrehmoment-Erkennung 2 | 256, 271 |
| U3-02 | 389 | Unterer Grenzwert der Taktfrequenz | 351 |
| U3-03 | 389 | Unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts | 352 |
| U3-04 | 389 | Unterer Grenzwert des Masterdrehzahlsollwertes | 353 |
| U3-05 | 389 | Unterer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) | 354 |
| U3-06 | 389 | Unterer Grenzwert PID-Ausgang | 347 |
| U3-07 | 389 | Unterspannung | 257, 280 |
| U3-08 | 389 | Unterspannung 3 | 272 |
| U3-09 | 390 | Unterspannungs-Erkennungspegel (Uv) | 371 |
| U3-10 | 390 | Unterspannung Steuerspannung | 256 |
| U3-11 | 390 | Unterspannung Zwischenkreis | 256 |
| U3-12 | 390 | U-Überwachungsparameter | 206 |
| U3-13 | 390 | Uv | 257, 280 |
| U3-14 | 390 | Uv1 | 256, 271 |
| U3-15 | 390 | Uv2 | 256, 272 |
| U3-16 | 390 | Uv3 | 256, 272 |
| U3-17 | 390 | | |
| U3-18 | 390 | V | |
| U3-19 | 390 | Vektorregelung ohne Geber ... | 254, 259, 269, 287, 292, 293, 294, 295, 297, 298 |
| U3-20 | 390 | Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern | 255 |
| U3 Fehlerhistorie | 389 | Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter | 56 |
| U4: Überwachungsparameter für die Wartung | 390 | Verlustleistung 200 V-Klasse, dreiphasige Modelle | 338 |
| U4-01 | 390 | Verlustleistung 200 V-Klasse, einphasige Modelle | 338 |
| U4-02 | 390 | Verlustleistung 400 V-Klasse, dreiphasige Modelle | 338 |
| U4-03 | 390 | Verstärkung der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | 380 |
| U4-04 | 266, 390 | Verstärkung der Übermagnetisierungsbremsung | 380 |
| U4-05 | 270, 271, 280, 390 | Verstärkung des Impulsfolgeeingangs | 370 |
| U4-06 | 272, 391 | Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen | 264 |
| U4-07 | 391 | Verstärkung für die Hochlauf-/Tiefelauftraten-Berechnung | 373 |
| U4-08 | 391 | Verstärkung für die Unterdrückung der Drehzahlrückführungserkennung | 298 |
| U4-09 | 391 | Verstärkung für Drehmomentkompensation | 252, 350 |
| U4-10 | 391 | Verstärkung für Energiesparfunktion | 348 |
| U4-11 | 391 | Verstärkung für Pendelschutz im Rückwärtslauf | 380 |
| U4-13 | 391 | Verstärkung für Schlupfkompensation | 253, 350 |
| U4-14 | 391 | Verstärkungseinstellung für Pendelschutz | 380 |
| U4-16 | 391 | Verstärkungseinstellung PID-Ausgang | 347 |
| U4-19 | 391 | Verstärkung zur Anpassung der Zwischenkreisspannung | 373 |
| U4-20 | 391 | Verstärkung zur Pendelunterdrückung | 252 |
| U4-22 | 392 | Verstärkung zur Unterdrückung der PM-Drehzahlrückführungserkennung | 269 |
| U4-23 | 392 | Verzögerung Fangfunktion | 345 |
| U5-01 | 392 | Verzögerungszeit des Kühlkörperlüfters | 378 |
| U5-02 | 392 | Viertneuester Fehler | 389 |
| U5-03 | 392 | Vorspannung des Impulsfolgeeingangs | 370 |
| U5-04 | 392 | Vorwärts-Drehmomentbegrenzung | 377 |
| U5-05 | 392 | Vorwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung) | 364 |
| U5-06 | 392 | Vorwärts-Tippbetrieb | 363 |
| U5 PID-Überwachung | 392 | | |
| U6-01 | 392 | | |
| U6-02 | 392 | | |

| | |
|---|---------------|
| Vorwort | 12 |
| W | |
| Wahl der Kommunikationsgeschwindigkeit | 369 |
| Wahl der Kommunikationsparität | 369 |
| Wahl der U/f-Kennlinie | 294, 355 |
| Während Drehmomentbegrenzung | 367 |
| Während Start 2, Befehlseingang Motorumschaltung | 257 |
| Wartezeit bei Frequenzrichter-Übertragungen | 369 |
| Wartung | 307 |
| Wartungseinstellung für Einschaltstromschutzrelais | 383 |
| Wartungseinstellung für IGBTs | 383 |
| Wartungseinstellung für Kondensatoren | 383 |
| Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit) | 383 |
| Watchdog-Ausnahmebedingung | 260, 261 |
| Wattstunden-Impulsausgang | 367 |
| Z | |
| Zahl der Fangfunktion-Neustarts | 346 |
| Zehntneuester Fehler | 390 |
| Zeitgrenze oH-Voralarm | 367 |
| Zeitintervall für Fangfunktion-Wiederholung | 346 |
| Zeitkonstante 2 der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | 380 |
| Zeitkonstante der Drehzahlrückführungsregelung (AFR) | 380 |
| Zeitkonstante der Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 1 | 253 |
| Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation | 269 |
| Zeitkonstante für die Kippstromkompensation | 298 |
| Zeitkonstante für Drehmomentkompensation | 350 |
| Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation | 253 |
| Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 2 | 253 |
| Zeitkonstante für Kippstromkompensation | 381 |
| Zeitkonstante für Pendelschutz | 380 |
| Zu hoher U/f-Einstellwert | 258, 286 |
| Zulässige Frequenzschwankung | 331, 332, 333 |
| Zulässige Spannungsschwankung | 331, 332, 333 |
| Zusatz-Frequenzsollwert 1 | 368 |
| Zu starke Motorvibrationen und unregelmäßige Motordrehung | 297 |
| Zu viele Fangfunktion-Neustarts | 256, 270 |
| Zweitneuester Fehler | 389 |
| Zwischenkreisspannung | 387 |
| Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler | 389 |
| Zwischenkreis-Überspannung | 279 |
| Zwischenkreis-Unterspannung | 271, 366 |

YASKAWA Frequenzumrichter V1000

Zusatzdokumentation für Software Upgrade

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie den Yaskawa AC Drive V1000 gekauft haben.

Dieses Dokument listet die Änderungen an den aktuellen Parametern und den neuen Parametern sowie weitere Änderungen im Software Upgrade für den V1000 auf. Bitte verwenden Sie die vorliegende Information zusammen mit dem Technischen Handbuch des V1000 (SIEP C710606 19□).

Der Anwender sollte vor dem Einsatz des V1000 umfassende Kenntnis der Sicherheitsvorkehrungen und Bedienungsanleitungen haben.

Modelle, die im vorliegenden Dokument behandelt werden

Dieses Dokuments behandelt die aktuell laufende Software-Version PRG: 1016 oder später des Umrichters V1000. Die Software-Version befindet sich auf dem Typenschild seitlich am Umrichter und kann durch Aufruf des Parameters U1-25 angezeigt werden.

INHALTSANGABE

| | |
|--|----|
| 1. Eingabefunktion Ausgangsspannungsverstärkung | 2 |
| 2. Aktivierung Analogeingänge | 2 |
| 3. Anpassung Offset Analogeingang | 2 |
| 4. Auswahl Frequenzübereinstimmungsbedingung | 3 |
| 5. Schutzfunktion für 50 Hz-Motor | 4 |
| 6. Kontaktausgänge für rH- und rr-Fehler | 4 |
| 7. Alarmfunktion Wartungsintervall | 5 |
| 8. Option Einstellung Fehlererkennung MECHATROLINK-II | 5 |
| 9. Setup CANopen-Knoten | 6 |
| 10. Anwender-Display bei Einschalten der Spannung | 7 |
| 11. Betrieb nicht zulässig während Parameter kopiert werden | 7 |
| 12. Überwachungsparameter für Umrichter-Assistent | 8 |
| 13. Werkseinstellung geändert für den oberen Grenzwert der Frequenzsollwert-Vorspannung: d4-08 | 8 |
| 14. Werkseinstellung für DeviceNet geändert: F6-52, F6-53 | 8 |
| 15. Werkseinstellung für Ethernet geändert: F7-14, F7-15 | 8 |
| 16. Werkseinstellung der Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation geändert: H5-11 | 9 |
| 17. Unterer Grenzwert für die Skalierung des Impulsfolgeeingangs geändert: H6-02 | 9 |
| 18. Unterer Grenzwert der Motorausgangsleistung geändert: T1-02 | 9 |
| 19. Neuer Alarm und Änderung Betriebsstörung | 10 |

1. Eingabefunktion Ausgangsspannungsverstärkung

Ermöglicht dem Anwender die Änderung der Ausgangsspannung durch Anpassung des Spannungssollwerts mittels einem der Analogeingänge oder mittels MEMOBUS.

Zur Vermeidung von plötzlichen umfassenden Änderungen an der U/f-Kennlinie wurde eine interne 0,3-Sekundenverzögerung hinzugefügt.

■ **Neue Einstellung für analogen Multifunktionseingang** (Siehe Technisches Handbuch Seite 321, H3 Einstellungen analoger Multifunktionseingang.)

| H3-□□ Einstellung | Funktion | 100% Beschreibung | Regelverfahren | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM |
| 41 | Ausgangsspannungserhöhung | 10 V= 100,0% | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

■ **Neu MEMOBUS-Befehlsdaten** (Siehe Technisches Handbuch Seite 369, C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle.)

| Register Nr. | Beschreibung | |
|--------------|---------------------------|--|
| 0003H | Ausgangsspannungserhöhung | Einstellung in Schritten von 1 (0,1%) im Bereich von 20 bis 2000 (2,0% bis 200,0%) |

Hinweis: Wird eine Eingangsklemme zur Anpassung der Ausgangsspannungserhöhung zugewiesen (H3-□□ = 41), wird der Spannungssollwert des MEMOBUS ignoriert.

2. Aktivierung Analogeingänge

Aktiviert die in H3-14 festgelegte Klemmenauswahl, wenn geschlossen.

■ **Neue Parameter** (Siehe Technisches Handbuch Seite 320, H3 Analogeingänge.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|------------------------------|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| H3-14 | Aktivierung - Analogeingänge | Legt fest, welche Analogeingänge aktiviert werden, wenn ein für "Analogeingang aktivieren" (H1-□□ = C) programmierter Digitaleingang aktiviert wird. 1: Nur Klemme A1 2: Nur Klemme A2 7: Alle Klemmen aktiviert | 1,2,7 | 7 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 41CH |

■ **Änderung Auswahl digitaler Multifunktionseingang** (Siehe Technisches Handbuch Seite 317, H1 Einstellungen digitaler Multifunktionseingang.)

| H1-□□ Einstellwert | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM |
| C | Auswahl Analogeingang | offen: Die durch H3-14 zugewiesene Funktion ist deaktiviert. geschlossen: Die durch H3-14 zugewiesene Funktion ist aktiviert. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. Anpassung Offset Analogeingang

Legt den Umfang des Offsets fest, der zur Kalibrierung eines analogen Eingangssignals verwendet werden soll. Das Offset sollte beim Versand der ersten Einheit bereits ordnungsgemäß eingestellt sein. Normalerweise ist dann keine Anpassung erforderlich.

Kalibrierung des Offset Eingangssignals

Legen Sie an Klemme A1 0 V an. Passen Sie dann das Offset in H3-16 an, bis der Überwachungsparameter U1-13 für die Eingangsspannung der Klemme A1 0,0% anzeigt.

Für Klemme A2 analog verfahren. Legen Sie 0 V an und passen Sie das Offset für Klemme A2 in H3-17 an, bis der Überwachungsparameter U1-14 für Klemme A2 0,0% Eingangsspannung anzeigt.

■ **Neue Parameter**

Siehe *Technisches Handbuch Seite 321, H3 Analogeingänge.*

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|------------------------------|--|-----------------|-------------------|---------------------------------|----------------|-----|--------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| H3-16 | Klemme A1 Offset Einstellung | Stellt den Wert des Offsets am Eingangssignal Klemme A1 ein. Diese Einstellung muss selten verändert werden. | -500 bis 500 | 0 | Nein | ○ | ○ | ○ | 440H |
| H3-17 | Klemme A2 Offset Einstellung | Stellt den Wert des Offsets am Eingangssignal Klemme A2 ein. Diese Einstellung muss selten verändert werden. | -500 bis 500 | 0 | Nein | ○ | ○ | ○ | 441H |

4. Auswahl Frequenzübereinstimmungsbedingung

Der Parameter L4-08 wurde hinzugefügt, damit der Anwender die Bedingung für Frequenzübereinstimmung festlegen kann: SFS Ausgang oder Motordrehzahl (geschätzt).

■ **Neue Parameter** (Siehe *Technisches Handbuch Seite 325, L4 Frequenzerkennung.*)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|---|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|----------------|-----|--------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| L4-08 | Erkennungsbedingungen Drehzahlübereinstimmung | 0: Übereinstimmung Drehzahl mit Sanftanlauf-Ausgang. 1: Übereinstimmung Drehzahl mit Frequenzsollwert Hinweis: In der U/f-Regelung ignoriert der Umrichter den in L4-08 eingestellten Wert und bezieht sich auf den Sanftanlauf-Ausgang, um zu bestimmen, ob Drehzahl-Übereinstimmung erreicht ist oder nicht. | 0,1 | 1 | Nein | X | ○ | X | 47FH |

Die folgenden Funktionen beeinflussen die Bedingungen, die festlegen, dass Frequenzübereinstimmung erreicht wurde.

1. Wenn die Motorüberlastalarml OL3 und OL4 zur Bestimmung der Frequenzübereinstimmung herangezogen werden, nehmen die Parameter L6-01 und L6-04, die die Art von Überlast und Unterlast festlegen, Einfluss.
2. Wenn DriveWorks EZ verwendet wird, um Drehzahlübereinstimmung festzulegen
3. Beim Einsatz der Aufwärts 2/Abwärts 2 Funktion
4. Digitaler Multifunktionsausgang (Siehe *Technisches Handbuch Seite 319, H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang.*)

| Einstellwert | Funktion |
|--------------|---|
| 2 | Frequenz- (Drehzahl-) Übereinstimmung 1 |
| 3 | Vom Anwender eingestellte Frequenz- (Drehzahl-) Übereinstimmung 1 |
| 4 | Frequenz (FOUT) Erkennung 1 |
| 5 | Frequenz (FOUT) Erkennung 2 |
| 13 | Frequenz- (Drehzahl-) Übereinstimmung 2 |
| 14 | Vom Anwender eingestellte Frequenz- (Drehzahl-) Übereinstimmung 2 |
| 15 | Frequenz (FOUT) Erkennung 3 |
| 16 | Frequenz (FOUT) Erkennung 4 |

5. MEMOBUS Überwachungsdaten (Siehe *Technisches Handbuch Seite 371, C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle.*)

| Register Nr. | Beschreibung | |
|--------------|-------------------|---|
| 002CH | Umrichterstatus 2 | |
| | Bit 2 | Drehzahlübereinstimmung, 1: bei Übereinstimmung |
| | Bit 3 | Vom Anwender eingestellte Drehzahlübereinstimmung, 1: bei Übereinstimmung |
| | Bit 4 | Frequenz Erkennung1, 1: Ausgangsfrequenz \leq L4-01 |
| | Bit 5 | Frequenz Erkennung2, 1: Ausgangsfrequenz \geq L4-01 |

| | | |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 004BH | Umrichterstatus (U1-12) | |
| | Bit 4 | 1: Bei Drehzahlübereinstimmung |

6. U: Überwachungsparameter (Siehe Technisches Handbuch Seite 335, U Tabelle Überwachungsparameter.)

| Nr. | Name | Beschreibung |
|-------|-----------------|---|
| U1-12 | Umrichterstatus | Fünfte Ziffer von rechts: bei Drehzahlübereinstimmung |

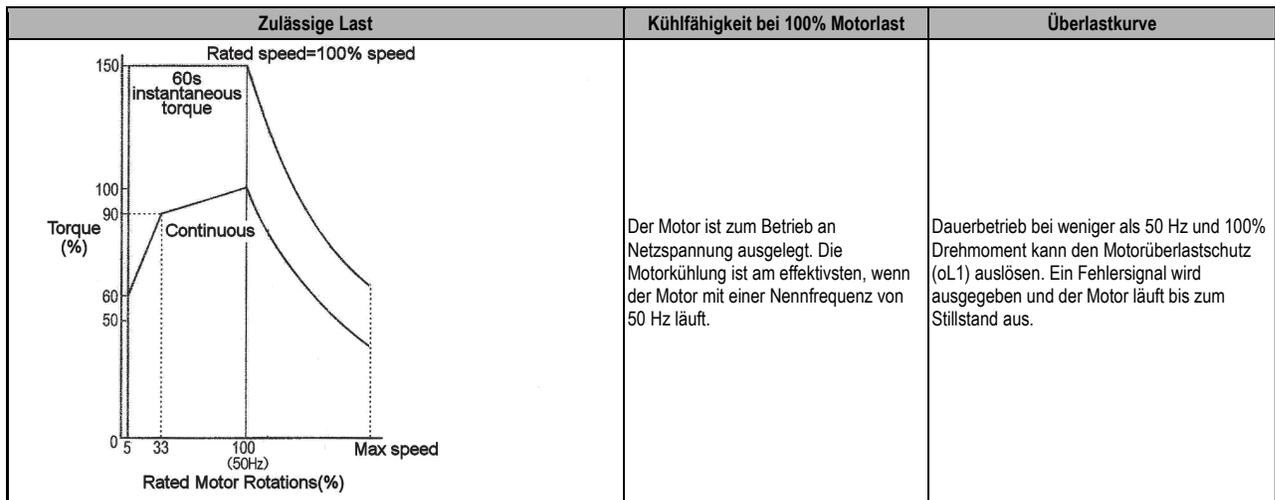
5. Schutzfunktion für 50 Hz-Motor

L1-01 wurde um einen Schutz für einen 50 Hz-Motor ergänzt.

■ **Neue Parameter** (Siehe Technisches Handbuch Seite 323, L1-01 Auswahl der Motorüberlastschutzfunktionen)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werkeinstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|-----------------------------|---|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----|--------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| L1-01 | Auswahl Motorüberlastschutz | Stellt den thermischen Motorüberlastschutz (oL1) ein, der auf der Kühlleistung des Motors basiert. 0: Deaktiviert 1: Standard Lüftergekühlt (Drehzahlbereich 10:1) 2: Standard Lüftergekühlt (Drehzahlbereich 10:1) 3: Vektorregelungsmotor (Drehzahlbereich 100:1) 4: PM-Motor mit variablem Drehmoment 6: kundenspezifischer Motor im 50 Hz-Betrieb HINWEIS: Wenn mehrere Motoren angesteuert werden, kann der Umrichter keinen Schutz bieten, auch wenn dieser in L1-01 aktiviert wurde. Stellen Sie L1-01 auf "0" ein und stellen Sie sicher, dass in jedem Motor ein Thermorelais installiert ist. | 0 bis 4,6 | 1 | Nein | S | S | S | 480H |

Das folgende Diagramm zeigt die zulässige Last für einen 50 Hz-Motor. Da der Motor eigenbelüftet ist, fällt die zulässige Last mit steigender Drehzahl des Motors. Durch Setzen von L1-01 auf 6 kann der Umrichter den Überhitzungsschutz auf die elektrisch-thermischen Änderungen bei niedrigen und hohen Drehzahlen anpassen.



Hinweis: Wählen Sie eine Methode zum Schutz des Motors gegen Überhitzung, indem Sie Parameter L1-01 auf einen Wert zwischen 1 und 4 oder 6 einstellen, wenn nur ein Motor am Umrichter betrieben wird. Es ist kein externes Thermorelais erforderlich.

6. Kontaktausgänge für rH- und rr-Fehler

Es wurde eine Option zur Fehlerausgabe ergänzt, die es erlaubt, den Kontakt an den Ausgangsklemmen zu schließen, wenn ein Fehler am eingebauten dynamischen Bremswiderstand ein Problem festgestellt wird.

■ **Neuer digitaler Multifunktionsausgang** (Siehe Technisches Handbuch Seite 240, 6.4 Fehlererkennung.)

| H2-□□ Einstellwert | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | |
|-----------------------|----------------------------------|---|----------------|-----|--------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM |
| 4E | Störung am Bremstransistor (rr) | Geschlossen: Fehler am eingebauten dynamischen Bremstransistor. | ○ | ○ | ○ |
| 4F | Überhitzung Bremswiderstand (rH) | Geschlossen: Überhitzung des dynamischen Bremswiderstands. | ○ | ○ | ○ |

7. Alarmfunktion Wartungsintervall

Weist den Anwender auf erforderliche Wartung einzelner Komponenten hin.

■ **Neue Alarmanzeigen**

| Anzeige | Name Alarm | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung | Geringfügiger Fehler Ausgang |
|------------------|--|--|---|------------------------------|
| LT-1 (blinkt) | Wartung Lüfter erforderlich | Der Lüfter hat 90% seiner erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie den Lüfter und setzen Sie Parameter o4-03 auf 0 zurück. | Kein Ausgang |
| LT-2 (blinkt) | Wartung Kondensator erforderlich | Die Kondensatoren des Leistungskreises und des Steuerkreises haben 90% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie entweder die Steuerplatine oder den ganzen Umrichter. Bei Yaskawa oder Ihrem nächsten Handelsvertreter erhalten Sie Informationen zum Austausch der Steuerplatine. | Kein Ausgang |
| LT-3 (blinkt) | Wartung Soft-Charge-Bypass-Schütz erforderlich | Das DC-Bus Soft-Charge-Bypass-Schütz hat die erwartete Lebensdauer fast erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie entweder die Steuerplatine oder den ganzen Umrichter. Bei Yaskawa oder Ihrem nächsten Handelsvertreter erhalten Sie Informationen zum Austausch der Steuerplatine. | Kein Ausgang |
| LT-4 (blinkt) | Wartung IGBT (50%) erforderlich | Die IGBTs haben 50% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Prüfen Sie die Last, die Taktfrequenz und die Ausgangsfrequenz. | Kein Ausgang |
| TrPC (blinkt) | Wartung IGBT (90%) erforderlich | Die IGBTs haben 90% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. | Ersetzen Sie den Umrichter. | JA |

■ **Neuer digitaler Multifunktionsausgang** (Siehe Technisches Handbuch Seite 320, H2 Einstellung digitale Multifunktionsausgänge.)

| H2-□□ Einstellwert | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | |
|-----------------------|-------------------|---|----------------|-----|--------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM |
| 2F | Wartungsintervall | Geschlossen: Möglicherweise Wartung des Lüfters, der elektrolytischen Kondensatoren, der IGBTs oder des Soft-Charge-Bypass-Schützes erforderlich. | ○ | ○ | ○ |

8. Option Einstellung Fehlererkennung MECHATROLINK-II

Legt die Aktion des Umrichters fest, wenn ein Fehler an der MECHATROLINK-II Optionskarte identifiziert wird.

■ **Neue Parameter** (Siehe Technisches Handbuch Seite 314, F6 und F7 Einstellungen Serielle Kommunikations-Optionskarte.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werkeinstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|---------------------------------------|---|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----|--------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| F6-25 | MECHATROLINK- II WDT Fehlerauswahl | Legt fest, wie der Umrichter anhalten soll, wenn ein MECHATROLINK-II Laufzeitfehler auftritt (E5). 0: Rampe bis zum Stillstand (verwendet die Tieflaufzeit in C1-02) 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp (verwendet die Tieflaufzeit in C1-09) 3: Betrieb fortsetzen (nur Alarm) | 0 bis 3 | 1 | Nicht möglich. | ○ | ○ | ○ | 3C9H |
| F6-26 | Anzahl der MECHATROLINK-II BUS Fehler | Legt fest, wie oft ein MECHATROLINK- II BUS Fehler identifiziert werden darf. | 2 bis 10 | 2 | Nicht möglich. | ○ | ○ | ○ | 3CAH |

■ **Neue Fehleranzeige**

| Anzeige | Name des Fehlers | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung |
|---------|---------------------------------|---|--|
| E5 | MECHATROLINK- II Laufzeitfehler | Die Laufzeitüberwachung lief aus, während auf Daten von der Steuerung gewartet wurde. | Einen DISCONNECT oder ALM_CLR Befehl setzen, danach einen CONNECT oder SYNC_SET Befehl und weiter mit Phase 3. |

■ **Neue Alarmanzeige**

| Anzeige | Name Alarm | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung | Geringfügiger Fehler Ausgang |
|--------------|--|--|--|------------------------------|
| E5 (blinkt) | MECHATROLINK- II Laufzeitfehler | Die Laufzeitüberwachung lief aus, während auf Daten von der Steuerung gewartet wurde. | Einen DISCONNECT oder ALM_CLR Befehl setzen, danach einen CONNECT oder SYNC_SET Befehl und weiter mit Phase 3. | JA |
| CyC (blinkt) | MECHATROLINK- II Fehler Einstellung Komm. Zyklus | Die Steuerung verwendet einen komm. Zyklus außerhalb des zulässigen Einstellbereichs für die MECHATROLINK-II Optionskarte. | Stellen Sie den Komm. Zyklus für die übergeordnete Steuerung innerhalb des zulässigen Einstellbereichs für die Optionskarte ein. | JA |

9. Setup CANopen-Knoten

Stellt den Umrichter zum Betrieb in einem CANopen-Netzwerk ein. Details siehe CANopen-Handbuch.

Die Obergrenze für die Knotenadresse in F6-35 wurde von 127 auf 126 geändert.

■ **Neue Auswahl digitale Multifunktions-Eingänge**

| H1-□□ Einstellwert | Funktion | Beschreibung | Regelverfahren | | |
|-----------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM |
| 47 | Setup Knoten | Geschlossen: Setup Knoten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

■ **Änderungen an Parameter** (Siehe *Technisches Handbuch* Seite 314, F6 und F7 Einstellungen Serielle Kommunikations-Optionskarte.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werkeinstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|---------------------------|--|-----------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| F6-35 | ID Auswahl CANopen Knoten | Legt die Knotenadresse beim Anschluss an ein CanOpenNetzwerk fest. | 0 bis 126 | 0 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3D0H |

■ **Neue Fehleranzeige**

| Anzeige | Name des Fehlers | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung |
|---------|------------------|---|--|
| nSE | Fehler Setup | Die Klemme Setup Knoten ist während des Betriebs geschlossen worden oder ein Start-Befehl wurde gegeben, während die Funktion Setup Knoten aktiviert war. | Prüfen Sie, ob versehentlich ein Start-Befehl über die Klemmen oder von einer komm. Optionskarte ausgegeben wurde. Heben Sie den Start-Befehl auf. |

10. Anwender-Display bei Einschalten der Spannung

Es stehen jetzt mehr Anzeigeeoptionen zur Verfügung, wenn der Umrichter zum ersten Mal an Spannung gelegt wird.

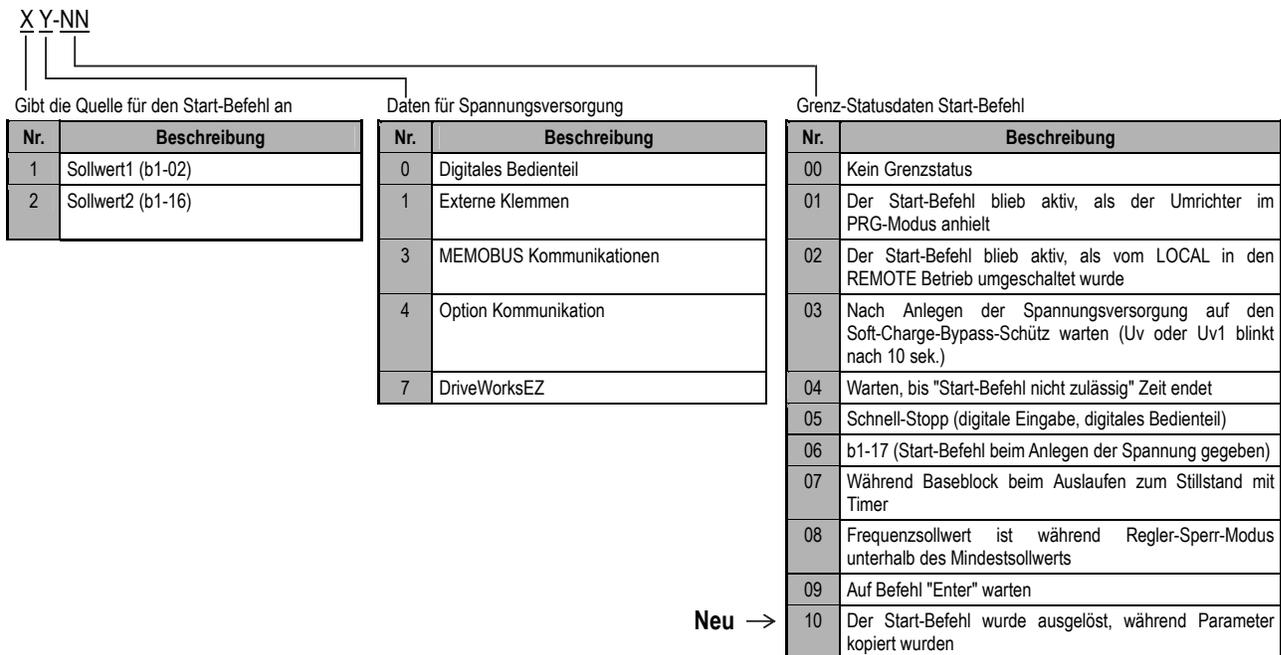
■ **Änderungen an Parameter** (Siehe Technisches Handbuch Seite 331, o1-01 Auswahl Anzeige Betriebsart.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| o1-01 | Auswahl Anzeige Betriebsart | Wählt aus, welcher Parameter nach dem Anlegen der Spannung im Betriebsmenü angezeigt wird, wenn o1-02=5. Die Nummer des Überwachungsparameters wird in die vorgesehenen Leerzeichen eingegeben: U□-□□. Beispiel: stellen Sie "403" ein, um den Überwachungsparameter U4-03 anzuzeigen. | 104 bis 813 | 106 | Ja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 500H |

11. Betrieb nicht zulässig während Parameter kopiert werden

Während des Kopierens von Parametern mittels digitalem Bedienteil oder Kopiereinheit (JVOP-181) darf kein Start-Befehl gegeben werden. Wird in dieser Zeit ein Start-Befehl gegeben, muss er erst gelöscht werden, bevor der Umrichter einen neuen Start-Befehl akzeptiert. Dies wird mittels Parameter U4-21 angezeigt.

■ **U4-21 Auswahl der Startbefehlsquelle** (Siehe Technisches Handbuch Seite 338, U4-21 Auswahl der Startbefehlsquelle.)



12. Überwachungsparameter für Umrichter-Assistent

Es wurde ein Überwachungsparameter zum Gebrauch für den Hersteller eingebaut

■ Neue Parameter

| Nr. | Name | Beschreibung | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| U1-27 | Nachricht ID Bediener | Zeigt den numerischen Code des räumlich entfernten Bedieners an (zum Gebrauch für den Hersteller). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 7A8H |
| U1-28 | Nachricht ID Umrichter | Zeigt den numerischen Code des Umrichters an (zum Gebrauch für den Hersteller). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 7A9H |

13. Werkseinstellung geändert für den oberen Grenzwert der Frequenzsollwert-Vorspannung: d4-08

Die Werkseinstellung des in d4-08 eingestellten oberen Grenzwerts der Frequenzsollwert-Vorspannung wurde von 0,0% auf 100,0% geändert.

■ Änderungen an Parameter (Siehe Technisches Handbuch Seite 310, d4-08 oberer Grenzwert der Frequenzsollwert-Vorspannung.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|--|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| d4-08 | Oberer Grenzwert der Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf 2/Ab 2) | Wenn d4-08 auf einen niedrigeren Wert gestellt wird als d4-06, wird es zum oberen Grenzwert für die Vorspannung. Als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) einstellen. | 0,0 bis 100,0% | 100,0% | Ja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 2AFH |

14. Werkseinstellung für DeviceNet geändert: F6-52, F6-53

Die Werkseinstellung der DeviceNet PCA-Einstellung in Parameter F6-52 wurde auf 21 geändert.

Die Werkseinstellung der DeviceNet PPA-Einstellung in Parameter F6-53 wurde auf 71 geändert.

■ Änderungen an Parameter (Siehe Technisches Handbuch Seite 314, F6 und F7 Einstellungen für Serielle Kommunikations-Optionskarte.)

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|---------------------------|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| F6-52 | DeviceNet PCA-Einstellung | Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Umrichter vom DeviceNet-Master empfängt. | 0 bis 255 | 21 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3C3H |
| F6-53 | DeviceNet PPA-Einstellung | Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Umrichter an den DeviceNet-Master sendet. | 0 bis 255 | 71 | Nr. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3C4H |

15. Werkseinstellung für Ethernet geändert: F7-14, F7-15

Die Werkseinstellung für Duplexbetrieb F7-14 wurde von 0 auf 1 geändert.

Die Werkseinstellung der Drehzahl in Parameter F7-15 wurde auf 10 Mbps geändert. Die Auswahl "Automatische Erkennung" ist nicht mehr verfügbar.

■ **Änderungen an Parameter** *Siehe Technisches Handbuch Seite 314, F6 und F7 Einstellungen für Serielle Kommunikations-Optionskarte.*

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|--|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| F7-14 | Auswahl Ethernet Duplexbetrieb | 0: Halbduplex Vorgabe 1: Auto Negotiate 2: Vollduplex Vorgabe | 0 bis 2 | 1 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3F2H |
| F7-15 | Auswahl der Ethernet-Übertragungsgeschwindigkeit | 10: 10 Mbps 100:100 Mbps | 10 bis 100 | 10 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3F3H |

16. Werkseinstellung der Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation geändert: H5-11

Die Werkseinstellung für Duplexbetrieb H5-11 wurde von 1 auf 0 geändert.

■ **Änderungen an Parameter** *(Siehe Technisches Handbuch Seite 361, H5-11 Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation.)*

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|--|--|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| H5-11 | Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation | Bestimmt die Funktion für den ENTER-Befehl, der die Parameterdaten des Umrichters speichert. 0: Parameteränderungen werden durch Betätigen der ENTER-Taste wirksam. 1: Parameteränderungen werden sofort ohne Betätigen der ENTER-Taste wirksam (kompatibel mit Varispeed VS606-V7). | 0, 1 | 0 | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 43CH |

17. Unterer Grenzwert für die Skalierung des Impulsfolgeeingangs geändert: H6-02

Der untere Grenzwert für die Skalierung des Impulsfolgeeingangs in Parameter H6-02 wurde von 1000 Hz auf 100 Hz verringert.

■ **Änderungen an Parameter** *(Siehe Technisches Handbuch Seite 322, H6-02 Skalierung des Impulsfolgeeingangs.)*

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|------------------------------------|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| H6-02 | Skalierung des Impulsfolgeeingangs | Stellt die Signalfrequenz ein, die 100% des Nennwerts entspricht. | 100 bis 32000 | 1440 Hz | Ja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 42DH |

18. Unterer Grenzwert der Motorausgangsleistung geändert: T1-02

Der untere Grenzwert des Einstellungsbereichs für die in T1-02 eingestellte Motornennleistung wurde von 0,00 kW auf 0,03 kW geändert.

■ **Änderungen an Parameter** *(Siehe Technisches Handbuch Seite 334, T1-02 Motornennleistung.)*

| Nr. | Name | Beschreibung | Einstellbereich | Werks-einstellung | Änderungen während des Betriebs | Regelverfahren | | | MEMOBUS Register (Hex) |
|-------|-------------------|--|-----------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| | | | | | | U/f | OLV | OLV/PM | |
| T1-02 | Motornennleistung | Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt. | 0,03 bis 650.00 | Abh. von der Leistung | Nein | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X | 702H |

19. Neuer Alarm und Änderung Betriebsstörung

■ Neue Fehleranzeigen

| Anzeige | Name des Fehlers | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung |
|---------|---------------------------------|---|--|
| E5 | MECHATROLINK- II Laufzeitfehler | Die Laufzeitüberwachung lief aus, während auf Daten von der Steuerung gewartet wurde. | Einen DISCONNECT oder ALM_CLR Befehl setzen, danach einen CONNECT oder SYNC_SET Befehl und weiter mit Phase 3. |
| nSE | Setup Knoten Fehler | Die Klemme Setup Knoten ist während des Betriebs geschlossen worden oder ein Start-Befehl wurde gegeben, während die Funktion Setup Knoten aktiviert war. | Prüfen Sie, ob versehentlich ein Start-Befehl über die Klemmen oder von einer komm. Optionskarte ausgegeben wurde. Heben Sie den Start-Befehl auf. |

■ Neue Alarmanzeigen

| Anzeige | Name Alarm | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung | Geringfügiger Fehler Ausgang |
|---------------|--|--|---|------------------------------|
| E5 (blinkt) | MECHATROLINK- II Laufzeitfehler | Die Laufzeitüberwachung lief aus, während auf Daten von der Steuerung gewartet wurde. | Einen DISCONNECT oder ALM_CLR Befehl setzen, danach einen CONNECT oder SYNC_SET Befehl und weiter mit Phase 3. | JA |
| CyC (blinkt) | MECHATROLINK- II Fehler Einstellung Komm. Zyklus | Die Steuerung verwendet einen komm. Zyklus außerhalb des zulässigen Einstellbereichs für die MECHATROLINK-II Optionskarte. | Stellen Sie den Komm. Zyklus für die übergeordnete Steuerung innerhalb des zulässigen Einstellbereichs für die Optionskarte ein. | JA |
| LT-1 (blinkt) | Wartung Lüfter erforderlich | Der Lüfter hat 90% seiner erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie den Lüfter und setzen Sie Parameter 04-03 auf 0 zurück. | Kein Ausgang |
| LT-2 (blinkt) | Wartung Kondensator erforderlich | Die Kondensatoren des Leistungskreises und des Steuerkreises haben 90% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie entweder die Steuerplatine oder den ganzen Umrichter. Bei Yaskawa oder Ihrem nächsten Handelsvertreter erhalten Sie Informationen zum Austausch der Steuerplatine. | Kein Ausgang |
| LT-3 (blinkt) | Wartung Soft-Charge-Bypass-Schütz erforderlich | Das DC-Bus Soft-Charge-Bypass-Schütz hat die erwartete Lebensdauer fast erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Ersetzen Sie entweder die Steuerplatine oder den ganzen Umrichter. Bei Yaskawa oder Ihrem nächsten Handelsvertreter erhalten Sie Informationen zum Austausch der Steuerplatine. | Kein Ausgang |
| LT-4 (blinkt) | Wartung IGBT (50%) erforderlich | Die IGBTs haben 50% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. Hinweis: Ein Alarm wird ausgelöst, wenn H2-□□= 2F. | Prüfen Sie die Last, die Taktfrequenz und die Ausgangsfrequenz. | Kein Ausgang |
| TrPC (blinkt) | Wartung IGBT (90%) erforderlich | Die IGBTs haben 90% ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht. | Ersetzen Sie den Umrichter. | JA |

■ **Änderungen Fehler Betrieb** (Siehe *Technisches Handbuch Seite 249, 6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil.*)

| Anzeige | Name des Fehlers | Mögliche Ursache | Fehlerbehebung |
|---------|---|---|---|
| oPE09 | Fehlerauswahl PID Regelung | <ul style="list-style-type: none"> • Es bestehen gleichzeitig die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: Die PID-Sleep-Funktion (b5-15) ist nicht auf 0,0 gesetzt, während als Stoppverfahren entweder die Gleichstrombremsung oder das Auslaufen bis zum Stillstand mit einem Timer (b1-03 = 2 oder 3) eingestellt ist. • Die PID-Regelung ist auf b5-01 = 1 oder 2 eingestellt, aber der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert (d2-02) ist nicht auf 0 eingestellt, während Rückwärtslauf aktiviert wurde (b5-11 = 1). • Die PID-Regelung ist auf b5-01 = 3 oder 4 eingestellt, aber der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert (d2-01) ist nicht gleich 0. • Der absolute Wert des unteren Grenzwerts für den PID-Ausgang ist höher als der obere Grenzwert (b5-34 > b5-06). | <ul style="list-style-type: none"> • Korrigieren Sie die an b5-15 und b1-03 gesetzten Werte. • Korrigieren Sie die an b5-01, b5-11 und d2-02 gesetzten Werte. • Korrigieren Sie die an b5-01 und d2-02 gesetzten Werte. • Korrigieren Sie die an b5-34 und b5-06 gesetzten Werte. |
| oPE13 | Fehler Impulsfolgeüberwachung Klemme MP | <p>Die Skalierung der Impulsfolgeüberwachung in H6-07 wurde auf 0 eingestellt, während die Impulsfolgeüberwachung in Parameter H6-07 nicht auf eine der folgenden Einstellungen gestellt wurde:</p> <ul style="list-style-type: none"> 101: Frequenzsollwert 102: Ausgangsfrequenz 105: Motordrehzahl 116: Ausgangsfrequenz nach SFS 000: Nicht verwendet 031: Nicht verwendet | <p>Korrigieren Sie den in H6-06 gesetzten Wert.</p> |

YASKAWA Frequenzumrichter V1000

Kompakter Frequenzumrichter mit Vektorregelung

Technisches Handbuch

YASKAWA EUROPE GmbH

Hauptstraße 185, D-65760 Eschborn
Phone: +49 (0)6196 569 300 Fax: +49 (0)6196 569 398
E-mail: info@yaskawa.eu.com Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

YASKAWA ENGINEERING EUROPE GmbH

Hauptstraße 185, D-65760 Eschborn
Phone: +49 (0)6196 569 520 Fax: +49 (0)6196 569 598
E-mail: service@yaskawa.eu.com Internet: <http://www.yaskawa-eng.eu.com>

U.S.A.

YASKAWA AMERICA, INC.

2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.
Phone: +1 847 887 7000 Fax: +1 847 887 7310
Internet: <http://www.yaskawa.com>

JAPAN

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minatoku, Tokyo, 105-0022, Japan
Phone: +81 (0)3 5402 4511 Fax: +81 (0)3 5402 4580
Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>



YASKAWA Europe GmbH

Falls es sich bei dem Endanwender um eine militärische Einrichtung handelt und das Produkt in Waffensystemen oder für Hersteller von Waffensystemen genutzt werden soll, gelten für den Export die entsprechenden Devisen- und Außenhandelsvorschriften. Befolgen Sie daher ausnahmslos alle anwendbaren Regeln, Vorschriften und Gesetze und reichen Sie alle erforderlichen Unterlagen ein.

Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden, um Produktänderungen und Verbesserungen zu berücksichtigen.

© 2011 YASKAWA Europe GmbH. Alle Rechte vorbehalten.