

Produkt Handbuch

invt Frequenzumrichter
Serie GD350 - IP55



Diese Bedienungsanleitung ist sorgfältig zu lesen und am Einbaort des Gerätes aufzubewahren.



invT - GD350 - IP55

Nr.	Änderungshistorie	Version	Veröffentlichungsdatum
1	Erstveröffentlichung	V1.0	September 2020
2	1. Vorwort wurde aktualisiert. 2. Funktionscode-Inhalt wurde aktualisiert. 3. Profil und Einbaumaße von sechs Modellen verschiedener Leistungsklassen wurden hinzugefügt.	V1.1	Januar 2021
3	Abschnitt 3.6 wurde aktualisiert.	V1.2	April 2021
4	1. Abschnitt 2.7 "Sicherheitsbezogene Angaben," wurde hinzugefügt. 2. Abschnitt 3.3 wurde aktualisiert. 3. Name des PE-Terminals in Abschnitt 4.3.2 wurde aktualisiert und doppelter COM-Terminal-Eintrag in Abschnitt 4.4.1 wurde gelöscht 4. Bedienfeld-Abbildungen und des Inhalts in Kapitel 5 wurden aktualisiert 5. Funktionscodes in Kapitel 5 und Kapitel 6 wurden aktualisiert 6. Tabelle in Abschnitt 7.5.1 wurde aktualisiert 7. IO-Erweiterung 2 (EC-IO502-00), Ethernet/IP-Kommunikationskarte (EC-TX510), Modbus TCP-Kommunikationskarte (EC-TX515), vereinfachte 24V-PG-Karte (EC-PG507-24), GPRS-Karte (EC-IC501-2) in Anhang A wurden hinzugefügt 8. Angaben in Tabelle D-4 wurden aktualisiert 9. Jumper zwischen PW und +24V-Klemme in Abbildung 4-15 sowie Abb. 4-16 wurde geändert zu Jumper zwischen PW- und COM-Klemme 10. Anhang G "Energieeffizienzdaten," wurde hinzugefügt	V1.3	März 2022

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für einen Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP 55 entschieden haben.

Der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 ist ein leistungsstarkes und vielseitig einsetzbares Gerät, das die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung in den Antrieb von Synchron- und Asynchronmotoren integriert. Er ist mit fortschrittlicher Vektorsteuerungstechnologie und dem neuesten Digitalprozessor für die Motorsteuerung ausgestattet, was die Zuverlässigkeit des Produkts und seine Anpassungsfähigkeit an die Umgebung erhöht. Die Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 sind in verschiedenen kundenspezifischen effizient gestalteten Ausführungen erhältlich und bieten dank optimierter Funktionen und flexibler Anwendungsbereiche eine hervorragende Regelungsleistung.

Um den grundlegenden Anforderungen der Kunden gerecht zu werden, wurden für die Serie in hoher Schutzart GD350 IP55 Frequenzumrichter für einen Leistungsbereich von 4 bis 110 kW entwickelt. Um den vielfältigen Kundenanforderungen gerecht zu werden, bietet der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 zahlreiche Erweiterungskarten, darunter eine programmierbare Erweiterungskarte, eine PG-Karte, eine Kommunikationskarte und eine E/A-Erweiterungskarte, mit denen sich je nach Bedarf verschiedene Funktionen realisieren lassen.

Die SPS-Erweiterungskarte nutzt die etablierte Entwicklungsumgebung, die es den Kunden ermöglicht, problemlos Sekundärentwicklungen durchführen und damit den vielfältigen kundenspezifischen Anforderungen entsprechen und die Kosten für den Kunden reduzieren zu können.

Die PG-Karte unterstützt eine Vielzahl von Gebern wie Inkrementalgeber und Resolver, außerdem unterstützt sie Impulsreferenz und Frequenzteilungsangang. PG-Karte nutzt die digitale Filtertechnologie, um die EMV-Leistung zu verbessern und eine stabile Übertragung des Gebersignals über eine große Entfernung zu ermöglichen. Sie ist mit einer Encoder-Offline-Erkennungsfunktion ausgestattet, um die Auswirkungen von Systemfehlern einzudämmen.

Der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 unterstützt mehrere gängige Kommunikationsarten zur Realisierung komplizierter Systemlösungen. Er kann mithilfe einer optionalen Karte für die Drahtloskommunikation mit dem Internet verbunden werden, wodurch der Status des Frequenzumrichters überall und jederzeit über eine mobile App überwacht werden kann.

Der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 ist mit einer hohen Leistungsdichte ausgelegt. Einige Baureihen sind zur Einsparung von Bauraum mit einer eingebauten Gleichstromdrossel und einer Bremsseinheit ausgestattet. Dank der EMV-gerechten Ausführung des gesamten Gerätes können die Anforderungen hinsichtlich Geräuscharmut und geringer elektromagnetischer Störungen erfüllt werden, so dass auch bei schwierigen Netz-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Staubbedingungen eine erheblich verbesserte Zuverlässigkeit des Produkts gewährleistet ist.

Diese Betriebsanleitung enthält die Schaltpläne sowie die Beschreibung der Einstellung der Parameter, der Fehlerdiagnose und -behebung sowie der Maßnahmen im Zusammenhang mit der täglichen Wartung. Lesen Sie dieses Handbuch vor der Installation sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 ordnungsgemäß installiert und betrieben wird, damit seine hervorragenden Leistungen und

leistungsstarken Funktionen voll zum Tragen kommen.

Wenn es sich beim Endverbraucher um eine militärische Einheit handelt oder das Produkt für die Waffenherstellung verwendet wird, beachten Sie bitte die einschlägigen Ausfuhrkontrollbestimmungen des Außenhandelsgesetzes der Volksrepublik China und erledigen Sie die erforderlichen Formalitäten.

Änderungen der Produktangaben vorbehalten.

Inhalt

Einleitung	i
Inhalt	iii
1 Sicherheitshinweise	1
1.1 Inhalt dieses Kapitels.....	1
1.2 Definition sicherheitsrelevanter Begriffe.....	1
1.3 Warnsymbole.....	1
1.4 Sicherheitsvorschriften.....	2
1.4.1 Lieferung und Aufbau.....	2
1.4.2 Inbetriebnahme und Betrieb.....	3
1.4.3 Wartung und Auswechseln von Komponenten.....	4
1.4.4 Abfallbehandlung.....	4
2 Hinweise für eine schnelle Inbetriebnahme	5
2.1 Inhalt dieses Kapitels.....	5
2.2 Kontrolle beim Auspacken.....	5
2.3 Überprüfung der Betriebsbereitschaft.....	5
2.4 Überprüfung der Umgebungsbedingungen.....	5
2.5 Überprüfung der Installation.....	6
2.6 Grundlegende Schritte zur Inbetriebnahme.....	6
2.7 Sicherheitsbezogene Angaben.....	7
3 Produktübersicht	8
3.1 Inhalt dieses Kapitels.....	8
3.2 Grundprinzip.....	8
3.3 Technische Angaben zum Produkt.....	9
3.4 Typenschild.....	11
3.5 Modellbezeichnung.....	11
3.6 Nennwerte.....	12
3.7 Übersichtszeichnung.....	14
4 Installationsanleitung	16
4.1 Inhalt dieses Kapitels.....	16
4.2 Mechanische Installation.....	16
4.2.1 Installationsumgebung.....	16
4.2.2 Einbaurichtung.....	17
4.2.3 Einbautart.....	18
4.2.4 Einzelmontage.....	18
4.2.5 Mehrfachmontage.....	19
4.2.6 Vertikale Montage.....	20
4.2.7 Geneigte Montage.....	21
4.3 Standardverdrahtung des Hauptstromkreises.....	22
4.3.1 Verdrahtung des Hauptstromkreises.....	22
4.3.2 Klemmenplan des Hauptstromkreises.....	23
4.3.3 Verdrahtung der Hauptstromkreisklemmen.....	25
4.4 Standardverdrahtung des Steuerkreises.....	26
4.4.1 Schaltplan des Basissteuerkreises.....	26
4.4.2 Schaltplan für Eingangs-/Ausgangssignale.....	28
4.5 Leitungsabsicherung.....	29
4.5.1 Schutz des Frequenzumrichters und des Eingangskabels bei Kurzschluss.....	29
4.5.2 Schutz des Motors und Motorkabels bei Kurzschluss.....	30

4.5.3 Schutz des Motors und Vermeidung thermischer Überlastung	30
4.5.4 Bypassschaltung	30
5 Grundlegende Hinweise zur Bedienung	32
5.1 Inhalt dieses Kapitels	32
5.2 Beschreibung des Bedienfeldes	32
5.3 Bedienfeld-Anzeige	36
5.3.1 Anzeige der Parameter im gestoppten Zustand	36
5.3.2 Anzeige der Parameter im gestarteten Zustand	37
5.3.3 Anzeige von Fehlerinformationen	38
5.4 Bedienung des Frequenzumrichters über das Bedienfeld	38
5.4.1 Menü aufrufen/verlassen	38
5.4.2 Editieren einer Parameterliste	43
5.4.3 Hinzufügen von Parametern zu der im gestoppten/laufenden Zustand angezeigten Parameterliste	45
5.4.4 Hinzufügen von Parametern zur benutzerdefinierten Parameterliste	45
5.4.5 Bearbeiten benutzerdefinierter Parameter	46
5.4.6 Bearbeiten von Parametern in Parametergruppen	47
5.4.7 Zustandsüberwachung	47
5.4.8 Autotuning der Motorparameter	48
5.4.9 Sichern von Parametern	48
5.4.10 Systemeinstellungen	49
5.4.11 Einschaltassistent	49
5.5 Grundlegende Hinweise zur Bedienung	50
5.5.1 Inhalt dieses Abschnitts	50
5.5.2 Allgemeine Inbetriebnahme	51
5.5.3 Vektorregelung	54
5.5.4 Steuerungsmodus Raumzeigermodulation	59
5.5.5 Drehmomentregelung	68
5.5.6 Motorparameter	72
5.5.7 Start/Stop-Steuerung	78
5.5.8 Frequenzeinstellung	84
5.5.9 Analogeingang	88
5.5.10 Analogausgang	91
5.5.11 Digitaleingang	95
5.5.12 Digitalausgang	105
5.5.13 Einfache SPS	110
5.5.14 Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlsteuerung	112
5.5.15 PID-Regelung	114
5.5.16 Betrieb bei Wobelfrequenz	120
5.5.17 Lokaler Gebereingang	121
5.5.18 Inbetriebnahme für Regelung, Lageregelung und Spindelpositionierung ...	122
5.5.19 Fehlerbehandlung	128
5.5.20 Lösungen für die Zugspannungsregelung	133
6 Liste der Funktionsparameter	139
6.1 Inhalt dieses Kapitels	139
6.2 Liste der Funktionsparameter	139
P00--Grundlegende Funktionen	140
P01 – Start/Stop-Steuerung	144
P02 – Parameter Motor 1	151

P03 – Vektorregelung Motor 1	154
P04 – U/f-Steuerung	161
P05 – Eingangsklemmen	169
P06 – Ausgangsklemmen	178
P07 – HMI	183
P08 – Erweiterte Funktionen	189
P09 – PID-Regelung	198
P10 – Regelung mit einfacher SPS und mehrstufige Drehzahlregelung	203
P11 – Schutzparameter	206
P12 – Parameter Motor 2	214
P13 – Regelparameter des Synchronmotors	217
P14 – Serielle Kommunikation	218
P15 – Funktionen Kommunikationserweiterungskarte 1	223
P16 – Funktionen Kommunikationserweiterungskarte 2	226
P17 – Statuskontrollen	232
P18 – Statuskontrolle im geschlossenen Regelkreis	237
P19 – Statuskontrolle Erweiterungskarte	239
P20 – Geber Motor 1	242
P21 – Lageregelung	245
P22 – Spindelpositionierung	251
P23 – Vektorregelung Motor 2	254
P24 – Geber Motor 2	256
P25 – Eingangsfunktionen E/A-Erweiterungskarte	260
P26 – Ausgangsfunktionen der E/A-Erweiterungskarte	263
P27 – Funktionen der programmierbaren Erweiterungskarte	266
P28 – Master/Slave-Steuerungsfunktionen	269
P90 – Zugspannungsregelung im Drehzahlmodus	273
P91 – Zugspannungsregelung im Drehmomentmodus	277
P92 – Optimierung der Zugspannung	280
P93 – Anzeige des Status der Zugspannungsregelung	282
7 Fehlerbehebung	285
7.1 Inhalt dieses Kapitels	285
7.2 Alarm- und Fehleranzeige	285
7.3 Fehler-Reset	285
7.4 Fehlerhistorie	285
7.5 Fehlerbehebung am Frequenzumrichter	285
7.5.1 Detaillierte Übersicht zur Fehlerbehebung	285
7.5.2 Sonstiger Zustand	295
7.6 Analyse der häufigsten Fehler	296
7.6.1 Motor funktioniert nicht	296
7.6.2 Motor vibriert	297
7.6.3 Überspannung	298
7.6.4 Unterspannung	298
7.6.5 Ungewöhnliche Erhitzung des Motors	299
7.6.6 VFD-Überhitzung	300
7.6.7 Motor kippt während der Beschleunigung	301
7.6.8 Überstrom	302
7.7 Gegenmaßnahmen bei allgemeinen Störungen	303
7.7.1 Störung von Messschaltern und Sensoren	303

7.7.2 Störung der Kommunikation	304
7.7.3 Frequenzumrichter stoppt nicht und Kontrollleuchte flackert aufgrund falsch angeschlossener Motorkabel	305
7.7.4 Fehlerstrom und Störungen an Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	305
7.7.5 Spannungsführendes Gerätechassis	306
8 Wartung und Diagnose von Hardware-Fehlern	308
8.1 Inhalt dieses Kapitels	308
8.2 Regelmäßige Kontrolle	308
8.3 Lüfter	311
8.4 Kondensator	312
8.4.1 Kondensator-Formierung	312
8.4.2 Auswechseln von Elektrolytkondensatoren	313
8.5 Stromkabel	313
9 Kommunikationsprotokoll	314
9.1 Inhalt dieses Kapitels	314
9.2 Einführung in das Modbus-Protokoll	314
9.3 Anwendung von Modbus	314
9.3.1 RS485	314
9.3.2 RTU-Modus	317
9.4 RTU-Befehlscode und Kommunikationsdaten	320
9.4.1 Befehlscode: 03H, Lesen von N Wörtern	320
9.4.2 Befehlscode: 06H, Schreiben eines Wortes	322
9.4.3 Befehlscode: 08H, Diagnose	323
9.4.4 Befehlscode: 10H, kontinuierliches Schreiben	323
9.4.5 Definition der Datenadresse	324
9.4.6 Feldbuskalibrierung	328
9.4.7 Antwort auf Fehlermeldung	329
9.4.8 Beispiel für einen Lese-/Schreibvorgang	331
9.5 Häufige Kommunikationsfehler	335
Anhang A Erweiterungskarten	337
A.1 Definition des Modells	337
A.2 Abmessungen und Einbau	345
A.3 Verdrahtung	348
A.4 Funktionsbeschreibung der E/A-Erweiterungskarte	348
A.4.1 EA-Erweiterungskarte 1 (EC-IO501-00)	348
A.4.2 EA-Erweiterungskarte 2 (EC-IO502-00)	350
A.5 Funktionsbeschreibung Programmierbare Erweiterungskarte (EC-PC502-00)	352
A.6 Kommunikationskarte	355
A.6.1 Bluetooth-Kommunikationskarte (EC-TX501) und WLAN- Kommunikationskarte (EC-TX502)	355
A.6.2 PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte (EC-TX503)	358
A.6.3 Ethernet-Kommunikationskarte (EC-TX504)	359
A.6.4 CANopen-Kommunikationskarte (EC-TX505) und CAN-Master/Slave- Steuerungskommunikationskarte (EC-TX511)	360
A.6.5 PROFINET-Kommunikationskarte (EC- TX509)	361
A.6.6 Ethernet/IP-Kommunikationskarte (EC-TX510) und Modbus TCP- Kommunikationskarte (EC-TX515)	363
A.7 Funktionsbeschreibung der PG-Erweiterungskarte	365
A.7.1 Sin/Cos-PG-Karte (EC-PG502)	365

A.7.2 Inkrementalgeberkarte UVW (EC-PG503-05).....	368
A.7.3 Resolver-PG-Karte (EC-PG504-00)	370
A.7.4 Multifunktions-Inkrementalgeberkarte PG (EG-PG505-12)	372
A.7.5 24V-Inkrementalgeberkarte (EC-PG505-24).....	376
A.7.6 Einfache Inkrementalgeberkarte (EC-PG507-12)	378
A.7.7 Einfache 24V-Inkrementalgeberkarte (EC-PG507-24)	379
A.8 GPRS-Karte (EC-IC501-2)	384
Anhang B Technische Daten	385
B.1 Inhalt dieses Kapitels	385
B.2 Leistungsminderung	385
B.2.1 Leistung	385
B.2.2 Leistungsminderung.....	385
B.3 Technische Angaben zum Netz.....	386
B.4 Motoranschlussdaten	386
B.4.1 EMV-Verträglichkeit und Motorkabellänge	387
B.5 Geltende Normen.....	387
B.5.1 CE-Kennzeichnung	387
B.5.2 Erklärung zur EMV-Verträglichkeit	388
B.6 EMV-Vorschriften	388
B.6.1 Frequenzumrichter-Kategorie C2	388
B.6.2 Frequenzumrichter-Kategorie C3	389
Anhang C Maßzeichnungen.....	390
C.1 Inhalt dieses Kapitels	390
C.2 Aufbau des VFD	390
C.3 Frequenzumrichter-Abmessungen	391
Anhang D Optionale Peripheriegeräte.....	394
D.1 Inhalt dieses Kapitels	394
D.2 Verdrahtung der Peripheriegeräte	394
D.3 Stromversorgung	395
D.4 Kabel	396
D.4.1 Stromkabel	396
D.4.2 Steuerleitungen	397
D.4.3 Anordnung der Kabel	400
D.4.4 Überprüfung der Isolierung	401
D.5 Trennschalter und elektromagnetisches Schütz.....	401
D.6 Drosselspulen	402
D.7 Filter	403
D.7.1 Filtermodell.....	404
D.8 Bremssystem	405
D.8.1 Auswahl der Bremskomponenten.....	405
D.8.2 Wahl des Bremswiderstandskabels.....	407
D.8.3 Einbau von Bremswiderständen	407
Anhang E Beschreibung der STO-Funktion.....	409
E.1 Logiktablelle der STO-Funktion	409
E.2 Verzögerung an den STO-Kanälen	409
E.3 Checkliste für die Installation der STO-Funktion.....	410
Anhang F Akronyme und Abkürzungen	411
Anhang G Energieeffizienzdaten	412
Anhang H Weitere Hinweise	414

H.1 Fragen zu Produkten und Dienstleistungen	414
H.2 Feedback zu INVT VFD-Handbüchern	414
H.3 Dokumente im Internet.....	414

1 Sicherheitshinweise

1.1 Inhalt dieses Kapitels

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Sicherheitshinweise, bevor Sie den VFD bewegen, aufbauen, bedienen und warten. Wenn diese Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zu Verletzungen oder zum Tod kommen oder das Gerät kann beschädigt werden.

Sollte es aufgrund der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise in diesem Handbuch zu Verletzungen, Todesfällen oder Schäden am Gerät kommen, haftet unser Unternehmen nicht für etwaige Schäden und wir sind in keiner Weise rechtlich gebunden.

1.2 Definition sicherheitsrelevanter Begriffe

Gefahr: Schwere Körperverletzungen oder sogar Tod können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht befolgt werden











Warnung: Verletzungen oder Geräteschäden können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden.



Achtung: Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs.

Elektrofachkräfte: Zur Vermeidung von Notfällen müssen Personen, die am Gerät arbeiten, an einer professionellen Elektro- und Sicherheitsschulung teilnehmen, die entsprechenden Zertifikate erhalten und mit allen Schritten und Vorschriften für die Installation, Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung des Gerätes vertraut sein.





1.3 Warnsymbole

Warnhinweise machen Sie auf Bedingungen aufmerksam, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder Schäden am Gerät führen können, und geben Hinweise, wie Sie die Gefahr vermeiden können. In dieser Anleitung werden die folgenden Warnsymbole verwendet.


Symbole	Bezeichnung	Anweisung	Abkürzung
 Gefahr	Gefahr	Schwere Körperverletzungen oder sogar Tod können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht befolgt werden	
 Warnung	Warnung	Verletzungen oder Geräteschäden können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden.	
 Unzulässig	Elektrostatische Entladung	Die PCBA-Platine kann beschädigt werden, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden	
 Heiß	Heiße Oberflächen	Das Unterteil des Frequenzumrichters kann während des Betriebs heiß werden. Nicht berühren.	
 5 min	Stromschlaggefahr	Da im Leitungskondensator nach dem Ausschalten noch Hochspannung vorhanden ist, warten Sie nach dem Ausschalten mindestens fünf Minuten (bzw. 15 min / 25 min, je nach Warnsymbolen)	 5 min

Symbole	Bezeichnung	Anweisung	Abkürzung
		auf der Maschine), um einen Stromschlag zu vermeiden	
	Handbuch lesen	Lesen Sie die Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen	
Achtung:	Achtung	Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs	Achtung

1.4 Sicherheitsvorschriften

	<ul style="list-style-type: none"> Nur ausgebildete und qualifizierte Elektriker dürfen die entsprechenden Arbeiten durchführen. Führen Sie keine Verdrahtung, Inspektion oder den Austausch von Komponenten durch, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Stromzufuhr vor der Verdrahtung und Überprüfung unterbrochen ist, und warten Sie mindestens solange, wie am VFD angegeben ist oder bis die Zwischenkreisspannung weniger als 36 V beträgt. Die Mindestwartezeit ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. 					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VFD-Modell</th> <th>Mindestwartezeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380 V</td> <td>004G/5R5P-110G</td> <td>5 min</td> </tr> </tbody> </table>	VFD-Modell		Mindestwartezeit	380 V	004G/5R5P-110G
VFD-Modell		Mindestwartezeit				
380 V	004G/5R5P-110G	5 min				
	<ul style="list-style-type: none"> Nur autorisierte Personen sind berechtigt, Arbeiten am VFD durchzuführen; andernfalls kann es zu Bränden, Stromschlägen oder anderen Verletzungen kommen. 					
	<ul style="list-style-type: none"> Der Boden des Kühlers kann während des Betriebs heiß werden. Nicht berühren, um Verletzungen zu vermeiden. 					
	<ul style="list-style-type: none"> Die elektrischen Teile und Komponenten im Inneren des VFD sind elektrostatisch. Treffen Sie Maßnahmen, um elektrostatische Entladungen während des Betriebs zu verhindern. 					

1.4.1 Lieferung und Aufbau

	<ul style="list-style-type: none"> Installieren Sie den Frequenzumrichter auf feuerhemmendem Material und halten Sie ihn von brennbaren Materialien fern. Schließen Sie die optionalen Bremssteile (Bremswiderstände, Bremsseinheiten oder Rückmeldeeinheiten) gemäß dem Schaltplan an. Der Betrieb eines beschädigten oder unvollständigen VFD ist untersagt. Berühren Sie den VFD nicht mit nassen Gegenständen oder Körperteilen; andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.
---	---


Achtung:

- Wählen Sie geeignete Werkzeuge für die Lieferung und Installation, um einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb des Frequenzumrichters zu gewährleisten und Verletzungen bzw. tödliche Verletzungen zu vermeiden. Um die körperliche Sicherheit zu gewährleisten, sollte das Montagepersonal mechanische Schutzmaßnahmen wie das Tragen von Sicherheitsschuhen und Arbeitskleidung ergreifen
- Achten Sie darauf, Stöße und Vibrationen während der Lieferung und Installation zu vermeiden.
- Halten Sie den Frequenzumrichter nicht nur an der vorderen Abdeckung, da diese abfallen

könnte.

- Der Installationsort muss sich fern von Kindern und öffentlich zugänglichen Orten befinden.
- Setzen Sie den Frequenzumrichter in einer geeigneten Umgebung ein (Einzelheiten hierzu siehe Abschnitt 4.2.1 "Installationsumgebung");
- Treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass Schrauben, Kabel und andere leitende Gegenstände in den Frequenzumrichter fallen.
- Da der Ableitstrom des Frequenzumrichters während des Betriebs 3,5 mA überschreiten kann, ist eine ordnungsgemäße Erdung vorzunehmen und sicherzustellen, dass der Erdungswiderstand weniger als 10Ω beträgt. Der PE-Schutzleiter hat die gleiche Leitfähigkeit wie der Außenleiter. Bei Modellen über 30 kW kann die Querschnittsfläche des Schutzleiters etwas kleiner sein als die empfohlene Fläche.
- R, S und T sind die Stromeingangsklemmen und U, V und W sind die Motorausgangsklemmen. Schließen Sie die Stromversorgungskabel und die Motorkabel ordnungsgemäß an; andernfalls kann es zu Schäden am VFD kommen.

1.4.2 Inbetriebnahme und Betrieb


	<ul style="list-style-type: none">• Trennen Sie alle Stromquellen, die an den VFD angeschlossen sind, bevor Sie die Klemmen verdrahten, und warten Sie mindestens solange wie am VFD angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben.• Während des Betriebs liegt im Inneren des VFD eine hohe Spannung an. Führen Sie während des Betriebs des VFD keinerlei Vorgänge am Gerät aus, mit Ausnahme der Einstellung über das Bedienfeld. Wir weisen darauf hin, dass es sich bei der Steuerklemme des Wechselrichters EV1000 um einen ELV-Stromkreis (Extra Low Voltage) handelt, der nicht direkt an die zugänglichen Klemmen anderer Geräte angeschlossen werden kann, wenn keine Schutzmaßnahmen zur Isolierung getroffen werden. So kann z.B. die RS485-Klemme des Wechselrichters nur dann an die RS232-Schnittstelle des PCs angeschlossen werden, wenn ein Wandler mit Schutzisolierung zwischengeschaltet ist.• Der Frequenzumrichter kann sich selbst einschalten, wenn P01.21 (Neustart nach Stromunterbrechung) auf 1 eingestellt ist. Kommen Sie dem Frequenzumrichter und dem Motor nicht zu nahe.• Der VFD kann nicht als "Not-Aus-Gerät" verwendet werden.• Der VFD kann nicht als Notbremse für den Motor fungieren; es ist erforderlich, eine mechanische Bremsvorrichtung zu installieren.• Beim Betrieb eines Permanentmagnet-Synchronmotors müssen vor der Installation und Wartung neben den oben genannten Punkten folgende Arbeiten durchgeführt werden.<ol style="list-style-type: none">1. Trennen Sie alle Eingangs-Stromquellen einschließlich Haupt- und Steuerstromversorgung.2. Vergewissern Sie sich, dass der Permanentmagnet-Synchronmotor abgeschaltet wurde und die Spannung am Ausgang des Frequenzumrichters niedriger als 36 V ist.3. Warten Sie nach dem Abschalten des Permanentmagnet-Synchronmotors mindestens solange wie am Frequenzumrichter angegeben und stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen + und - unter 36 V liegt.4. Während des Betriebs muss sichergestellt werden, dass der Permanentmagnet-Synchronmotor nicht durch die Einwirkung einer externen
---	---

	Last wieder anlaufen kann; es wird empfohlen, eine wirksame externe Bremsvorrichtung zu installieren oder die direkte elektrische Verbindung zwischen Permanentmagnet-Synchronmotor und Frequenzumrichter zu unterbrechen.
--	--

Achtung:

- Schalten Sie die Eingangsstromversorgung des Frequenzumrichters nicht häufig hintereinander ein bzw. aus.
- Stellen Sie bei Frequenzumrichtern, die über längere Zeit gelagert wurden, die Kapazität ein und führen Sie vor der Benutzung des Frequenzumrichters eine Überprüfung und einen Probelauf des Gerätes durch.
- Schließen Sie die vordere Abdeckung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen; andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.



1.4.3 Wartung und Auswechseln von Komponenten

	<ul style="list-style-type: none"> • Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf die Wartung, die Überprüfung und den Austausch von Komponenten am Frequenzumrichter durchführen. • Trennen Sie alle Stromquellen, die an den Frequenzumrichter angeschlossen sind, bevor Sie die Klemmen verdrahten, und warten Sie mindestens solange wie am Frequenzumrichter angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben. • Treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass Schrauben, Kabel und andere leitende Gegenstände bei der Wartung und dem Auswechseln von Komponenten in den Frequenzumrichter fallen.
---	---

Achtung:

- Ziehen Sie die Schrauben mit dem richtigen Drehmoment an.
- Halten Sie den VFD und seine Teile und Komponenten während der Wartung und der Auswechslung von Komponenten von brennbaren Materialien fern.
- Führen Sie keine Dauerprüfung der Isolationsspannung am VFD durch und messen Sie die Steuerkreise des VFD nicht mit einem Megameter.
- Ergreifen Sie bei der Wartung und der Auswechslung von Komponenten geeignete Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladung des Frequenzumrichters und seiner Innenteile.

1.4.4 Abfallbehandlung

	Die Schwermetalle im Frequenzumrichter sind wie flüssige Industrieabfälle zu behandeln.
	Am Ende des Lebenszyklus ist das Produkt dem Recycling zuzuführen. Lassen Sie es nicht in den normalen Abfallstrom gelangen, sondern entsorgen Sie es getrennt bei einer geeigneten Sammelstelle.

2 Hinweise für eine schnelle Inbetriebnahme

2.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Schritte beschrieben, die für die Inbetriebnahme einer Anlage erforderlich sind. Bei Beachtung dieser Anweisung ist eine schnelle Inbetriebnahme der Anlage gewährleistet.

2.2 Kontrolle beim Auspacken

Prüfen Sie nach Erhalt der Produkte folgendes:

1. Ist die Verpackung beschädigt oder feucht? Wenn ja, wenden Sie sich an die örtlichen Händler oder die INVT-Niederlassungen.
2. Stimmt die Modellbezeichnung auf der Außenfläche der Verpackung mit dem gekauften Modell überein? Wenn nicht, wenden Sie sich an die örtlichen Händler oder die INVT-Niederlassungen.
3. Weist die Innenseite des Verpackungskartons Auffälligkeiten auf, z. B. Feuchtigkeit, sind Beschädigungen oder Risse am Frequenzumrichter festzustellen? Wenn ja, wenden Sie sich an die örtlichen Händler oder die INVT-Niederlassungen.
4. Stimmt das Typenschild des Frequenzumrichters mit der Modellbezeichnung auf der Außenfläche der Verpackung überein? Wenn nicht, wenden Sie sich an die örtlichen Händler oder die INVT-Niederlassungen.
5. Ist das Zubehör (einschließlich der Bedienungsanleitung, des Bedienteils und der Erweiterungskarten) im Verpackungskarton vollständig? Wenn nicht, wenden Sie sich an die örtlichen Händler oder die INVT-Niederlassungen.

2.3 Überprüfung der Betriebsbereitschaft

Überprüfen Sie vor Gebrauch des Frequenzumrichters die folgenden Punkte:

1. Überprüfen Sie die mechanische Last, die vom Frequenzumrichter angetrieben werden soll, und prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter während des konkreten Einsatzes überlastet wurde oder ob die Leistungsklasse des Frequenzumrichters erhöht werden muss.
2. Prüfen Sie, ob der tatsächliche Betriebsstrom des Motors geringer ist als der Nennstrom des Frequenzumrichters.
3. Prüfen Sie, ob die von der tatsächlichen Last geforderte Regelgenauigkeit mit der vom Frequenzumrichter bereitgestellten Regelgenauigkeit übereinstimmt.
4. Prüfen Sie, ob die Netzspannung mit der Nennspannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
5. Prüfen Sie, ob die erforderlichen Funktionen mit einer optionalen Erweiterungskarte realisiert werden können.

2.4 Überprüfung der Umgebungsbedingungen

Überprüfen Sie vor Gebrauch des Frequenzumrichters die folgenden Punkte:

1. Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters während des tatsächlichen Einsatzes 40°C übersteigt. Wenn dies der Fall ist, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % pro 1°C Temperaturanstieg erfolgen. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht, wenn die Umgebungstemperatur 50°C übersteigt. Achtung: Bei einem im Schrank eingebauten Frequenzumrichter ist die Umgebungstemperatur
--

die Lufttemperatur im Schrank.
2. Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters im konkreten Einsatz unter -10°C liegt. Wenn ja, verwenden Sie eine Heizvorrichtung. Achtung: Bei einem im Schrank eingebauten Frequenzumrichter ist die Umgebungstemperatur die Lufttemperatur im Schrank.
3. Prüfen Sie, ob der Einsatzort in über 1000 m Höhe liegt. Wenn sich der Installationsort in einer Höhe von mehr als 1000 m befindet, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 Höhenmeter erfolgen; wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an den örtlichen INVT-Händler oder bzw. die INVT-Niederlassung.
4. Prüfen Sie, ob die Luftfeuchtigkeit am Einsatzort 90 % übersteigt. Falls ja, prüfen Sie, ob Kondensation aufgetreten ist und ergreifen Sie in diesem Fall zusätzliche Schutzmaßnahmen.
5. Ist die Anwendungsumgebung direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt oder können Tiere dort eindringen? Wenn ja, ergreifen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen.
6. Prüfen Sie, ob am Einsatzort Staub, explosive oder brennbare Gase auftreten; falls ja, treffen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen.

2.5 Überprüfung der Installation

Überprüfen Sie nach Abschluss der Installation des Frequenzumrichters die folgenden Punkte:

1. Entsprechen die Netz- und Motorkabel den Vorgaben für die Strombelastbarkeit für die tatsächliche Last?
2. Prüfen Sie, ob die Peripheriegeräte (einschließlich Eingangsdrosseln, Eingangsfiler, Ausgangsdrosseln, Ausgangsfiler, Gleichstromdrosseln, Bremsseinheiten und Bremswiderstände) des Frequenzumrichters vom richtigen Typ und ordnungsgemäß installiert sind; prüfen Sie, ob die Installationskabel die Anforderungen an die Strombelastbarkeit erfüllen.
3. Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter auf feuerhemmenden Materialien installiert ist; prüfen Sie, ob die heißen Teile (Drosselspulen, Bremswiderstände usw.) von brennbaren Materialien ferngehalten werden.
4. Prüfen Sie, ob alle Steuerkabel gemäß den EMV-Anforderungen getrennt von den Stromkabeln verlegt sind.
5. Prüfen Sie, ob alle Erdungssysteme gemäß den Anforderungen des Frequenzumrichters ordnungsgemäß geerdet sind.
6. Prüfen Sie, ob der Einbauabstand des Frequenzumrichters den Anforderungen in der Betriebsanleitung entspricht.
7. Prüfen Sie, ob die Installationsart des Frequenzumrichters den Anforderungen der Betriebsanleitung entspricht. Wann immer möglich, sollte eine vertikale Installation gewählt werden.
8. Prüfen Sie, ob die externen Anschlussklemmen des Frequenzumrichters fest sitzen und ob das Drehmoment den Anforderungen entspricht.
9. Stellen Sie sicher, dass keine unbenötigten Schrauben, Kabel oder andere leitende Teile im Frequenzumrichter zurückgeblieben sind. Ggf. sind diese zu entfernen.

2.6 Grundlegende Schritte zur Inbetriebnahme

Führen Sie die nachfolgend beschriebenen grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme durch, bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.

1. Wählen Sie den Motortyp, stellen Sie die Motorparameter ein und wählen Sie den Steuerungsmodus des Frequenzumrichters entsprechend den aktuellen Motorparametern.
2. Ist ein Autotuning erforderlich? Schalten Sie, wenn möglich, die Motorlast ab, um ein dynamisches Autotuning der Parameter durchzuführen; wenn die Last nicht abgeschaltet werden kann, führen Sie ein statisches Autotuning durch.
3. Stellen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit auf der Grundlage der tatsächlichen Arbeitsbedingungen der Last ein.
4. Führen Sie die Inbetriebnahme des Gerätes im Tippbetrieb (Jogging) durch. Prüfen Sie, ob der Motor in der gewünschten Richtung läuft. Tauschen Sie anderenfalls die Motorverdrahtung zweier beliebiger Phasen, um die Laufrichtung des Motors zu ändern.
5. Stellen Sie die Steuerungsparameter für den konkreten Anwendungsfall des Frequenzumrichters ein.

2.7 Sicherheitsbezogene Angaben

IEC/EN 61508 (Typ-A-System)							ISO 13849**				
SIL	PFH	HFT	SFF	λ_{du}	λ_{dd}	PTI*	PL	CCF	MTTFd	DC	Kategorie
2	$8,73 \times 10^{-10}$	1	71,23 %	$1,79 \times 10^{-9}$	0	1 Jahr	d	57	343,76 Jahre	60 %	3

* PTI: Proof-Test-Intervall

** Hängt von der in EN ISO 13849-1 definierten Klassifizierung ab.

3 Produktübersicht

3.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt im Wesentlichen die Funktionsprinzipien, Produktmerkmale, Layouts, Typenschilder und Regeln für die Modellbezeichnung.

3.2 Grundprinzip

Der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 wird zur Steuerung von asynchronen Wechselstrom-Induktionsmotoren und synchronen Permanentmagnetmotoren verwendet. Die folgende Abbildung zeigt den Hauptschaltplan des VFD. Der Gleichrichter wandelt die Dreiphasen-Wechselspannung in Gleichspannung um, und die Kondensatorbank des Zwischenkreises stabilisiert die Gleichspannung. Der Wechselrichter wandelt die Gleichspannung in die vom Wechselstrommotor verwendete Wechselspannung um. Wenn die Spannung im Stromkreis den maximalen Grenzwert übersteigt, wird ein externer Bremswiderstand an den Gleichstrom-Zwischenkreis angeschlossen, um die zurückgespeiste Energie zu verbrauchen.

Abbildung 3-1 (015G/018P und darunter) Verdrahtung des Hauptstromkreises

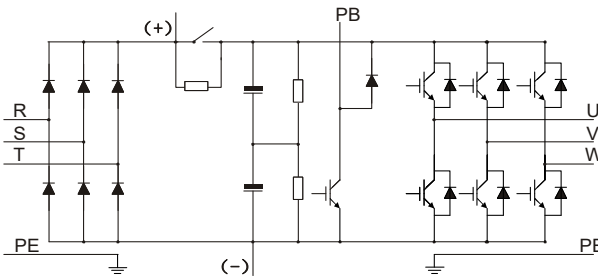
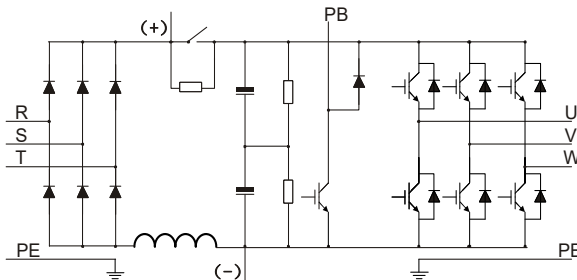


Abbildung 3-2 Verdrahtung des Hauptstromkreises Modelle 018G/022P bis einschließlich 110G



Achtung:

1. Die Frequenzumrichter-Modelle 018G/022P bis einschließlich 110G sind mit eingebauten Gleichstromdrosseln ausgestattet.
2. Eingebaute Bremsen sind in der Standardkonfiguration der Modelle bis einschließlich 037G/045P enthalten. Die Modelle mit eingebauten Bremsenheiten können auch an externe

Bremswiderstände angeschlossen werden. Die Bremswiderstände sind optionale Teile.

3. Die Frequenzumrichter der Modelle 045G/055P bis 110G unterstützen optionale eingebaute Bremsseinheiten. Die Modellbezeichnung eines Frequenzumrichters mit eingebauter Bremsseinheit endet mit "-B", zum Beispiel GD350-045G/055P-45-AS-B.

3.3 Technische Angaben zum Produkt

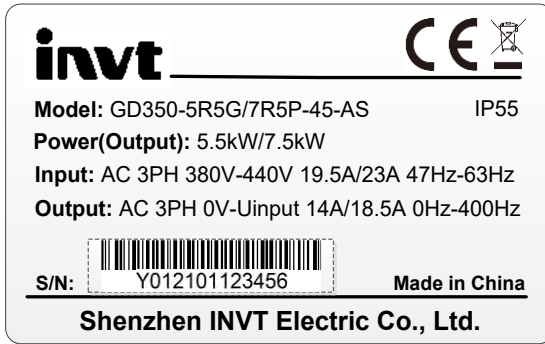
Funktionsbeschreibung		Technische Daten
Leistungsaufnahme	Eingangsspannung (V)	Modell -4: 3PH 380V (-15 %)-440V (+10 %)
	Eingangsstrom (A)	Siehe Abschnitt 3.6 Nennwerte.
	Eingangsfrequenz (Hz)	50Hz bzw. 60Hz, zulässiger Bereich: 47–63 Hz
Leistungsabgabe	Ausgangsspannung (V)	0–Eingangsspannung
	Ausgangsstrom (A)	Siehe Abschnitt 3.6 Nennwerte.
	Ausgangsleistung (kW)	Siehe Abschnitt 3.6 Nennwerte.
	Ausgangsfrequenz (Hz)	0-400Hz
Regelungstechnik	Regelungsmodus	Raumzeigermodulation, sensorlose Vektorregelung (SVC) und Vektorregelung mit Sensorrückführung (FVC)
	Motortyp	Asynchronmotor, Permanentmagnet-Synchronmotor
	Drehzahlverstellbereich	Asynchronmotor 1: 200 (SVC); Synchronmotor 1: 20 (SVC), 1:1000 (FVC)
	Drehzahl-Verstellgenauigkeit	±0,2 % (SVC), ±0,02 % (FVC)
	Drehzahlabweichung	± 0,3 % (SVC)
	Drehmomentverhalten	<20 ms SVC), <10 ms (FVC)
	Drehmoment-Regelungsgenauigkeit	10 % (SVC), 5 % (FVC)
	Anlaufmoment	Asynchronmotor: 0,25 Hz/150 % (SVC) Synchronmotor: 2,5 Hz/150 % (SVC) 0 Hz/200 % (FVC)
Leistungsfähigkeit der Betriebsregelung	Frequenzeinstellung	Digital, analog, Pulsfrequenz, mehrstufige Drehzahlregelung, einfache SPS, PID, Modbus-Kommunikation, PROFIBUS-Kommunikation, usw.; Umschaltung zwischen der eingestellten Kombination und dem eingestellten Kanal.
	Automatische Spannungsregelung	Konstanthalten der Ausgangsspannung bei veränderlicher Netzspannung
	Störungsschutz	Störungsschutz Mehr als 30 verschiedene Fehlerschutzfunktionen: Überstrom-, Überspannungs-, Unterspannungs-,

Funktionsbeschreibung		Technische Daten
		Überhitzungs-, Phasenausfall- und Überlastschutz usw.
	Neustart nach Drehzahlüberprüfung	Stoßfreier Anlauf des sich drehenden Motors
	Zugspannungsausgleich bei transientem Spannungsabfall	Aufrechterhalten des Betriebs mit regenerativer Energie bei vorübergehendem Netzausfall.
	Motorumschaltung	Unterstützt zwei Gruppen von Motorparametern zur Steuerung der Motorumschaltung.
Peripherie-Schnittstelle	Auflösung Analogeingang	Max. 20 mV
	Auflösung Digitaleingang	Max. 2 mV
	Analogeingang	2 Eingänge, AI1: 0-10V/0-20mA; AI2: -10-10V
	Analogausgang	1 Ausgang, AO1: 0-10V /0-20mA
	Digitaleingang	Vier reguläre Eingänge; Frequenz max.: 1kHz; interne Impedanz: 3,3kΩ Zwei Hochgeschwindigkeits-Eingänge; Frequenz max.: 50kHz; unterstützt Drehgeber-Eingang; mit Drehzahlmessfunktion
	Digitalausgang	Ein Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang; Frequenz max.: 50kHz Ein Open-Collector-Ausgang mit Y-Klemme
	Relaisausgang	Zwei programmierbare Relaisausgänge RO1A NO, RO1B NC, gemeinsame Klemme RO1C RO2A NO, RO2B NC, gemeinsame Klemme RO2C Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
Erweiterungsschnittstelle	Drei Erweiterungsschnittstellen: SLOT1, SLOT2, SLOT3 Erweiterbare PG-Karte, programmierbare Erweiterungskarte, Kommunikationskarte, E/A-Karte, usw.	
Sonstige	Einbauart	Halterung für Wand- und Flanschbefestigung
	Umgebungstemperatur im Betrieb	-10–50 °C
	Schutzart	IP55
	Kühlbetrieb	Forcierte Luftkühlung
	Bremseinheit	Eingebaute Bremsen sind in der Standardkonfiguration der Modelle bis einschließlich 37 kW enthalten. Frequenzumrichter von 45–110kW unterstützen optionale eingebaute Bremsen. Die Modellbezeichnung eines Frequenzumrichters mit eingebauter Bremsen endet mit "-B", zum Beispiel GD350-045G/055P-45-AS-B.
	EMV-Filter	Die leitungsgebundenen Emissionen aller 380-V-Modelle erfüllen die Anforderungen von C3 nach

Funktionsbeschreibung		Technische Daten
		Norm IEC/EN 61800-3. Ein externer Filter ist optional: Die leitungsgebundenen Emissionen erfüllen die Anforderungen von C2 nach Norm IEC/EN 61800-3. Achtung: Die im Anhang des Handbuchs geforderte EMV-Konformität ist einzuhalten. Der Motor und die Motorkabel sind anhand der technischen Anforderungen im Anhang des Handbuchs auszuwählen.
	STO-Zertifizierung	Stufe SIL2 wird erfüllt.

3.4 Typenschild

Abbildung 3-3 Typenschild



Achtung: Diese Abbildung zeigt beispielhaft ein Typenschild für Standardprodukte der Serie GD350 IP55. Die Kennzeichnung CE/TUV/IP55 oben rechts wird entsprechend den jeweiligen Zertifizierungsbedingungen angepasst.

3.5 Modellbezeichnung

Abbildung 3-4 Modellbezeichnung

GD350-022G/030P-4 5-AS-B

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Tabelle 3-1 Erläuterung der Produktbezeichnung

Feld	Kennzeichen	Beschreibung	Beispiel
Produktkategorie	①	Abkürzung der Produktserie	GD350: Hochleistungs-Multifunktions-Frequenzumrichter GD350

Feld	Kennzeichen	Beschreibung	Beispiel
Nennleistung	②	Leistungsbereich + Lasttyp	O22: 22 kW G: Konstante Drehmomentbelastung P: Lüfter und Wasserpumpe
Spannung	③	Spannung	4: AC 3PH 380V (-15 %)-440V (+10 %)
Schutzart	④	Schutzart	5: Schutzart IP55 (Das Eindringen von Staub kann nicht vollständig verhindert werden, aber die Menge des eindringenden Staubes verursacht keine Schäden am Gerät. Das Produkt wird nicht beschädigt, wenn es im normalen Installationszustand von allen Seiten in Wasser getaucht wird.)
Zubehörkennung	⑤	AC-Eingangsschalter	AS: Standardmäßiger AC-Eingangsschalter
Eingebautes Gerät	⑥	Bremseinheit	Optionale eingebaute Bremseinheit

3.6 Nennwerte

Rahmen-Kennzeichen	Modellbezeichnung	Konstantes Drehmoment				Variables Drehmoment			
		Ausgangsleistung (kW)	Eingangsstrom (A)	Ausgangsstrom (A)	Trägerfrequenz (kHz)	Ausgangsleistung (kW)	Eingangsstrom (A)	Ausgangsstrom (A)	Trägerfrequenz (kHz)
1	GD350-004G/5R5P-45-AS	4	13,5	9,5	8	5,5	19,5	12,5	4
	GD350-5R5G/7R5P-45-AS	5,5	19,5	14	8	7,5	23	17	4
2	GD350-7R5G/011P-45-AS	7,5	25	18,5	8	11	30	23	4
	GD350-011G/015P-45-AS	11	32	25	8	15	40	32	4
	GD350-015G/018P-45-AS	15	40	32	4	18,5	45	38	2
3	GD350-018G/022P-45-AS	18,5	45	38	4	22	51	45	2
	GD350-	22	51	45	4	30	64	60	2

Rahm n- Kennze ichen	Modellbezei chnung	Konstantes Drehmoment				Variables Drehmoment			
		Ausgan gsleist ung (kW)	Eingang sstrom (A)	Ausgan gsstrom (A)	Trägerf requen z (kHz)	Ausgan gsleistu ng (kW)	Eingang sstrom (A)	Ausgan gsstrom (A)	Trägerf requen z (kHz)
	022G/030P- 45-AS								
4	GD350- 030G/037P- 45-AS	30	64	60	4	37	80	75	2
	GD350- 037G/045P- 45-AS	37	80	75	4	45	98	92	2
5	GD350- 045G/055P- 45-AS	45	100	92	4	55	128	115	2
	GD350- 045G/055P- 45-AS-B	45	100	92	4	55	128	115	2
	GD350- 055G/075P- 45-AS	55	128	115	4	75	139	150	2
	GD350- 055G/075P- 45-AS-B	55	128	115	4	75	139	150	2
6	GD350- 075G/090P- 45-AS	75	139	150	2	90	168	170	2
	GD350- 075G/090P- 45-AS-B	75	139	150	2	90	168	170	2
	GD350- 090G/110P- 45-AS	90	168	180	2	110	201	215	2
	GD350- 090G/110P- 45-AS-B	90	168	180	2	110	201	215	2
	GD350-110G- 45-AS	110	201	215	2				
	GD350-110G- 45-AS-B	110	201	215	2				

Achtung:

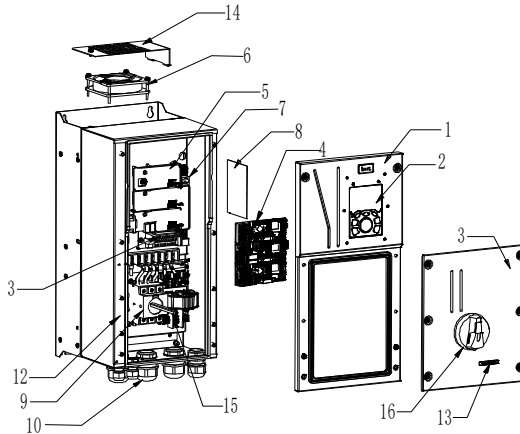
1. Für die Leistungsstufe 110 kW gibt es kein P-Modell.

2. Der Eingangsstrom der Frequenzumrichtermodelle 004G/5R5P–055G/075P wird in den Fällen gemessen, in denen die Eingangsspannung ohne zusätzliche Drossel 380 V beträgt.
3. Der Nennausgangsstrom ist der Ausgangsstrom bei einer Ausgangsspannung von 380 V.
4. Innerhalb des zulässigen Eingangsspannungsbereichs dürfen der Ausgangsstrom/die Ausgangsleistung den Nennausgangsstrom/die Nennleistung nicht überschreiten.

3.7 Übersichtszeichnung

Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau des Frequenzumrichters (als Beispiel dient das Frequenzumrichter-Modell 015G/018P).

Abbildung 3-5 Übersichtszeichnung



Nr.	Bezeichnung	Anweisung
1	Obere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
2	Bedienfeld	Einzelheiten hierzu siehe Abschnitt 5.4 "Bedienung des Frequenzumrichters über das Bedienfeld"
3	Untere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
4	Erweiterungskarte	Optionales Teil. Einzelheiten hierzu siehe Anhang A "Erweiterungskarten"
5	Blende der Steuerplatine	Zum Schutz der Steuerplatine und zum Einsetzen der Erweiterungskarte
6	Lüfter	Einzelheiten hierzu siehe 8 "Wartung"
7	Bedienfeld-Schnittstelle	Anschließen des Bedienfelds
8	Typenschild	Einzelheiten hierzu siehe 3 "Produktübersicht"
9	Hauptstromkreisklemme	Einzelheiten hierzu siehe 4 "Installationsanleitung"
10	Steuerklemmen	Einzelheiten hierzu siehe 4 "Installationsanleitung"
11	Wasserdichter Steckverbinder	Zum Befestigen und Sichern der Anschlusskabel
12	Kontrollleuchte	Betriebsanzeige
13	Etikett für Produktreihe GD350 IP55	Einzelheiten hierzu siehe Abschnitt 3.5 "Modellbezeichnung" in diesem Kapitel
14	Lüfterblende	Zum Schutz des Lüfters.


Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Nr.	Bezeichnung	Anweisung
15	Schaltergriff	Zum Regeln der Leistung des Hauptstromkreises.

4 Installationsanleitung

4.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die mechanische und elektrische Installationen des VFD beschrieben.

	<ul style="list-style-type: none"> Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal ist befugt, die in diesem Kapitel genannten Arbeiten durchzuführen. Bitte führen Sie die Arbeiten gemäß den Anweisungen in 1 "Sicherheitshinweise" durch. Bei Nichtbeachtung dieser Sicherheitsvorschriften kann es zu Verletzungen bis hin zu tödlichen Verletzungen oder Geräteschäden kommen. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung des VFD vor der Installation unterbrochen ist. Wenn der VFD eingeschaltet war, schalten Sie ihn ab und warten Sie mindestens solange wie am Gerät angegeben und stellen Sie sicher, dass die Kontrollleuchte nicht leuchtet. Es wird empfohlen, mit einem Multimeter zu prüfen, ob die Spannung des VFD-Zwischenkreises unter 36 V liegt. Die Installation muss gemäß den geltenden örtlichen Gesetzen und Vorschriften geplant und durchgeführt werden. INVT übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, die gegen örtliche Gesetze und Vorschriften verstoßen. Wenn die Empfehlungen von INVT nicht befolgt werden, können am VFD Probleme auftreten, die von der Garantie nicht abgedeckt werden.
---	---

4.2 Mechanische Installation

4.2.1 Installationsumgebung

Die Installationsumgebung ist entscheidend dafür, dass der Frequenzumrichter auf Dauer optimal funktioniert. Die Installationsumgebung des VFD sollte die folgenden Anforderungen erfüllen.

Umgebung	Bedingungen
Aufstellungsort	Innenbereich
Umgebungstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> -10-+50°C; Wenn die Umgebungstemperatur 40°C übersteigt, muss eine Leistungsreduzierung von 1 % je weiteres 1°C erfolgen; Es wird nicht empfohlen, den VFD zu verwenden, wenn die Umgebungstemperatur über 50°C liegt; Um die Zuverlässigkeit zu verbessern, sollten Sie den VFD nicht verwenden, wenn es zu häufigen Temperaturänderungen kommt; Wenn der Frequenzumrichter in einem umschlossenen Raum, z. B. einem Schaltschrank, eingesetzt wird, verwenden Sie einen Lüfter oder ein Klimagerät, um zu verhindern, dass die Innentemperatur die vorgeschriebene Temperatur übersteigt; Wenn die Temperatur zu niedrig ist, muss beim Wiedereinschalten eines Frequenzumrichters, der lange Zeit außer Betrieb war, eine externe Heizvorrichtung installiert werden, um ein Einfrieren im Inneren des Frequenzumrichters zu verhindern; andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.
Luftfeuchtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Die relative Luftfeuchtigkeit (RH) beträgt weniger als 90 %; In einer Umgebung mit korrosiven Gasen darf die maximale

Umgebung	Bedingungen
	Luftfeuchtigkeit 60 % nicht überschreiten.
Lagertemperatur	-30-+60°C
Arbeitsumgebung	Der Aufstellungsort muss die folgenden Anforderungen erfüllen. <ul style="list-style-type: none"> • Abseits von elektromagnetischen Strahlungsquellen; • Fern von Ölnebel, ätzenden Gasen und brennbaren Gasen; • Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper wie Metallpulver in den Frequenzumrichter gelangen (installieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf brennbaren Gegenständen wie Holz). • Entfernt von radioaktiven Stoffen und brennbaren Gegenständen; • Abseits von ätzenden Flüssigkeiten; • Salzarme Umgebung; • Keine direkte Sonneneinstrahlung
Höhenlage	<ul style="list-style-type: none"> • Unterhalb von 1000 m; • Wenn sich der Installationsort in einer Höhe von mehr als 1000 m befindet, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 Höhenmeter erfolgen; wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an den örtlichen INVT-Händler oder bzw. die INVT-Niederlassung.
Vibration	Bis zu 5,8m/s ² (0,6g)
Einbaurichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um eine gute Wärmeableitung zu gewährleisten.

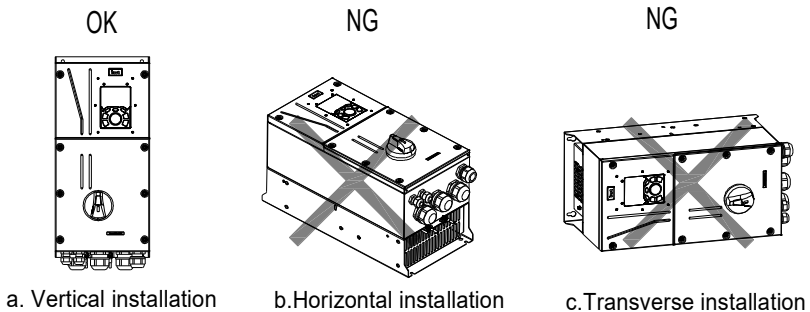
Achtung: Frequenzumrichter müssen in belüfteten Umgebungen installiert werden, die frei von korrosiven Gasen und leitfähigem Staub sind.

4.2.2 Einbaurichtung

Der VFD kann an der Wand oder in einem Schrank installiert werden.

Der VFD muss vertikal installiert werden. Überprüfen Sie die Einbaulage gemäß den folgenden Anforderungen. Die detaillierten Außenabmessungen sind Anhang C „Maßzeichnungen“ zu entnehmen.

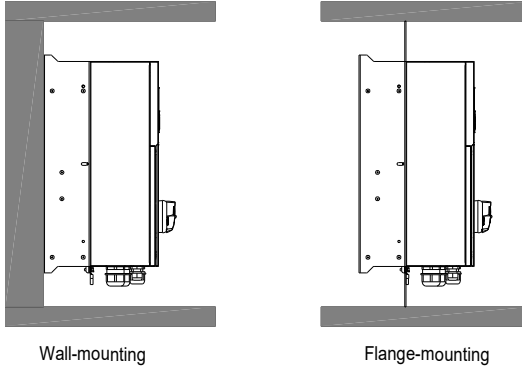
Abbildung 4-1 Einbaurichtung des Frequenzumrichters



4.2.3 Einbauart

Die Frequenzumrichter können je nach den unterschiedlichen Abmessungen auf zwei Weisen installiert werden:

Abbildung 4-2 Einbauart

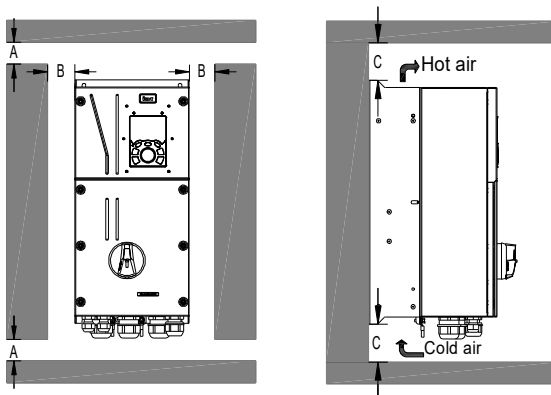


- (1) Markieren Sie die Position der Montageöffnung. Die Position der Montagebohrung ist Anhang C "Maßzeichnungen" zu entnehmen;
- (2) Montieren Sie die Schrauben bzw. Bolzen an der vorgesehenen Stelle;
- (3) Befestigen Sie den VFD an der Wand;
- (4) Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an der Wand fest.

Achtung: Die Flanschmontageplatte ist ein Muss für flanschmontierte Frequenzumrichtermodelle 004G/5R5P bis 110G.

4.2.4 Einzelmontage

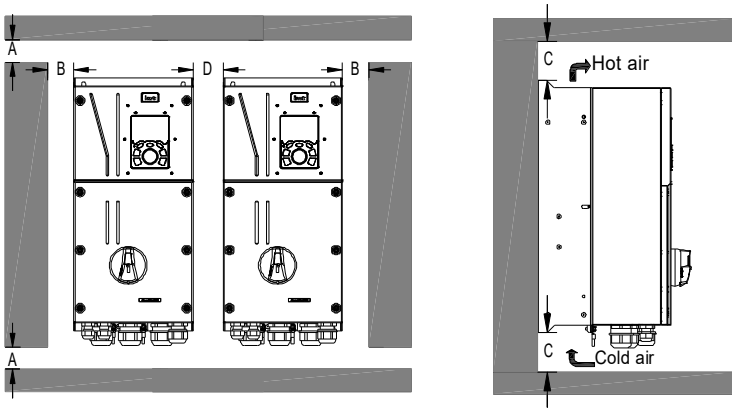
Abbildung 4-3 Einzelgerät



Achtung: Das Mindestmaß von B und C beträgt 100 mm.

4.2.5 Mehrfachmontage

Abbildung 4-4 Parallelmontage

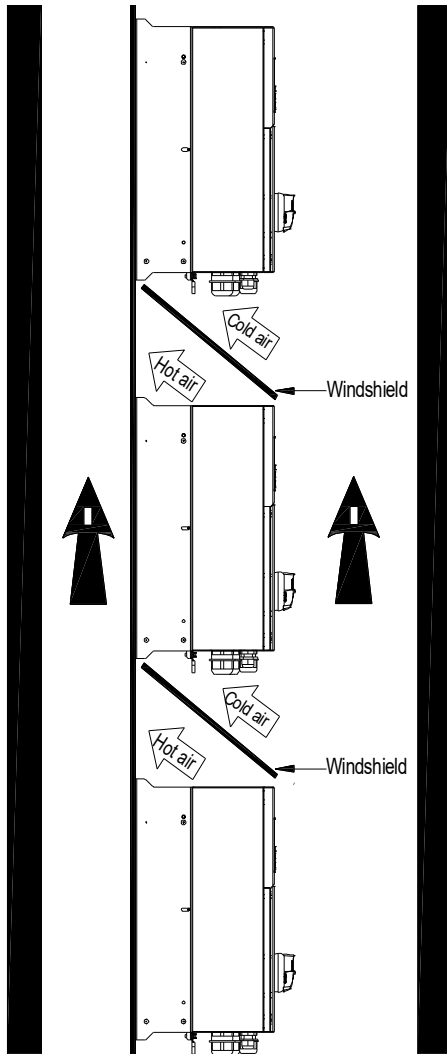


Achtung:

1. Wenn Frequenzumrichter in verschiedenen Größen montiert werden, muss die Oberseite aller Einheiten vor der Montage aneinander ausgerichtet werden, um die Wartung in der Zukunft zu erleichtern.
2. Das Mindestmaß von B und C beträgt 100 mm und die Abmessung von D kann 0 sein. Das heißt, dass die Geräte parallel ohne Zwischenraum montiert sind.

4.2.6 Vertikale Montage

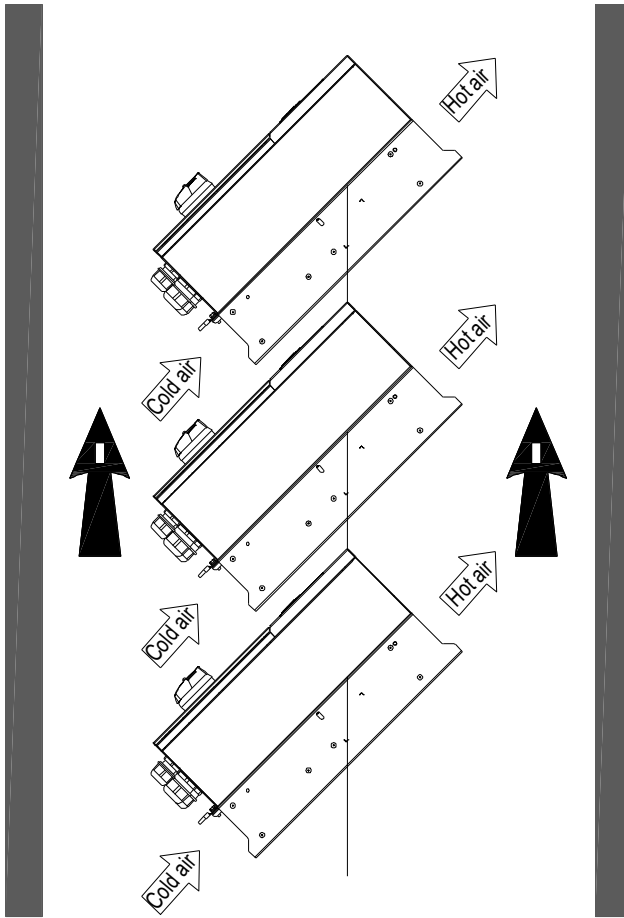
Abbildung 4-5 Vertikale Montage



Achtung: Bei der vertikalen Montage muss eine Schutzscheibe eingesetzt werden, da es sonst zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Frequenzumrichter kommt und die Wärmeableitung beeinträchtigt wird.

4.2.7 Geneigte Montage

Abbildung 4-6 Geneigte Montage

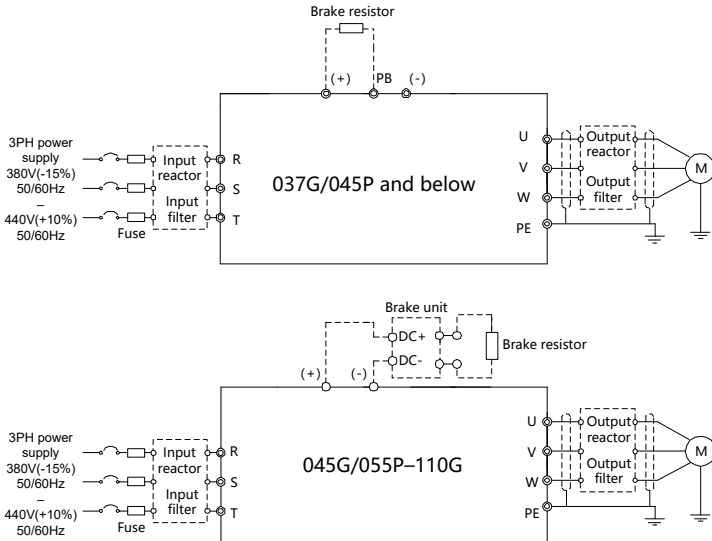


Achtung: Bei einer geneigten Montage ist unbedingt darauf zu achten, dass Lufteintritts- und -austrittskanal voneinander getrennt sind, um gegenseitige Beeinträchtigungen zu vermeiden.

4.3 Standardverdrahtung des Hauptstromkreises

4.3.1 Verdrahtung des Hauptstromkreises

Abbildung 4-7 Schaltplan des Hauptstromkreises



Achtung:

1. Sicherung, Bremswiderstand, Eingangsdrössel, Eingangsfiler, Ausgangsdrössel und Ausgangsfiler sind optionale Zubehörteile. Ausführliche Informationen sind Anhang D „Optionale Peripheriegeräte“ zu entnehmen.
2. Entfernen Sie beim Anschließen des Bremswiderstands das gelbe Warnschild mit der Aufschrift PB, (+) und (-) an der Klemmenleiste, bevor Sie den Draht des Bremswiderstands anschließen, da sonst möglicherweise kein einwandfreier Kontakt hergestellt werden kann.

4.3.2 Klemmenplan des Hauptstromkreises

Abbildung 4-8 004G/5R5P-5R5G/7R5P

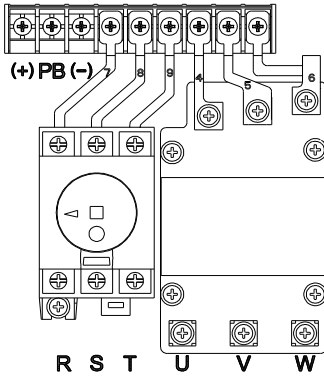


Abbildung 4-9 7R5G/011P-015G/018P

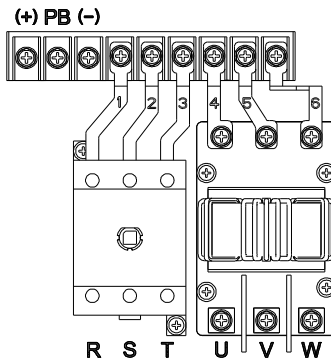


Abbildung 4-10 018G/022P-022G/030P

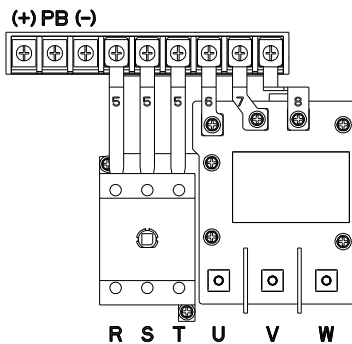


Abbildung 4-11 030G/037P-037G/045P

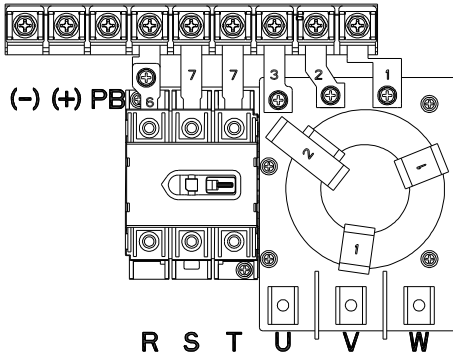


Abbildung 4-12 045G/055P-055G/075P

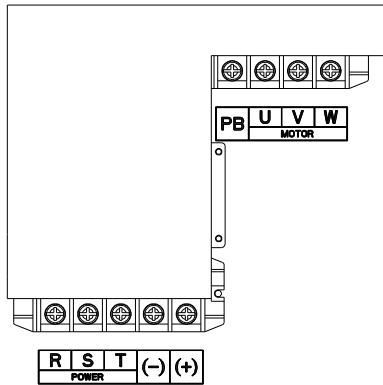
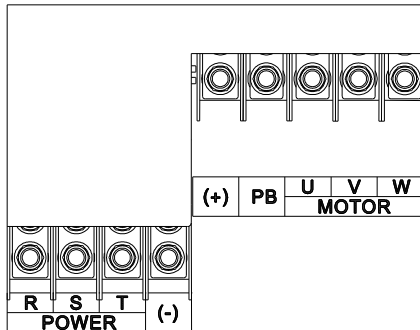


Abbildung 4-13 075G/090P-110G



Klemmenkennzeichnung	Klemmenbezeichnung	Funktionsbeschreibung
R, S, T	Eingang Hauptstromkreis	Dreiphasenwechselstrom-Eingangsklemme, Anschluss ans Stromnetz
U, V, W	VFD-Ausgang	Dreiphasenwechselstrom-Ausgangsklemme, Anschluss an den Motor
(+)	Bremseinheits-Klemme 1/Bremswiderstands-Klemme 1	(+) und (-) sind mit den Klemmen der Bremseinheit verbunden.
(-)	Bremseinheits-Klemme 2	PB und (+) sind mit den Klemmen des Bremswiderstands verbunden.
PB	Bremswiderstands-Klemme 2	
PE	Erdungsklemme für sicheren Schutz	Jedes Gerät muss mit zwei PE-Klemmen ausgestattet und ordnungsgemäß geerdet sein.

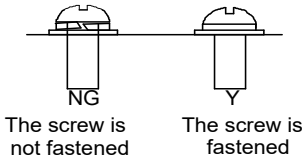
Achtung:

1. Verwenden Sie keine asymmetrischen Motorkabel. Wenn das Motorkabel neben der leitenden geschirmten Schicht über einen symmetrischen Erdungsleiter verfügt, erden Sie den Erdungsleiter auf der FU-Seite und auf der Motorseite.
2. Bremswiderstand, Bremseinheit und Gleichstromdrossel sind optionale Zubehörteile.
3. Verlegen Sie Motorkabel, Eingangsstromkabel und Steuerkabel getrennt voneinander.
4. „Nichts“ bedeutet, dass dieser Anschluss nicht für externe Verbindungen vorgesehen ist.
5. Frequenzumrichter der Serie GD können den Zwischenkreis nicht mit Frequenzumrichtern der Serie CH teilen.
6. Bei gemeinsam genutztem Zwischenkreis müssen die Frequenzumrichter die gleiche Leistung haben und gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden.
7. Bei Betrieb mit gemeinsam genutztem Zwischenkreis muss bei der Verdrahtung der Stromausgleich auf der Frequenzumrichter-Eingangsseite berücksichtigt werden und es wird empfohlen, Ausgleichsdrosseln zu konfigurieren.

4.3.3 Verdrahtung der Hauptstromklemmen

1. Schließen Sie den Erdungsdraht des Eingangs-Stromkabels an die Erdungsklemme (PE) des Frequenzumrichters an, schließen Sie das Dreiphasenwechselstrom-Eingangskabel an die Klemmen R, S und T an und befestigen Sie diese.
2. Schließen Sie den Erdungsdraht des Motorkabels an die Erdungsklemme des Frequenzumrichters an, schließen Sie das Dreiphasenwechselstrom-Motorkabel an die Klemmen U, V und W an und befestigen Sie diese.
3. Schließen Sie den Bremswiderstand, der die Kabel führt, an der dafür vorgesehenen Stelle an.
4. Befestigen Sie alle Kabel außerhalb des Frequenzumrichters mechanisch, falls zulässig.

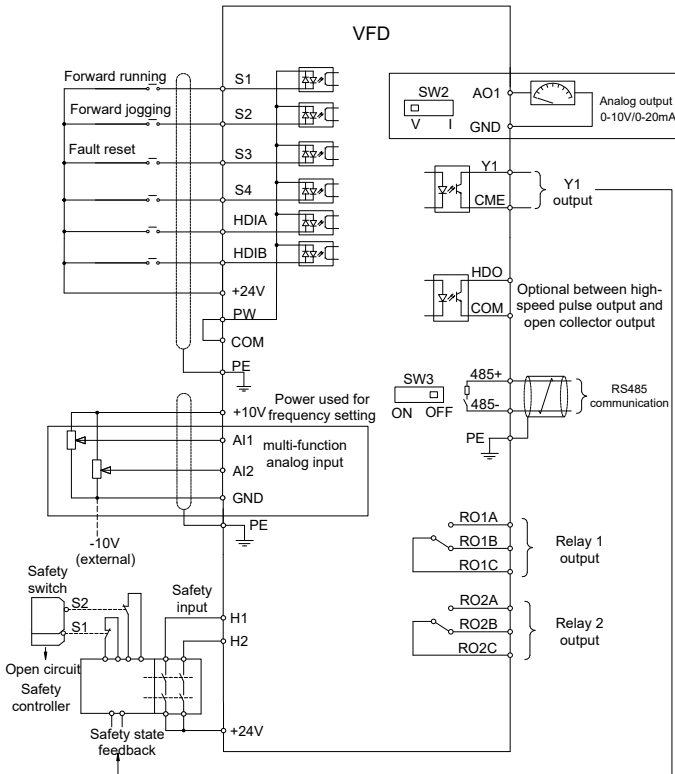
Abbildung 4-14 Schraubenmontage



4.4 Standardverdrahtung des Steuerkreises

4.4.1 Schaltplan des Basissteuerkreises

Abbildung 4-15 Schaltplan des Steuerkreises



Achtung: Wenn alle Klemmen der Steuerplatte verdrahtet sind und der Platz für Anschlussdosen in der Durchgangsplatte nicht ausreicht, schneiden Sie das vorgestanzte Loch in der unteren Abdeckung für den Kabelausgang aus. Wenn das vorgestanzte Loch für einen anderen Zweck als für einen Kabelausgang ausgeschnitten wurde, haften wir nicht für daraus resultierende gefährliche Situationen.

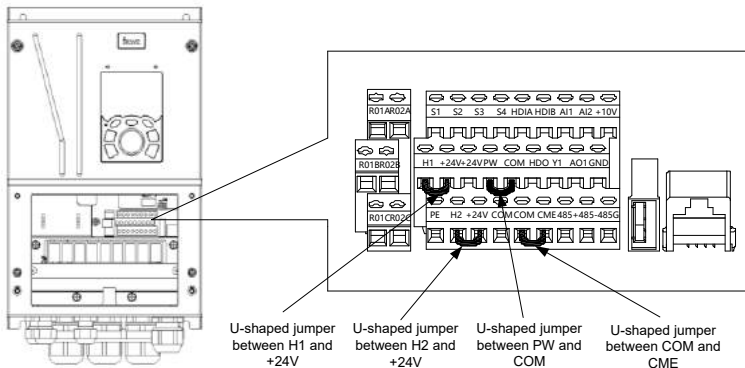
Klemmenbezeichnung	Anweisung
+10 V	Der Frequenzumrichter liefert eine Spannung von +10,5 V
AI1	1. Eingangsspannungs-/strombereich: Spannung/Strom AI1 wählbar 0-10/ 0-20mA; AI2: Spannung -10 V-+10 V;
AI2	2. Eingangsimpedanz: 20kΩ bei Spannungseingang; 250Ω bei Stromeingang; 3. Der Spannungs- oder Stromeingang AI1 wird mit P05.50 eingestellt; 4. Auflösung: Wenn bei 10 V die Frequenz 50 Hz beträgt, beträgt die Mindestauflösung 5 mV; 5. 25°C, bei Eingangsspannung bzw. -strom über 5 V bzw. 10 mA beträgt der Fehler ±0,5 %
GND	+10,5V Nullpotential
AO1	1. Ausgangsbereich: 0–10 V Spannung oder 0–20 mA Strom 2. Der Spannungs- bzw. Stromausgang wird mit dem Kippschalter SW2 eingestellt; 3. 25°C, bei Eingangsspannung bzw. -strom über 5 V bzw. 10 mA beträgt der Fehler ±0,5 %.
RO1A	Ausgang Relais RO1; RO1A ist NO, RO1B ist NC, RO1C ist
RO1B	gemeinsamer Anschluss
RO1C	Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
RO2A	Ausgang Relais RO2; RO2A ist NO, RO2B ist NC, RO2C ist
RO2B	gemeinsamer Anschluss
RO2C	Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
HDO	1. Belastbarkeit des Schalters: 50 mA/30 V 2. Ausgangsfrequenz: 0-50kHz 3. Einschaltdauer: 50 %
COM	Gemeinsamer Anschluss +24 V
CME	Gemeinsamer Anschluss des Open-Collector-Ausgangs; standardmäßig kurzgeschlossen mit COM
Y1	1. Belastbarkeit des Schalters: 50 mA/30 V; 2. Ausgangsfrequenz: 0–1 kHz
485+	Für den Kommunikationsport 485, den Differenzsignalport 485 und den
485-	Standard-Kommunikationsport 485 muss ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet werden; der 120-Ohm-Abschlusswiderstand am Kommunikationsport 485 wird über den Schalter SW3 angeschlossen.
PE	Erdungsklemme
PW	Zur Bereitstellung von digitaler Arbeitsleistung vom externen zum internen Eingang. Spannungsbereich: 12–30V
24V	Der Frequenzumrichter liefert eine Anschlussleistung; der maximale Ausgangsstrom beträgt 200 mA
S1	Digitaleingang 1 1. Interne Impedanz: 3,3kΩ
S2	Digitaleingang 2 2. Zulässige Eingangsspannung: 12-30V
S3	Digitaleingang 3 3. Diese Klemme ist eine bidirektionale
S4	Digitaleingang 4 4. Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz 5. Alle Klemmen sind programmierbare digitale

Klemmenbezeichnung	Anweisung	
		Eingangsklemmen, deren Funktionen über Funktionscodes eingestellt werden können
HDIA	Neben den Funktionen S1–S4 kann er auch die Funktion eines Hochfrequenz-Impulseingangskanal erfüllen	
HDIB	Max. Eingangsfrequenz: 50kHz; Einschaltdauer: 30 %-70 %; Unterstützt den Eingang eines Drehgebers mit 24-V-Stromversorgung; ausgestattet mit Drehzahlmessfunktion	
+24V—H1	STO, Eingang 1	1. Redundanter Eingang für sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO), Anschluss extern an Öffnerkontakt; die STO-Funktion wird ausgelöst, wenn der Kontakt öffnet; der Frequenzumrichter stoppt den Ausgang;
+24V-H2	STO, Eingang 2	2. Für die Signalkabel am Sicherheitseingang werden geschirmte Kabel mit einer Länge von maximal 25 m verwendet; 3. Die Klemmen H1 und H2 sind standardmäßig mit +24 V kurzgeschlossen; vor der Verwendung der STO-Funktion muss die Brücke an der Klemme entfernt werden.

4.4.2 Schaltplan für Eingangs-/Ausgangssignale

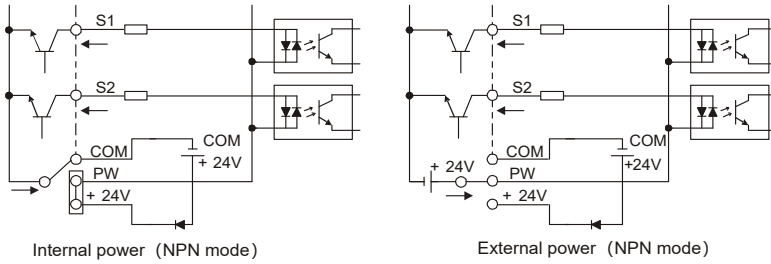
NPN/PNP-Modus und interne/externe Stromversorgung über U-förmigen Jumper einstellen. Der interne NPN-Modus ist standardmäßig eingestellt.

Abb. 4-16 Position des U-förmigen Jumpers



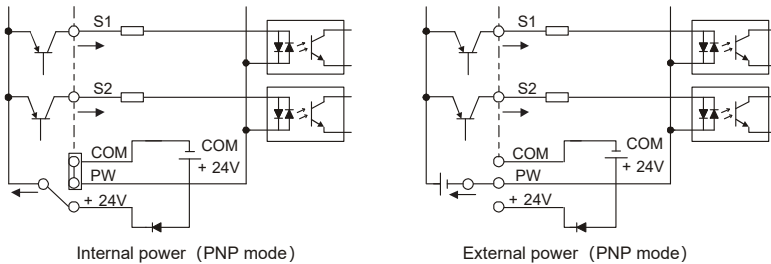
Wenn das Eingangssignal von einem NPN-Transistor stammt, richten Sie den U-förmigen Jumper entsprechend der verwendeten Leistung zwischen +24V und PW wie in der folgenden Abbildung gezeigt ein.

Abbildung 4-17 NPN-Modus



Wenn das Eingangssignal von einem PNP-Transistor stammt, richten Sie den U-förmigen Jumper entsprechend der verwendeten Leistung wie in der folgenden Abbildung gezeigt ein.

Abbildung 4-18 PNP-Modus



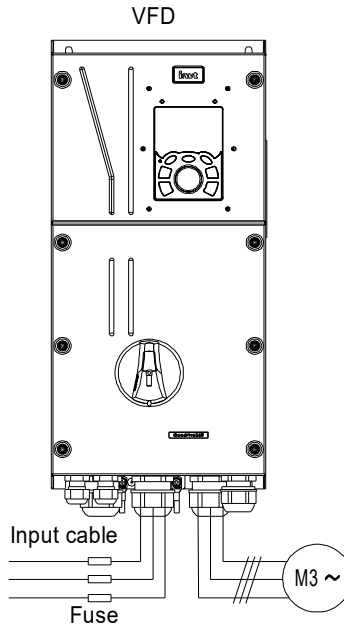
4.5 Leitungsabsicherung

4.5.1 Schutz des Frequenzumrichters und des Eingangskabels bei Kurzschluss

Schützen Sie den Frequenzumrichter und das Eingangsstromkabel bei Kurzschluss, um eine thermische Überlastung zu vermeiden.

Führen Sie Schutzmaßnahmen wie nachfolgend beschrieben durch.


Abbildung 4-19 Konfiguration von Sicherungen



Achtung: Wählen Sie die Sicherung wie in der Bedienungsanleitung beschrieben aus. Bei einem Kurzschluss schützt die Sicherung die Eingangsstromkabel, um Schäden am VFD zu vermeiden; bei einem internen Kurzschluss im VFD kann sie benachbarte Geräte vor Schäden bewahren.

4.5.2 Schutz des Motors und Motorkabels bei Kurzschluss

Wenn das Motorkabel entsprechend dem Frequenzumrichter-Nennstrom ausgewählt wird, kann der Frequenzumrichter das Motorkabel und den Motor bei einem Kurzschluss ohne weitere Schutzeinrichtungen schützen.

	Wenn der Frequenzumrichter an mehrere Motoren angeschlossen ist, muss zum Schutz des Kabels und des Motors ein separater thermischer Überlastschalter oder Unterbrecher verwendet werden, so dass eine Sicherung zum Abschalten des Kurzschlussstroms erforderlich werden kann.
---	---

4.5.3 Schutz des Motors und Vermeidung thermischer Überlastung

Entsprechend den Anforderungen muss der Motor gegen thermische Überlastung geschützt werden. Sobald eine Überlastung festgestellt wird, muss der Benutzer den Strom abschalten. Der VFD ist mit einem Thermoüberlastschutz des Motors ausgestattet, der den Ausgang sperrt und den Strom unterbricht (falls erforderlich), um den Motor zu schützen.

4.5.4 Bypassschaltung

In kritischen Fällen ist eine industrielle Schaltung zur Frequenzumwandlung erforderlich, um

den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten, wenn eine Störung am Frequenzumrichter auftritt.

In einigen Sonderfällen, z. B. wenn nur ein Sanftanlauf erforderlich ist, wird direkt nach dem Sanftanlauf auf Netzfrequenzbetrieb umgeschaltet, wobei auch eine entsprechende Bypassschaltung erforderlich ist.



Schließen Sie keine Stromquelle an die Ausgangsklemmen U, V und W des Frequenzumrichters an. Die an das Motorkabel angelegte Spannung kann den Frequenzumrichter dauerhaft beschädigen.

Wenn häufiges Umschalten erforderlich ist, kann der Benutzer einen Schalter mit mechanischer Verriegelung oder ein Schütz verwenden, um sicherzustellen, dass die Motorklemmen nicht gleichzeitig mit den Eingangsstromkabeln und den Frequenzumrichter-Ausgangsenden verbunden sind.

5 Grundlegende Hinweise zur Bedienung

5.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die Bedienung des Frequenzumrichter-Bedienfelds und die Inbetriebnahmeverfahren für allgemeine Funktionen des Frequenzumrichters beschrieben.

5.2 Beschreibung des Bedienfeldes

Das LCD-Bedienfeld ist in der Standardkonfiguration der Frequenzumrichter der Serie GD350 IP55 enthalten. Über das Bedienfeld kann der Benutzer den Start-/Stoppvorgang des Frequenzumrichters steuern, Zustandsdaten ablesen und Parameter einstellen.







Abbildung 5-1 Bedienfeld










Achtung:

1. Die LCD-Tastatur ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung problemlos weiterläuft, wenn sie mit Batterien betrieben wird. Die Batterie für die Uhr (Typ: CR2032) muss separat erworben werden.
2. Das LCD-Bedienfeld unterstützt das Kopieren von Parametern.

Nr.	Bezeichnung	Anweisung	
1	Status-Anzeige	(1)	<p>RUN (Betrieb)</p> <p>Laufanzeige; LED aus - der Frequenzumrichter ist gestoppt; LED blinkt – der Frequenzumrichter befindet sich im Parameter-Autotuning-Modus LED leuchtet - der Frequenzumrichter läuft</p>
		(2)	<p>TRIP</p> <p>Störungsanzeige; LED leuchtet - im Fehlerzustand LED aus - im Normalzustand LED blinkt - im Voralarmzustand</p>

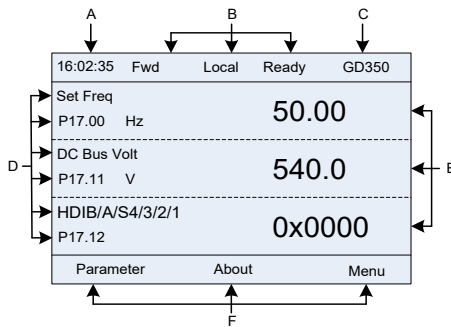
Nr.	Bezeichnung	Anweisung			
		(3)		Schnellwahlstasten-Anzeige bei verschiedenen Funktionen unterschiedliche Zustände anzeigt, Einzelheiten hierzu siehe unter „Definition der QUICK/JOG-Taste“.	
2	Tastenfeld	(4)		Funktionstaste	Die Funktion der Funktionstaste ist je nach Menü unterschiedlich; Die Funktion der Funktionstaste wird in der Fußzeile angezeigt
		(5)			
		(6)			
		(7)		Schnellwahlstaste	<p>Neu definierbar. Dieser Taste ist standardmäßig die JOG-Funktion zugewiesen, d.h. Tippen. Die Funktion der Schnellwahlstaste kann über P07.02 eingestellt werden, wie unten gezeigt.</p> <p>0: Keine Funktion; 1: Tippen (Kopplungsanzeige (3)); Logik: NO); 2: Reserviert; 3: VOR/RÜCK-Umschaltung (Kopplungsanzeige (3); Logik: NC); 4: Löschen der AUF/AB-Einstellung (Kopplungsanzeige (3) Logik: NC); 5: Austrudeln bis zum Stillstand (Kopplungsanzeige (3); Logik: NC); 6: Laufbefehl-Referenzmodus in Reihenfolge schalten (Kopplungsanzeige 3; Logik: NC); 7: Reserviert;</p> <p>Achtung: Nach dem Zurücksetzen auf die Standardwerte ist die Standardfunktion der Kurzwahlstaste (7) 1.</p>
		(8)		Bestätigungstaste	Die Funktion der Bestätigungstaste variiert je nach Menü, z. B. Bestätigung der Parametereinstellung, Bestätigung der Parameterauswahl, Aufrufen des nächsten Menüs usw.

Nr.	Bezeichnung	Anweisung			
		(9)		Starttaste	Bei Bedienung über das Bedienfeld wird die Starttaste zum Starten des Betriebs bzw. des Autotuning-Vorgangs verwendet.
		(10)		Stopp-/Reset-Taste	Während der Frequenzumrichter läuft, kann durch Drücken der Stop/Reset-Taste der Betrieb oder das Autotuning gestoppt werden; diese Taste ist durch P07.04 begrenzt. Wenn eine Störungsmeldung aktiv ist, können alle Steuerungsarten mit dieser Taste zurückgesetzt werden.
		(11)		Richtungstaste AUF:  AB:  LINKS:  RECHTS: 	AUF: Die Funktion der AUF-Taste variiert je nach Schnittstelle, z. B. Verschiebung des angezeigten Elements nach oben, Verschiebung des ausgewählten Elements nach oben, Änderung der Ziffern usw.; AB: Die Funktion der AB-Taste variiert je nach Schnittstelle, z. B. Verschieben des angezeigten Elements nach unten, Verschieben des ausgewählten Elements nach unten, Ändern von Ziffern usw.; LINKS: Die Funktion der LINKS-Taste variiert je nach Schnittstelle, z.B. Umschalten der Überwachungsschnittstelle, Verschieben des Cursors nach links, Verlassen des aktuellen Menüs und Rückkehr zum vorherigen Menü usw.; RECHTS: Die Funktion der RECHTS-Taste variiert je nach Schnittstelle, z.B. Umschalten der Überwachungsschnittstelle, Verschieben des Cursors nach rechts, Aufrufen des nächsten Menüs usw.;
3	Anzeigebereich	(12)	LCD	Display	240×160-Dot-Matrix-LCD; Anzeige von drei Überwachungsparametern bzw. sechs Untermenüpunkten gleichzeitig

Nr.	Bezeichnung	Anweisung			
4	Sonstige	(13)	RJ45-Schnittstelle	RJ45-Schnittstelle	Die RJ45-Schnittstelle wird zum Anschließen an den Frequenzumrichter verwendet.
		(14)	Batteriehalterung	Halterung für die Uhrbatterie	Die Batteriehalterung dient zum Auswechseln bzw. Einsetzen einer Batterie für die Uhr.
		(15)	USB-Anschluss	mini-USB-Anschluss	Der Mini-USB-Anschluss wird für die Verbindung mit dem USB-Flash-Laufwerk über einen Adapter verwendet.

Das LCD verfügt über verschiedene Anzeigebereiche, die unter verschiedenen Schnittstellen unterschiedliche Inhalte anzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die Hauptschnittstelle des Stoppzustands.

Abbildung 5-2 Hauptschnittstelle des LCD



Bereich	Bezeichnung	Verwendet für
Überschrift A	Echtzeit-Anzeigebereich	Echtzeitanzeige; die Batterie für die Uhr ist nicht enthalten; die Zeit muss beim Einschalten des Frequenzumrichters neu eingestellt werden.
Kopfzeile B	Anzeigebereich für den Lauf des Frequenzumrichters	Anzeige des Laufs des Frequenzumrichters: 1. Anzeige der Motordrehrichtung: „Vor“ - Vorwärtslauf während des Betriebs; „Rück“ - Rückwärtslauf während des Betriebs; „Unzulässig“ - Rückwärtslauf ist unzulässig; 2. Anzeige des VFD-Startbefehlskanals: „Lokal“-Bedienfeld; „Terminal“-Terminal; „Fern“-Übertragung 3. Anzeige des aktuellen Betriebszustands des Frequenzumrichters: "Bereit" - Der Frequenzumrichter befindet sich im gestoppten Zustand (keine Störung); „Betrieb“ - Der Frequenzumrichter läuft; "Tippen" - Der Frequenzumrichter befindet sich im Tippbetrieb; "Voralarm" - Der Frequenzumrichter befindet sich während des Betriebs im Voralarmzustand; "Störung" - Ein Frequenzumrichter-

Bereich	Bezeichnung	Verwendet für
		Fehler ist aufgetreten.
Kopfzeile C	Bereich für Anzeige des Frequenzumrichter-Modells	Anzeige des Frequenzumrichter-Modells: „GD350“ - der aktuelle Frequenzumrichter ist ein Frequenzumrichter der Serie GD350
Anzeige D	Parameternamen und Funktionscodes auf der Startseite des Frequenzumrichters	Es werden maximal drei Parameternamen und Funktionscodes auf der Startseite angezeigt. Die auf der Startseite angezeigten Parameter können verwaltet werden.
Anzeige E	Werte der Parameter auf der Startseite des Frequenzumrichters	Anzeige der Parameter auf der Startseite des Frequenzumrichters, Aktualisierung in Echtzeit
Fußzeile F	Entsprechendes Menü zu Funktionstasten (4), (5), und (6)	Anzeige der Menüs, die den Funktionstasten (4), (5) und (6) entsprechen. Die entsprechenden Menüs der Funktionstasten (4), (5) und (6) variieren je nach Schnittstelle, und auch der in diesem Bereich angezeigte Inhalt ist unterschiedlich.

5.3 Bedienfeld-Anzeige

Im VFD-Bedienfeld können die Parameter im gestoppten Zustand, im laufenden Zustand, der Bearbeitungsstatus der Funktionsparameter und der Fehleralarmstatus angezeigt werden.

5.3.1 Anzeige der Parameter im gestoppten Zustand



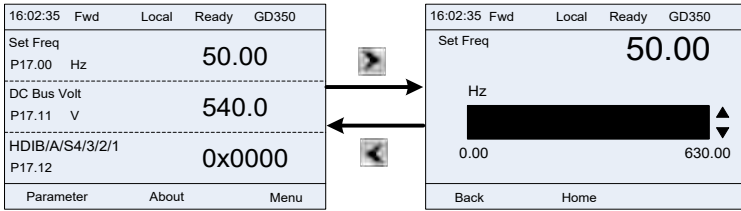
Wenn sich der Frequenzumrichter im gestoppten Zustand befindet, werden im Bedienfeld die Parameter für den gestoppten Zustand angezeigt, und diese Ansicht ist beim Einschalten standardmäßig die Hauptansicht. Im gestoppten Zustand können die Parameter in verschiedenen Zuständen angezeigt werden. Drücken Sie  oder , um in der Liste der angezeigten Parameter nach oben oder unten zu scrollen.

Abbildung 5-3 Anzeige 1 der Parameter für den gestoppten Zustand

16:02:35 Fwd Local Ready GD350		16:02:35 Fwd Local Ready GD350
Set Freq P17.00 Hz	50.00	DC Bus Volt P17.11 V
DC Bus Volt P17.11 V	540.0	HDIB/A/S4/3/2/1 P17.12
HDIB/A/S4/3/2/1 P17.12	0x0000	RO2/RO1/HDO/Y1 P17.13
Parameter About Menu		Parameter About Menu

Drücken Sie  oder , um zwischen verschiedenen Anzeigearten wie Listenanzeige und Fortschrittsanzeige zu wechseln.

Abbildung 5-4 Anzeige 2 der Parameter für den gestoppten Zustand

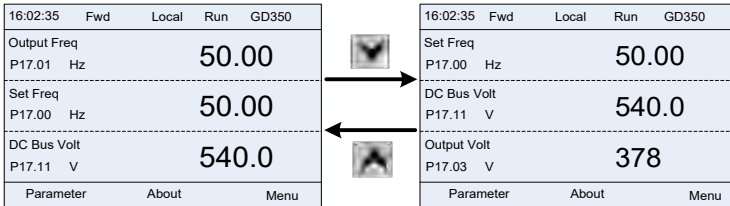


Die Anzeigeliste der Parameter für den gestoppten Zustand ist benutzerdefiniert, und jeder Funktionscode für Zustandsvariable kann nach Bedarf zur Liste der angezeigten Parameter für den gestoppten Zustand hinzugefügt werden. Ein Funktionscode, der zur Liste der angezeigten Parameter für den gestoppten Zustand hinzugefügt wurde, kann auch gelöscht oder verschoben werden.

5.3.2 Anzeige der Parameter im gestarteten Zustand

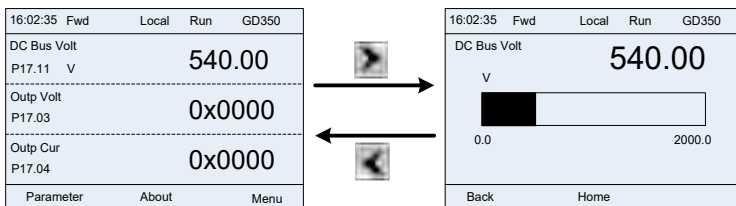
Nach dem Empfang eines gültigen Laufbefehls startet der Frequenzumrichter den Motor und im Bedienfeld wird der Parameter für den Status „Laufen“ durch Leuchten der Kontrollleuchte **RUN** angezeigt. Während des Laufs können mehrere Arten von Zustandsparametern angezeigt werden. Drücken Sie oder , um in der Liste der angezeigten Parameter nach oben oder unten zu scrollen.

Abbildung 5-5 Anzeige 1 der Betriebszustands-Parameter



Drücken Sie oder , um zwischen verschiedenen Anzeigarten wie Listenanzeige und Fortschrittsanzeige zu wechseln.

Abbildung 5-6 Anzeige 2 der Betriebszustands-Parameter



Während des Laufs können mehrere Arten von Zustandsparametern angezeigt werden. Die Anzeige der Parameter im Zustand „Betrieb“ ist benutzerdefiniert und jeder Funktionscode für Zustandsvariable kann nach Bedarf zur Liste der angezeigten Parameter für den

Betriebszustand hinzugefügt werden. Ein Funktionscode, der zur Liste der angezeigten Parameter für den Betriebszustand hinzugefügt wurde, kann auch gelöscht oder verschoben werden.

5.3.3 Anzeige von Fehlerinformationen

Sobald ein Fehlersignal erkannt wird, wechselt der VFD in den Fehleralarm-Anzeigestatus, und im Bedienfeld erscheint der Fehlercode und die dazugehörige Information, während die Anzeige **TRIP** im Bedienfeld aufleuchtet. Der Fehler kann über die Taste **STOP/RST**, die Steuerklemme oder einen Kommunikationsbefehl zurückgesetzt werden.

Der Fehlercode wird so lange angezeigt, bis der Fehler behoben ist.

Abbildung 5-7 Anzeigezustand eines Fehleralarms

16:02:35	Fwd	Local	Fault	GD350
Present fault type:				
Fault code:		19		
19: Current detection fault (ITE)				
Home		OK		

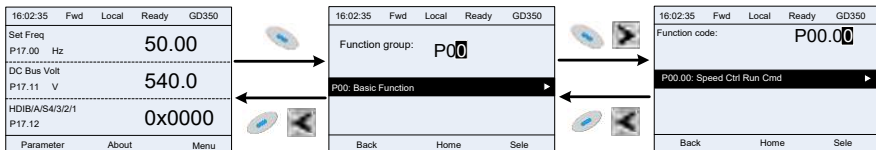
5.4 Bedienung des Frequenzumrichters über das Bedienfeld

Über das Bedienfeld können verschiedene Vorgänge am Frequenzumrichter durchgeführt werden, z. B. das Aufrufen/Verlassen des Menüs, die Auswahl von Parametern, die Änderung von Listen und das Hinzufügen von Parametern.

5.4.1 Menü aufrufen/verlassen

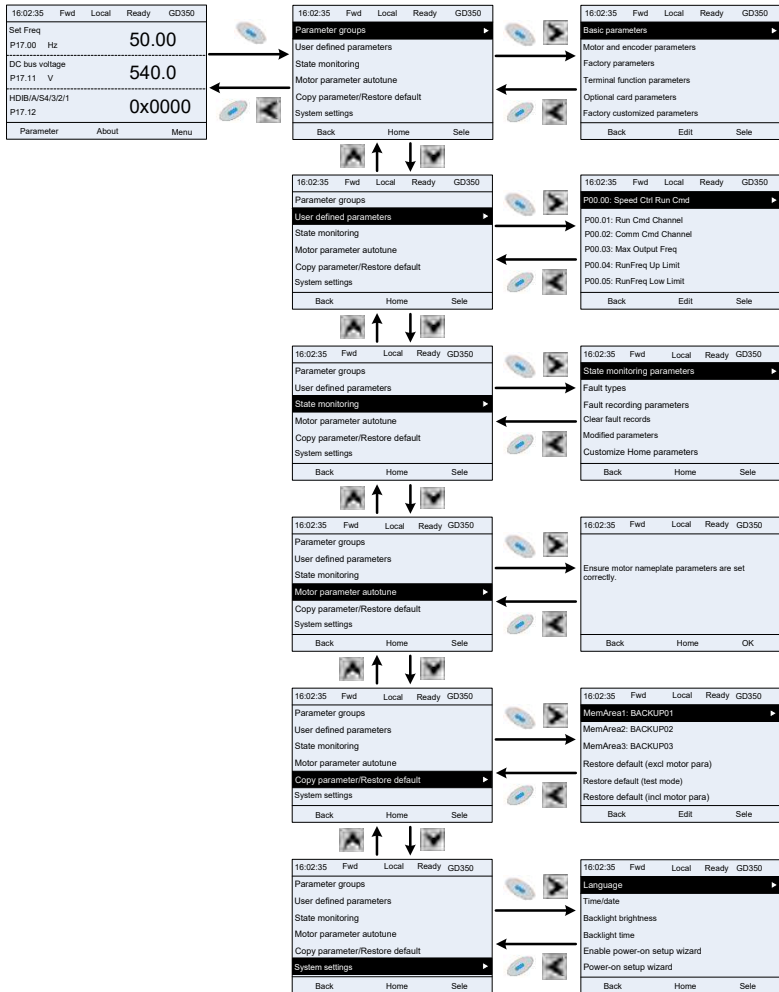
Das Bedienfeld zeigt standardmäßig drei Hauptmenüs auf der Startseite an: **Parameter**, **Info** und **Menü**. Die folgende Abbildung zeigt, wie Sie das Hauptmenü **Parameter** aufrufen und wie Sie in diesem Hauptmenü arbeiten.

Abbildung 5.8 Befehlsschema 1 Menü aufrufen/ verlassen



Die folgende Abbildung zeigt, wie Sie das Hauptmenü **Menü** aufrufen und wie Sie in diesem Hauptmenü arbeiten.

Abbildung 5.9 Befehlsschema 2 Menü aufrufen/ verlassen



Die Einrichtung des Bedienfeldmenüs wird wie folgt durchgeführt.

Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Parameter- Gruppen	Grundlegende Parameter	P00: Grundlegende Funktion	P00.xx
		P01: Start/Stop- Steuerung	P01.xx
		P03: Vektorregelung Motor 1	P03.xx
		P04: U/f-Regelung	P04.xx
		P07: HMI	P07.xx
		P08: Erweiterte Funktion	P08.xx
		P09: PID-Regelung	P09.xx
		P10: SPS u. Mehrstufige Drehzahlregelung	P10.xx
		P11: Schutzparameter	P11.xx
		P13: Regelparameter SM	P13.xx
		P14: Serielle Kommunikation	P14.xx
		P21: Lageregelung	P21.xx
		P22: Spindel- Positionierung	P22.xx
	P23: Vektorregelung Motor 2	P23.xx	
	Motor- und Geberparameter	P02: Parameter Motor 1	P02.xx
		P12: Parameter Motor 2	P12.xx
		P20: Geber Motor 1	P20.xx
		P24: Geber Motor 2	P24.xx
	Werkparameter	P99: Werkseinst.	P99.xx
	Funktionsparameter Klemmen	P05: Eingangsklemmen	P05.xx
		P06: Ausgangsklemmen	P06.xx
		P98: AIAO- Kalibrierung	P98.xx
	Optionale Kartenparameter	P15: Kommunikations- Erweiterungskarte 1	P15.xx

Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	
		P16: Kommunikations- Erweiterungskarte 2	P16.xx	
		P25: Eingangsfunktion E/A- Erweiterungskarte	P25.xx	
		P26: Ausgangsfunktion E/A- Erweiterungskarte	P26.xx	
		P27: SPS-Funkt.	P27.xx	
		P28: Master/Slave- Strg.	P28.xx	
	Werkseitig angepasste kundenspezifische Parameter	P90: Drehzahlregelung zur Zugspannungsregelung	P90.xx	
		P91: Drehmomentregelung zur Zugspannungsregelung	P91.xx	
		P92: Optimierung der Zugspannungsregelung	P92.xx	
	Benutzerdefinierte Parameter	/	/	Pxx.xx ...
	Statusüberwachung	Zustandsüberwachungs- Parameter	P07: HMI	P07.xx
P17: Statusanzeige			P17.xx	
P18: Statusanzeige Cl-Ip-Regelung			P18.xx	
P19: Statusanzeige Erweiterungskarte			P19.xx	
P93: Statusanzeige Zugspannungsregelung			P93.xx	
Fehlerarten		/	P07.27: ArtdesletztenFehlers	
			P07.28: ArtdesvorletztenFehlers	
		P07.29: ArtdesvorvorletztenFehlers		
		P07.30: ArtdesdrittletztenFehlers		
		P07.31:		

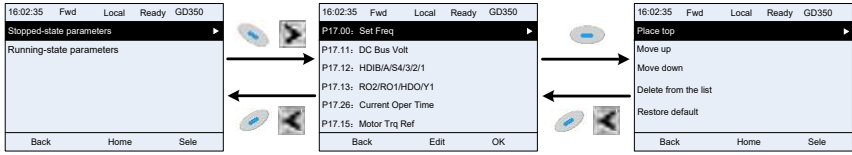
Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	
			ArtesviertletztenFehlers	
			P07.32: ArtesfünftletztenFehlers	
			P07.33: BetriebsfrequenzbeimletztenFehler ... P07.xx: Status xx Fehler xx	
			Fehlerprotokolle löschen	Sind Sie sicher, dass Sie die Fehleraufzeichnungen löschen möchten?
			Geänderte Parameter	Pxx.xx: Geänderter Parameter 1 Pxx.xx: Geänderter Parameter 2 Pxx.xx: Geänderter Parameter xx
Anpassen der Home-Parameter		Parameter gestoppter Zustand	/	
		Parameter laufender Zustand	/	
Motorparameter-Autotuning	/	Stellen Sie sicher, dass die Parameter auf dem Typenschild des Motors korrekt eingestellt sind.	Vollständiges rotierendes Parameter-Autotuning	
			Vollständiges statisches Parameter-Autotuning	
			Partielles statisches Parameter-Autotuning	
			Vollständiges rotierendes Parameter-Autotuning 2 (für AM)	
			Partielles statisches Parameter-Autotuning 2 (für AM)	
Parameter kopieren/ Standardeinstellung wiederherstellen	/	Speicherbereich1: BACKUP01	Lokale Funktionsparameter auf Bedienfeld hochladen	
			Alle Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen	
			Nicht motorbezogene Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen	
		Motorfunktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen		
		Speicherbereich2: BACKUP012	Lokale Funktionsparameter auf Bedienfeld hochladen	
Alle Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen				






Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
			Funktionsparameter ohne Motorparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Motorfunktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
		Speicherbereich3: BACKUP03	Lokale Funktionsparameter auf Bedienfeld hochladen
			Alle Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Funktionsparameter ohne Motorparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Motorfunktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
		Standardeinstellung wiederherstellen (ohne Motorparameter)	Sind Sie sicher, dass Sie die Standardeinstellungen wiederherstellen möchten (ohne Motorparameter)?
		Standardeinstellung wiederherstellen (Testmodus)	Sicher, dass Sie die Standardeinstellungen (Testmodus) wiederherstellen möchten? (Testmodus)
Standardeinstellung wiederherstellen (einschl. Motorparameter)	Sicher, dass Sie die Standardeinstellungen (einschl. Motorparameter) wiederherstellen möchten?		
Systemeinstellungen	/	/	Sprache
			Uhrzeit/Datum
			Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung
			Dauer der Hintergrundbeleuchtung
			Aktivierung des Einschaltassistenten
			Einschaltassistent
			Bedienfeld-Programmierung
			Einstellung Fehlerzeit
			Steuerplatinen-Programmierung
Empfindlichkeit Auf-/Ab-Tasten			

5.4.2 Editieren einer Parameterliste

Die in der Parameterliste für den gestoppten Zustand angezeigten Parameter können nach Bedarf hinzugefügt werden (über das Menü der benutzerdefinierten Startparameter), und auch die Liste kann von den Benutzern bearbeitet werden, z. B. "nach oben verschieben", "nach unten verschieben" und "aus der Liste löschen". Die Bearbeitungsfunktion ist im Folgenden dargestellt.

Abbildung 5.10 Listenbearbeitung 1

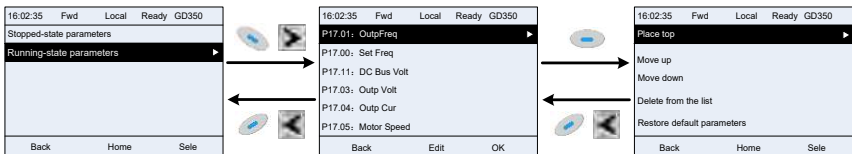


Drücken Sie die Taste , um die Bearbeitungsansicht aufzurufen, wählen Sie den gewünschten Vorgang aus und drücken Sie die Tasten  oder , um den Bearbeitungsvorgang zu bestätigen und zum vorherigen Menü (Parameterliste) zurückzukehren; die dabei angezeigte Liste ist die bearbeitete Liste. Wenn die Taste  oder  in der Bearbeitungsansicht gedrückt wird, ohne dass eine Auswahl getroffen wurde, kehrt das System zum vorherigen Menü zurück (die Parameterliste bleibt unverändert).

Achtung: Für die Parameterobjekte in der Kopfzeile der Liste ist die Verschiebung nach oben nicht möglich, dasselbe gilt für die Parameterobjekte in der Fußzeile der Liste; nach dem Löschen eines bestimmten Parameters rutschen die darunter aufgeführten Parameterobjekte automatisch nach oben.

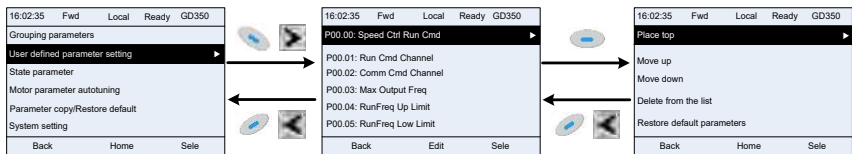
Die in der Parameterliste für den Betriebszustand angezeigten Elemente können nach Bedarf hinzugefügt werden (über das Menü der benutzerdefinierten Startparameter), und auch die Liste kann von den Benutzern bearbeitet werden, z. B. "nach oben verschieben", "nach unten verschieben" und "aus der Liste löschen" und „Standardeinstellung wiederherstellen“. Die Bearbeitungsansicht ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 5.11 Listenbearbeitung 2



Die Parameter der benutzerdefinierten Parametereinstellung können je nach Bedarf hinzugefügt, gelöscht oder angepasst werden, z. B. "Nach oben verschieben", "Nach unten verschieben", "Aus der Liste löschen" und "Standardparameter wiederherstellen"; die Funktion „Hinzufügen“ kann in einem bestimmten Funktionscode in einer Funktionsgruppe eingestellt werden. Die Bearbeitungsfunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 5.12 Listenbearbeitung 3



5.4.3 Hinzufügen von Parametern zu der im gestoppten/laufenden Zustand angezeigten Parameterliste

Wählen Sie **Menü > Zustandsüberwachung**, wählen Sie ein Untermenü, geben Sie eine bestimmte Funktionsgruppe und dann einen bestimmten Funktionscode ein, um den Parameter zur Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter oder der im laufenden Zustand angezeigten Parameter hinzuzufügen.

Abbildung 5-13 Hinzufügen von Parametern 1



Drücken Sie zum Aufrufen der Ansicht zum Hinzufügen und drücken Sie die Tasten

, oder , um den Vorgang zu bestätigen. Wenn dieser Parameter nicht in der Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter bzw. der im Status „Betrieb“ angezeigten Parameter enthalten ist, befindet sich der hinzugefügte Parameter am Ende der Liste; wenn sich der Parameter bereits in der Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter bzw. der im Status „Betrieb“ angezeigten Parameter“ befindet, ist der

Hinzufügevorgang ungültig. Wenn die Taste oder gedrückt wird, ohne dass in der Hinzufüge-Ansicht eine Auswahl getroffen wurde, kehrt das System zum vorherigen Menü zurück.

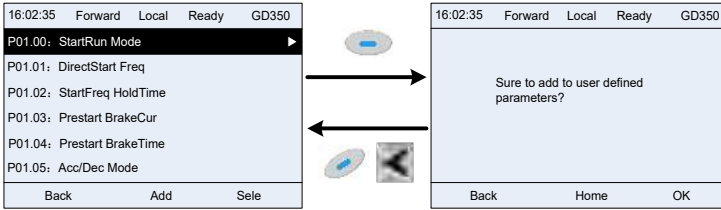
Ein Teil der Überwachungsparameter in der Gruppe P07 HMI kann in die Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter bzw. der im laufenden Zustand angezeigten Parameter aufgenommen werden. Alle Parameter der Gruppen P17, P18 und P19 können in die Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter bzw. der im laufenden Zustand angezeigten Parameter aufgenommen werden.







Bis zu 16 Überwachungsparameter können zur Liste der im gestoppten Zustand angezeigten Parameter hinzugefügt werden und bis zu 32 Überwachungsparameter können zur Liste der im laufenden Zustand angezeigten Parameter hinzugefügt werden.

5.4.4 Hinzufügen von Parametern zur benutzerdefinierten Parameterliste

Wählen Sie Menü > Parametergruppen, wählen Sie ein Untermenü und geben Sie eine bestimmte Funktionsgruppe und dann einen bestimmten Funktionscode ein, um den Parameter zur benutzerdefinierten Parameterliste hinzuzufügen.

Abbildung 5-14 Hinzufügen von Parametern 2



Drücken Sie die Taste , um die Ansicht zum Hinzufügen aufzurufen, und drücken Sie die Tasten ,  oder , um den Vorgang zu bestätigen. Wenn dieser Parameter nicht in der ursprünglichen Liste der benutzerdefinierten Parameter enthalten ist, steht der neu hinzugefügte Parameter am Ende der Liste; ist dieser Parameter bereits in der Liste enthalten, ist der Hinzufügevorgang ungültig. Wenn die Taste  oder  gedrückt wird, ohne dass eine Auswahl getroffen wird, kehrt das System zum Menü Parametereinstellungen zurück.

Alle Funktionscodegruppen im Menü Parametergruppen können zur benutzerdefinierten Parameterliste hinzugefügt werden. Zur benutzerdefinierten Parameterliste können bis zu 64 Funktionscodes hinzugefügt werden.

5.4.5 Bearbeiten benutzerdefinierter Parameter









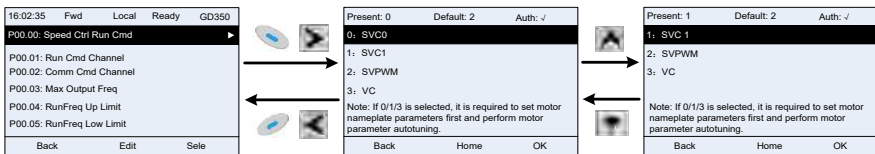
Nach dem Zugriff auf einen bestimmten Funktionscode im Menü " **Benutzerdefinierte Parameter** " können Sie die Tasten ,  oder  drücken, um die Bearbeitungsoberfläche für die Parameterauswahl aufzurufen. Nach dem Aufrufen der Bearbeitungsoberfläche wird der aktuelle Wert hervorgehoben. Drücken Sie die Tasten  und , um den aktuellen Parameterwert zu bearbeiten, und der entsprechende Parameterwert wird automatisch hervorgehoben. Nachdem Sie den Parameter ausgewählt haben, drücken Sie die Taste  oder , um den ausgewählten Parameter zu speichern und zum vorherigen Menü zurückzukehren. Drücken Sie in der Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter die Taste , um den Parameterwert beizubehalten und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Abbildung 5-15 Bearbeitung benutzerdefinierter Parameter



In der Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter zeigt die Anzeige „Auth“ (Autorisierung) oben rechts an, ob dieser Parameter bearbeitet werden kann oder nicht. "√" zeigt an, dass der eingestellte Wert dieses Parameters im aktuellen Zustand geändert werden kann.

"x" zeigt an, dass der eingestellte Wert dieses Parameters im aktuellen Zustand nicht geändert

werden kann.

"Present" gibt den aktuellen Wert an.

„Default“ gibt den Standardwert dieses Parameters an.

5.4.6 Bearbeiten von Parametern in Parametergruppen










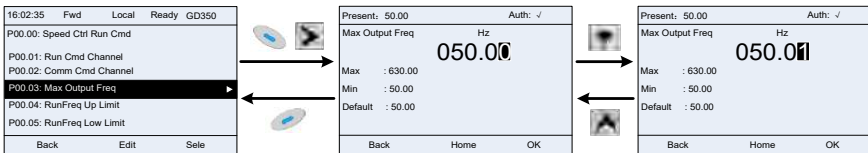
Wählen Sie Menü > Parametergruppen, geben Sie eine bestimmte Funktionsgruppe und dann einen bestimmten Funktionscode ein, und drücken Sie dann die Tasten  oder , um die Oberfläche für die Parametereinstellung zu öffnen. Stellen Sie nach dem Aufrufen der Bearbeitungsansicht den Parameter von Low Bit auf High Bit. Das zu einzustellende Bit wird hervorgehoben. Drücken Sie die Taste  oder , um den Parameterwert zu erhöhen oder zu verringern (dieser Vorgang ist gültig, solange der Parameterwert den Maximal- bzw. Minimalwert nicht über- bzw. unterschreitet); drücken Sie  oder , um das Bearbeitungsbit zu verschieben. Nachdem der Parameter eingestellt wurde, drücken Sie die Taste  oder , um die Einstellung zu speichern und zum vorherigen Menü zurückzukehren; drücken Sie , um den ursprünglichen Parameterwert beizubehalten und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

Abbildung 5-16 Bearbeiten von Parametern in Parametergruppen



In der Ansicht für die Bearbeitung eingestellter Parameter zeigt die Anzeige „Auth“ (Autorisierung) oben rechts an, ob dieser Parameter geändert werden kann oder nicht.



"✓" zeigt an, dass der eingestellte Wert dieses Parameters im aktuellen Zustand geändert werden kann.

"✗" zeigt an, dass der eingestellte Wert dieses Parameters im aktuellen Zustand nicht geändert werden kann.

"Present" gibt den aktuellen Wert an.

„Default“ gibt den Standardwert dieses Parameters an.

5.4.7 Zustandsüberwachung

Wählen Sie **Menü > Zustandsüberwachung > Parameter Zustandsüberwachung**, geben Sie eine bestimmte Funktionsgruppe und dann einen bestimmten Funktionscode ein und drücken Sie die Tasten  oder , um die Oberfläche für die Zustandsüberwachung aufzurufen. Nach dem Aufrufen der Ansicht Zustandsüberwachung wird der aktuelle Parameterwert in Echtzeit angezeigt; dieser Wert ist der tatsächlich erfasste Wert, der nicht geändert werden kann.



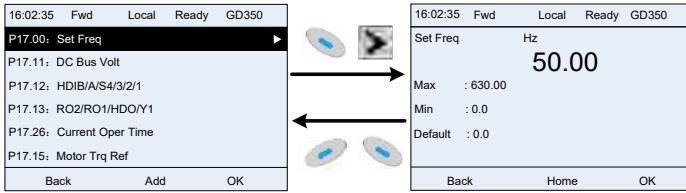

In der Ansicht Zustandsüberwachung können Sie durch Drücken der Taste  bzw.  zum vorherigen Menü zurückkehren.

Abbildung 5-17 Ansicht Zustandsüberwachung



5.4.8 Autotuning der Motorparameter

Wählen Sie das **Menü > Motorparameter-Autotuning** und drücken Sie die Tasten ,

oder , um die Oberfläche für das Motorparameter-Autotuning aufzurufen. Bevor Sie jedoch die Oberfläche für das Motorparameter-Autotuning aufrufen, müssen Sie die Parameter entsprechend den Angaben auf dem Motortypenschild korrekt einstellen. Wählen Sie nach dem Aufrufen der Ansicht den gewünschten Modus für das Motorparameter-Autotuning. In der



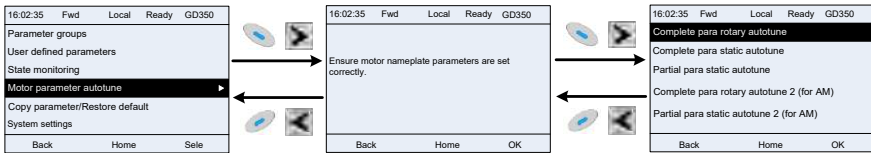
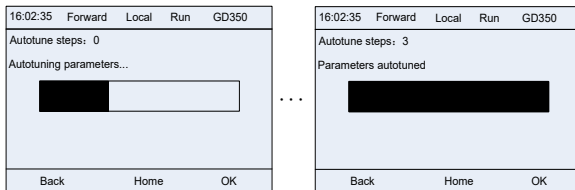
Ansicht Motorparameter-Autotuning können Sie durch Drücken der Taste  bzw.  zum vorherigen Menü zurückkehren.

Abbildung 5-18 Auswahl eines Parameter-Autotuning-Modus



Rufen Sie nach der Auswahl eines Motor-Autotuning-Modus die Ansicht Motorparameter-Autotuning auf und drücken Sie die **RUN**-Taste, um das Motorparameter-Autotuning zu starten. Nach Abschluss des Autotuning-Vorgangs erscheint eine Anzeige, dass das Autotuning erfolgreich war, dann kehrt das System zur Hauptansicht der Funktion STOP zurück. Während des Autotunings kann die Taste **STOP/RST** gedrückt werden, um das Autotuning zu beenden; wenn während des Autotunings ein Fehler auftritt, wird im Bedienfeld ein Fehlerhinweis angezeigt.

Abbildung 5-19 Parameter-Autotuning

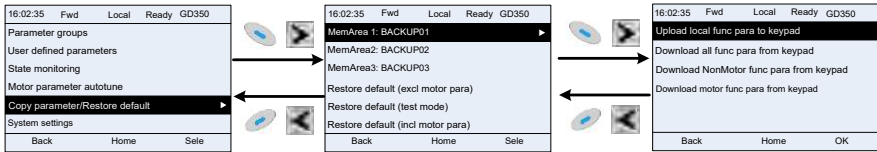


5.4.9 Sichern von Parametern




Wählen Sie **Menü > Parameter kopieren/Standardeinstellung wiederherstellen** und drücken Sie die Tasten ,  bzw. , um zur Ansicht für die Sicherung von

Funktionsparametern und zur Ansicht zum Zurücksetzen von Funktionsparametern zu gelangen, über die Frequenzumrichter-Parameter hoch- und heruntergeladen bzw. auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt werden können. Das Bedienfeld verfügt über drei verschiedene Speicherbereiche für die Sicherung von Parametern und jeder Speicherbereich kann die Parameter je eines Frequenzumrichters speichern, d.h. im Bedienfeld können die Parameter von insgesamt drei Frequenzumrichtern gespeichert werden.

Abbildung 5-20 Parameter-Backup

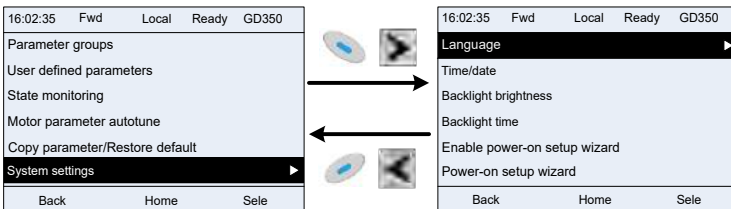


5.4.10 Systemeinstellungen

Wählen Sie **Menü > Systemeinstellungen** und drücken Sie die Tasten  ,  bzw. , um zur Ansicht Systemeinstellungen zu gelangen und die Bediensprache, Uhrzeit/Datum, Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung, Beleuchtungsdauer und Wiederherstellungsparameter einzustellen.

Achtung: Die Batterie für die Uhr ist nicht im Lieferumfang enthalten, und Bedienfeld-Uhrzeit und -Datum müssen nach dem Ausschalten neu eingestellt werden. Wenn die Uhrzeit nach dem Ausschalten weiterhin angezeigt werden soll, müssen Batterien für die Uhr verwendet werden, die separat beschafft werden müssen.

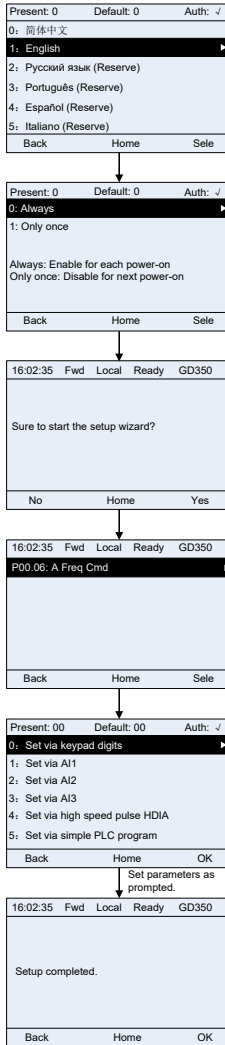
Abbildung 5-21 Systemeinstellungen



5.4.11 Einschaltassistent

Das Bedienfeld unterstützt den Assistenten für den Einschaltvorgang, insbesondere beim ersten Einschalten, mit dem der Benutzer zum Einstellungs Menü und schrittweise durch Grundfunktionen wie die Einstellung grundlegender Parameter, die Richtungswahl, Moduseinstellung und Autotuning geführt wird.


Beim ersten Einschalten öffnet sich auf dem Bedienfeld automatisch die Oberfläche des Einrichtungsassistenten auf. Siehe die folgenden Abbildungen.



5.5 Grundlegende Hinweise zur Bedienung

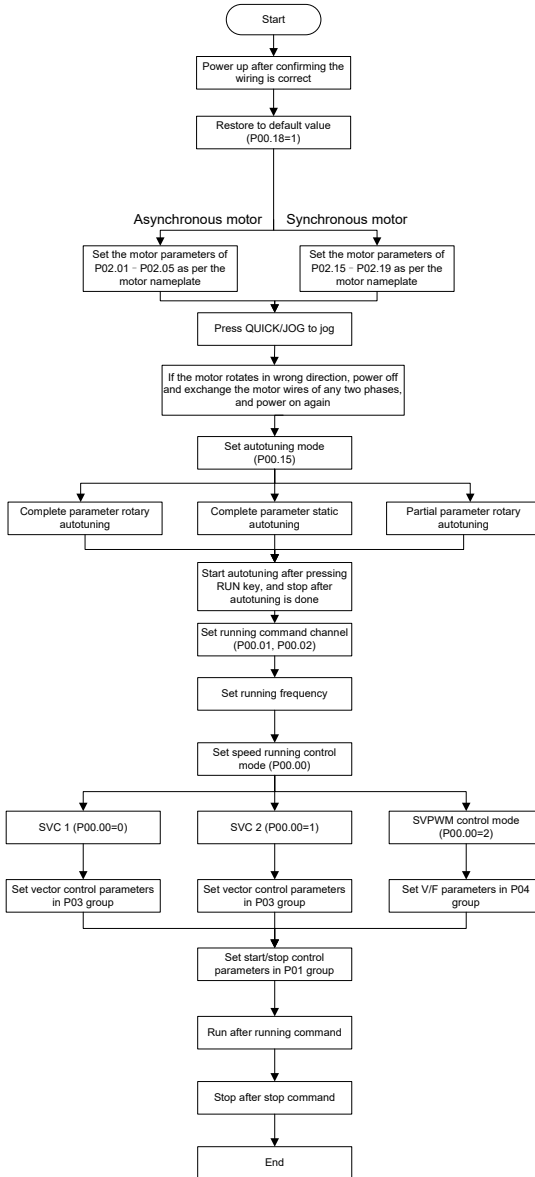
5.5.1 Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden die Funktionsmodule im Frequenzumrichter beschrieben.

	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass alle Klemmen befestigt und fest angezogen sind. • Stellen Sie sicher, dass die Motorleistung mit der Leistung des VFD übereinstimmt.
---	---

5.5.2 Allgemeine Inbetriebnahme

Die folgenden Abbildungen zeigen den üblichen Funktionsablauf (am Beispiel von Motor 1).



Achtung: Wenn ein Fehler aufgetreten ist, schließen Sie die Fehlerursache anhand der

"Fehlersuche" aus.

Der Kanal für den Startbefehl kann zum einen über die Funktionen P00.01 und P00.02, aber auch über die Klemmenbefehle eingestellt werden.

Aktueller Startbefehl-Kanal P00.01	Multifunktionsklemme (36) Befehl schaltet auf Bedienfeld um	Multifunktionsklemme (37) Befehl schaltet auf Klemme um	Multifunktionsklemme (38) Befehl schaltet auf Kommunikation um
Bedienfeld	/	Terminal	Kommunikation
Terminal	Bedienfeld	/	Kommunikation
Kommunikation	Bedienfeld	Terminal	/

Achtung: "/" bedeutet, dass diese Multifunktionsklemme unter dem aktuellen Referenzkanal ungültig ist.

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Achtung: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
P00.01	Kanal für Startbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
P00.02	Kanal für Kommunikations-Startbefehl	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: SPS-Karte 5: Bluetooth-Karte 6: Reserviert	0
P00.15	Motorparameter-Autotuning	0: Keine Funktion 1: Rotierendes Autotuning 1; Durchführung eines umfassenden Motorparameter-Autotunings; rotierendes Autotuning wird in Fällen verwendet, in denen eine hohe Regelgenauigkeit erforderlich ist; 2: Statisches Autotuning 1 (vollständiges Autotuning); statisches Autotuning 1 wird in Fällen verwendet, in denen der Motor nicht von der Last getrennt werden kann. 3: Statisches Autotuning 2 (partielles Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P02.06, P02.07 und P02.08; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P12.06, P12.07 und P12.08.	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
		4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig 5: Rotierendes Autotuning 3 (partielles Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.	
P00.18	Zurücksetzen der Funktionsparameter	0: Keine Funktion 1: Standardeinstellung wiederherstellen 2: Fehlerprotokolle löschen 3: Reserviert 4: Reserviert 5: Standardeinstellungen wiederherstellen (für Betriebsart Werkstest) 6: Standardeinstellungen wiederherstellen (einschließlich Motorparameter) Achtung: Nach Beendigung der ausgewählten Funktionsschritte wird dieser Funktionscode automatisch auf 0 zurückgesetzt. Durch die Wiederherstellung der Standardeinstellung wird das Benutzerkennwort gelöscht. Achtung: Die Option 5 kann nur für Werkstests verwendet werden.	0
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
P02.01	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
P02.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P02.03	Nenn Drehzahl Asynchronmotor 1	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell
P02.04	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P02.05	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
P02.15	Nennleistung Synchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
			Modell
P02.16	Nennfrequenz Synchronmotor 1	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P02.17	Anzahl Polpaare Synchronmotor 1	1-50	2
P02.18	Nennspannung Synchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P02.19	Nennstrom Synchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
P05.01–P05.06	Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemme (S1–S4, HDIA, HDIB)	36: Befehl schaltet auf Bedienfeld um 37: Befehl schaltet auf Klemme um 38: Befehl schaltet auf Kommunikation um	/
P07.01	Reserviert	/	/
P07.02	Funktion der QUICK/JOG-Taste	Bereich: 0x00–0x27 Einerstelle: Wahl der Funktion der QUICK/JOG-Taste 0: Keine Funktion 1: Tippen 2: Reserviert 3: Umschalten zwischen Vorwärts-/Rückwärtslauf 4: Zurücksetzen der Einstellung AUF/AB 5: Austrudeln bis Stopp 6: Startbefehl-Referenzmodus der Reihe nach schalten 7: Reserviert Zehnerstelle: Reserviert	0x01

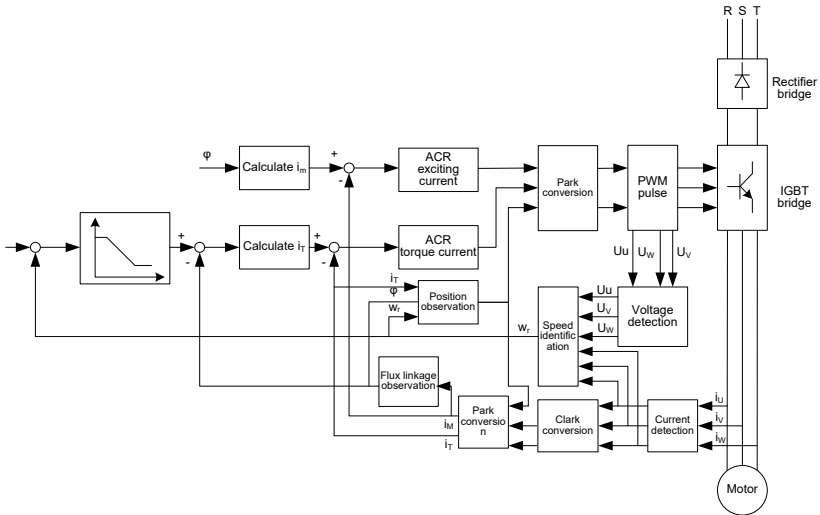
5.5.3 Vektorregelung

Asynchronmotoren zeichnen sich durch hohe Qualität, Nichtlinearität, starke Kopplung und Multivariabilität aus, wodurch sie sich im konkreten Anwendungsfall schwerer regeln lassen. Das Konzept der Vektorregelung ist darauf ausgerichtet, dass das Problem gelöst wird, indem der Statorstromvektor des Asynchronmotors gemessen und geregelt wird, dann der Statorstromvektor in Erregerstrom (Stromkomponente, die das interne Magnetfeld erzeugt) und Drehmomentstrom (Stromkomponente, die das Drehmoment erzeugt) nach dem Prinzip der Feldorientierung zerlegt wird und anschließend Amplitudenwerte und Phasenlagen der beiden Komponenten (d. h. der Statorstromvektor des Motors) geregelt werden, um eine entkoppelte Regelung des Erregerstroms und des Drehmomentstroms zu gewährleisten und so eine leistungsstarke Drehzahlregelung des Asynchronmotors zu erreichen.

Der Frequenzumrichter der Serie GD350 IP55 verwendet einen sensorlosen Vektorregelungsalgorithmus, der für den gleichzeitigen Antrieb von Asynchronmotoren und synchronen Permanentmagnet-Synchronmotoren verwendet werden kann. Da der Kernalgorithmus der Vektorregelung auf einem genauen Motorparametermodell basiert, wirkt sich die Genauigkeit der Motorparameter auf die Regelungsleistung aus. Es wird empfohlen,

vor der Vektorregelung exakte Motorparameter einzugeben und ein Motorparameter-Autotuning durchzuführen.

Da der Algorithmus der Vektorregelung kompliziert ist, sollten die Benutzer bei der Regulierung spezieller Funktionsparameter für die Vektorregelung Vorsicht walten lassen.



Funktions code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Achtung: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
P00.15	Motorparameter-Autotuning	0: Keine Funktion 1: Rotierendes Autotuning 1; Durchführung eines umfassenden Motorparameter-Autotunings; rotierendes Autotuning wird in Fällen verwendet, in denen eine hohe Regelgenauigkeit erforderlich ist; 2: Statisches Autotuning 1 (vollständiges Autotuning); statisches Autotuning 1 wird in Fällen verwendet, in denen der Motor nicht von der Last getrennt werden kann. 3: Statisches Autotuning 2 (partielles Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P02.06, P02.07 und P02.08; wenn Motor 2	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
		der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P12.06, P12.07 und P12.08. 4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig 5: Rotierendes Autotuning 3 (partielles Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.	
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
P03.00	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	0–200,0	20,0
P03.01	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 1	0,000–10,000 s	0,200 s
P03.02	untere Schaltfrequenz	0,00Hz–P03,05	5,00 Hz
P03.03	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 2	0–200,0	20,0
P03.04	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 2	0,000–10,000 s	0,200 s
P03.05	obere Schaltfrequenz	P03.02–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	10,00 Hz
P03.06	Ausgangsfilter des Drehzahlregelkreises	0–8 (entspricht $0-2^8/10\text{ms}$)	0
P03.07	Elektromotor-Schlupfkompensation der Vektorregelung	50 %–200 %	100 %
P03.08	Bremschlupfkompensation der Vektorregelung	50 %–200 %	100 %
P03.09	Proportionalfaktor P des Strom-Regelkreises	0–65535	1000
P03.10	Integralfaktor I des Strom-Regelkreises	0–65535	1000
P03.32	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
P03.11	Wahl des Drehmomenteinstell-Modus	1: Bedienfeld (P03.12) 2: A11 3: A12 4: A13 5: Impulsfrequenz HDIA 6: Mehrstufiges Drehmoment 7: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 9: Ethernet-Kommunikation 10: Impulsfrequenz HDIB	1

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
		11: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 12: SPS Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom	
P03.12	Drehmomenteinstellung über Bedienfeld	-300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	50,0 %
P03.13	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000-10,000s	0,010 s
P03.14	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Mehrstufig 6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 8: Ethernet-Kommunikation 9: Impulsfrequenz HDIB 10: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 11: SPS 12: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % der maximalen Frequenz.	0
P03.15	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Rückwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (P03.17) 1–11: wie bei P03.14	0
P03.16	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz-Grenzwertes für Vorwärtslauf bei Drehmomentregelung	Frequenzbereich: 0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P03.17	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz-Grenzwertes des Rückwärtslaufs bei Drehmomentregelung		50,00 Hz

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P03.18	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments im Motorbetrieb	0: Bedienfeld (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 7: Ethernet-Kommunikation 8: Impulsfrequenz HDIB 9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 10: SPS 11: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0
P03.19	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments	0: Bedienfeld (P03.21) 1–10: wie bei P03.18	0
P03.20	Einstellung des oberen Grenzwerts des Drehmoments über Bedienfeld bei Motorbetrieb	0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %
P03.21	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments über das Bedienfeld		180,0 %
P03.22	Feldschwächungskoeffizient im Bereich konstanter Leistung	0,1–2,0	0,3
P03.23	Unterer Wert der Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	10 %–100 %	20 %
P03.24	Oberer Spannungsgrenzwert	0,0-120,0 %	100,0 %
P03.25	Vorerregungszeit	0,000-10,000s	0,300s
P03.32	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P03.33	Magnetflussschwächende integrale Verstärkung	0-8000	1200
P03.35	Einstellen der Regelungsoptimierung	0-0x1111 Einerstelle: Auswahl des Drehmomentbefehls 0: Drehmoment-Sollwert 1: Drehmomentstrom-Sollwert Zehnerstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert Hunderterstelle: Gibt an, ob die Trennung des integralen Anteils der ASR-Regelung aktiviert werden soll 0: Deaktivierung 1: Aktivierung Tausenderstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert	0x0000
P03.36	ASR-Differenzialverstärkung	0,00–10,00 s	0,00 s
P03.37	Proportionalfaktor des Hochfrequenz-ACR	In der Betriebsart Vektorregelung (P00.00=3) sind die ACR-PI-Parameter P03.09 und P03.10, wenn die Frequenz unter dem ACR-Hochfrequenz-Schaltschwellwert (P03.39) liegt, und P03.37 und P03.38, wenn die Frequenz über dem ACR-Hochfrequenz-Schaltschwellwert (P03.39) liegt.	1000
P03.38	Integrialfaktor Hochfrequenz-ACR		1000
P03.39	Hochfrequenz-Schaltschwelle ACR	Einstellbereich von P03.37: 0–65535 Einstellbereich von P03.38: 0–65535 Einstellbereich von P03.39: 0,0–100,0 % (bezogen auf die maximale Frequenz)	100,0 %
P17.32	Flussverkettung	0,0-200,0%	0,0 %

5.5.4 Steuerungsmodus Raumzeigermodulation

Der Frequenzumrichter verfügt außerdem über eine integrierte Raumzeigermodulations-Funktion. Die Raumzeigermodulation kann in Fällen angewendet werden, in denen eine mittlere Regelgenauigkeit ausreicht. Wenn ein Frequenzumrichter mehrere Motoren antreiben muss, wird auch die Steuerung durch Raumzeigermodulation empfohlen.

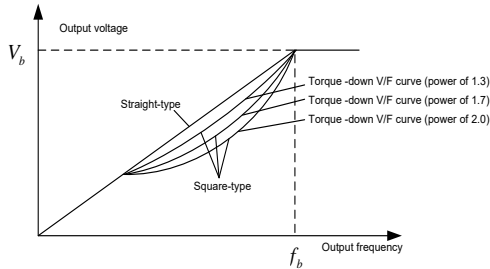
Der Frequenzumrichter bietet mehrere Betriebsarten mit verschiedenen U/f-Kennlinien, um die Anforderungen verschiedener Anwendungsbereiche zu erfüllen. Die U/f-Kennlinie kann nach Bedarf ausgewählt bzw. eingestellt werden.

Vorschläge:

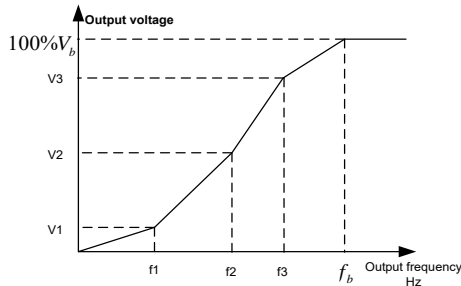
1. Für eine Last mit konstantem Moment, wie z.B. ein geradlinig verlaufendes Förderband, wird

empfohlen, die geradlinige U/f-Kennlinie zu verwenden, da der gesamte Betriebsablauf ein konstantes Moment erfordert.

2. Für Lasten mit abnehmendem Moment, wie z. B. Lüfter und Wasserpumpen, wird empfohlen, die U/f-Kennlinie entsprechend der Leistung 1,3, 1,7 oder 2,0 zu verwenden, da das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Drehmoment und der Drehzahl mit der zweiten oder dritten Potenz zunimmt.



Der Frequenzumrichter bietet auch die Option Mehrpunkt-U/f-Kennlinie. Die vom Frequenzumrichter ausgegebenen U/f-Kennlinien können durch Einstellung der Spannung und Frequenz in den drei mittleren Punkten verändert werden. Die gesamte Kurve besteht aus fünf Punkten, beginnt bei (0 Hz, 0 V) und endet bei (Motorgrundfrequenz, Motornennspannung). Bei der Einrichtung muss die Motorgrundfrequenz $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq f_b$ und die Motornennspannung $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq V_b$ sein.



Der Frequenzumrichter bietet spezielle Funktionscodes für die Raumzeigermodulation. Die Leistung der Raumzeigermodulation kann durch Einstellungen verbessert werden.

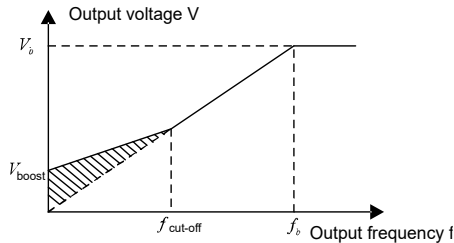
1. Drehmomentverstärkung

Die Drehmomentverstärkungsfunktion kann das Drehmomentverhalten bei niedrigen Drehzahlen bei der Raumzeigermodulation wirksam kompensieren. Standardmäßig ist eine automatische Drehmomentverstärkung eingestellt, so dass der Frequenzumrichter den Wert der Drehmomentverstärkung auf der Grundlage der tatsächlichen Lastbedingungen anpassen kann.

Achtung:

- (1) Die Drehmomentverstärkung wird nur bei der Grenzfrequenz für die Drehmomentverstärkung wirksam.
- (2) Wenn die Drehmomentverstärkung zu groß ist, können niederfrequente Schwingungen oder

ein Überstrom im Motorbetrieb auftreten. Senken Sie in solchen Fällen den Wert der Drehmomentverstärkung.



2. Energiespar-Betrieb

Während des Betriebs kann der VFD nach dem Wert des höchsten Wirkungsgrades suchen, um weiterhin den wirtschaftlichsten Betrieb zu gewährleisten und Energie zu sparen.

Achtung:

- (1) Diese Funktion wird im Allgemeinen bei geringer Last oder im Leerlauf verwendet.
- (2) Diese Funktion eignet sich für Fälle, in denen eine Lasttransiente erforderlich ist.

3. Verstärkung der U/f-Schlupfkompensation

Die Raumzeigermodulation gehört zur Steuerung mit offenem Regelkreis, die bewirkt, dass die Motordrehzahl bei Lasttransienten des Motors schwankt. In Fällen, in denen strenge Drehzahlvorgaben erfüllt werden müssen, kann die Verstärkung der Schlupfkompensation zum Ausgleich der durch die Lastschwankungen verursachten Drehzahländerung durch die interne Ausgangsanpassung des Frequenzumrichters kompensiert werden.

Der Einstellbereich für die Verstärkung der Schlupfkompensation beträgt 0–200 %, wobei 100% der Nennschlupffrequenz entsprechen.

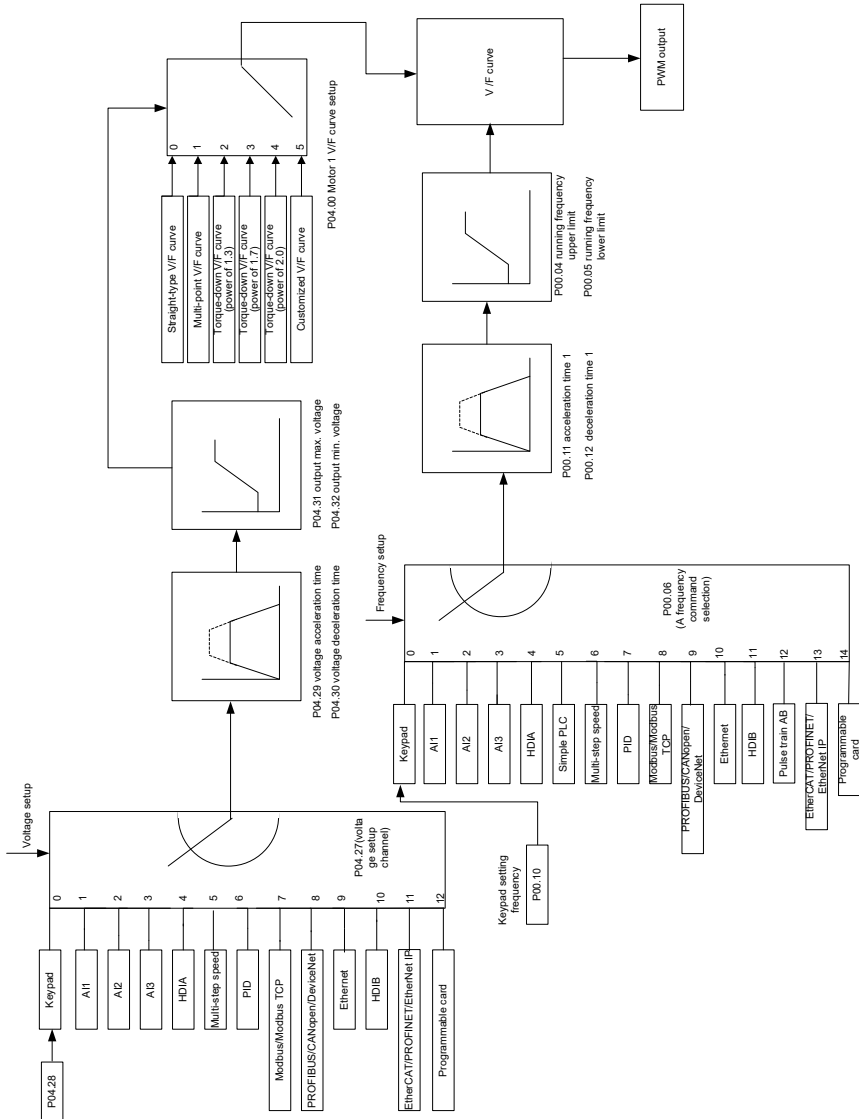
Achtung: Nenn-Schlupffrequenz= (Nenn-Synchrondrehzahl des Motors-Nennzahl des Motors) × Anzahl der Motorpolpaare/60

4. Schwingungsregulierung

Motorschwingungen treten häufig bei der Raumzeigermodulation in Anwendungen mit Hochleistungsantrieben auf. Um dieses Problem zu lösen, werden beim GD350 IP55 zwei Funktionscodes zur Regulierung des Schwingungsfaktors eingestellt und der entsprechende Funktionscode kann entsprechend der Eintrittshäufigkeit der Schwingung eingestellt werden.

Achtung: Je größer der eingestellte Wert ist, desto besser ist der Regeleffekt. Ist der eingestellte Wert jedoch zu groß, kann dies leicht dazu führen, dass der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom zu hoch ist.

Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (V/F-Trennung):



Beim Auswählen der benutzerdefinierten U/f-Kennlinie können die Referenzkanäle und die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von Spannung bzw. Frequenz eingestellt werden, die kombiniert eine Echtzeit-U/f-Kennlinie bilden.

Achtung: Diese Art der separaten Betrachtung der U/f-Kennlinie kann bei verschiedenen Frequenzumrichtern eingesetzt werden. Allerdings ist bei der Einstellung der Parameter Vorsicht geboten, da eine falsche Einstellung zu Schäden an der Maschine führen kann.

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Achtung: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
P00.03	Max. Ausgangsfrequenz	P00.04–400,00 Hz	50,00 Hz
P00.04	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	P00.05-P00.03	50,00 Hz
P00.05	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	0,00Hz–P00.04	0,00 Hz
P00.11	Beschleunigungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P00.12	Verzögerungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
P02.02	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P02.04	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P04.00	Einstellung der U/f-Kennlinie Motor 1	0: Geradlinige U/f-Kennlinie 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 2,0) 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung)	0
P04.01	Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 %	0,0 %
P04.02	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 %-50,0 % (der Nennfrequenz Motor 1)	20,0 %
P04.03	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 1	0,00 Hz–P04.05	0,00 Hz
P04.04	Spannungspunkt 1 der U/f-Kennlinie Motor 1	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.05	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie Motor 1	P04.03–P04.07	0,00 Hz

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
P04.06	Spannungspunkt 2 der U/f- Kennlinie Motor 1	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.07	Frequenzpunkt 3 der U/f- Kennlinie Motor 1	P04.05–P02.02 bzw. P04.05–P02.16	0,00 Hz
P04.08	U/f-Spannung Punkt 3 Motor 1	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.09	Verstärkung U/f- Schlupfkompensation Motor 1	0,0-200,0%	100,0 %
P04.10	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 1	0-100	10
P04.11	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 1	0-100	10
P04.12	Schwellenwert für die Schwingsregulierung an Motor 1	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	30,00Hz
P04.13	Einstellung der U/f- Kennlinie für Motor 2	0: Geradlinige U/f-Kennlinie; 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 2,0) 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f- Trennung)	0
P04.14	Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 %	0,0 %
P04.15	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %-50,0 % (der Nennfrequenz Motor 1)	20,0 %
P04.16	Frequenzpunkt 1 der U/f- Kennlinie für Motor 2	0,00 Hz–P04.18	0,00 Hz
P04.17	Spannungspunkt 1 der U/f- Kennlinie für Motor 2	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.18	Frequenzpunkt 2 der U/f- Kennlinie für Motor 2	P04.16–P04.20	0,00 Hz
P04.19	Spannungspunkt 2 der U/f- Kennlinie für Motor 2	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.20	Frequenzpunkt 3 der U/f- Kennlinie für Motor 2	P04.18–P02.02 bzw. P04.18–P02.16	0,00 Hz

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
P04.21	Spannungspunkt 3 der U/f- Kennlinie für Motor 2	0,0 %-110,0 %	0,0 %
P04.22	Verstärkung der U/f- Schlupfkompensation von Motor 2	0,0-200,0%	100,0 %
P04.23	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 2	0-100	10
P04.24	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 2	0-100	10
P04.25	Schwellenwert der Schwingungsregulierung an Motor 2	0,00Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	30,00Hz
P04.26	Energiespar-Betrieb	0: Nein 1: Automatischer Energiespar-Betrieb	0
P04.27	Kanal für Spannungseinstellung	0: Bedienfeld; Ausgangsspannung wird bestimmt durch P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Mehrstufig 6: PID 7: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 8: PROFIBUS/CANopen-Kommunikation 9: Ethernet-Kommunikation 10: HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP- Kommunikation 12: SPS-Karte 13: Reserviert	0
P04.28	Einstellen der Spannung über das Bedienfeld	0,0 %–100,0 % (der Motornennspannung)	100,0 %
P04.29	Spannungsbeschleunigung szeit	0,0–3600,0 s	5,0 s
P04.30	Spannungsverzögerungszeit	0,0–3600,0 s	5,0 s
P04.31	Max. Ausgangsspannung	P04.32–100,0 % (der Motornennspannung)	100,0 %
P04.32	Min. Ausgangsspannung	0,0 %–P04.31 (der Motornennspannung)	0,0 %
P04.33	Feldschwächungskoeffizient t im Bereich konstanter	1,00–1,30	1,00

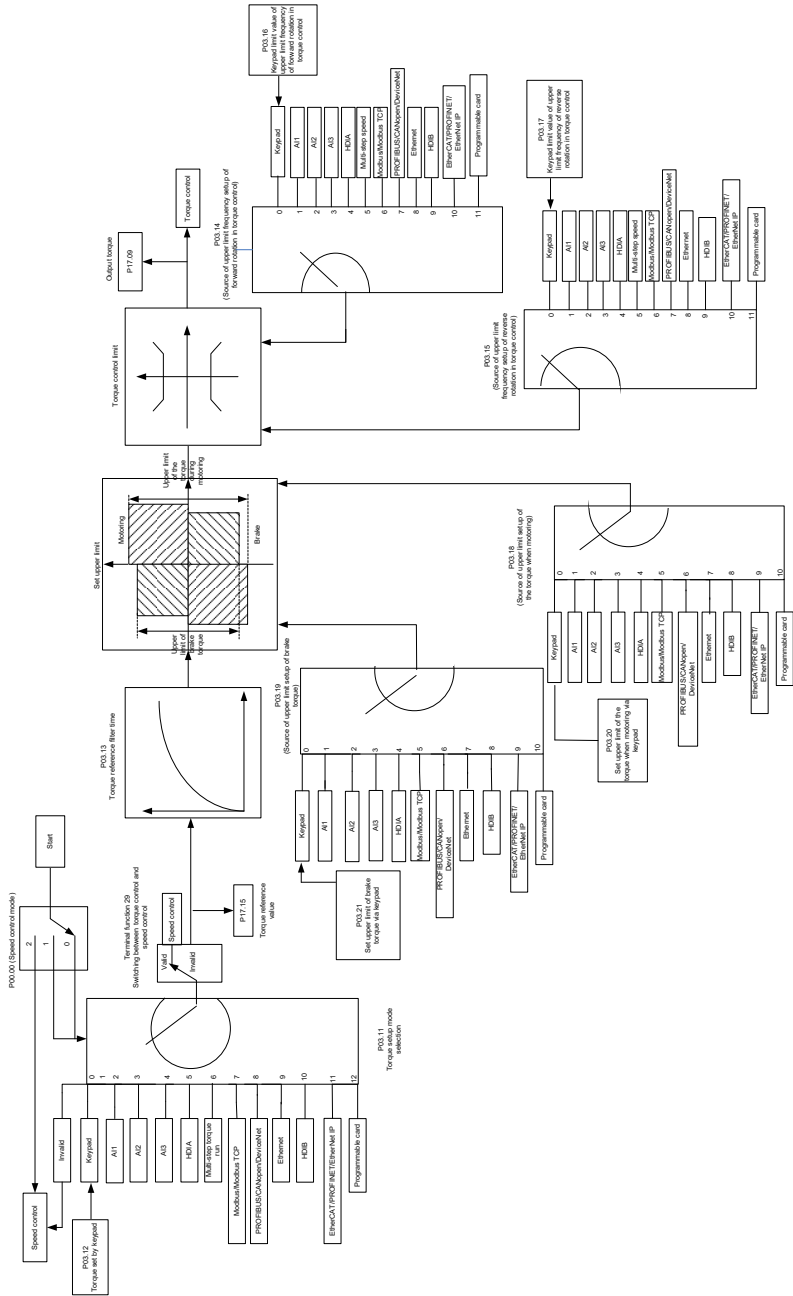
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
	Leistung		
P04.34	Injektionsstrom 1 bei der U/f-Steuerung von Synchronmotoren	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Blindstrom des Motors einzustellen, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger ist als die in P04.36 eingestellte Frequenz. Einstellbereich: -100,0 %→+100,0 % (des Motornennstroms)	20,0 %
P04.35	Injektionsstrom 2 bei der U/f-Steuerung von Synchronmotoren	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Blindstrom des Motors einzustellen, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als die in P04.36 eingestellte Frequenz. Einstellbereich: -100,0 %→+100,0 % (des Motornennstroms)	10,0 %
P04.36	Schaltsschwellen-Frequenz des Injektionsstroms bei der U/f-Steuerung von Synchronmotoren	Wenn die U/f-Steuerung des Synchronmotors aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Frequenzschwellenwert für das Schalten zwischen Anzugsstrom 1 und Anzugsstrom 2 einzustellen. Einstellbereich: 0,0 %–200,0 % (der Motornennfrequenz)	20,0 %
P04.37	Proportionalfaktor Blindstromregelung bei U/f-Steuerung des Synchronmotors	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Proportionalfaktor der Blindstrom-Steuerung im geschlossenen Regelkreis einzustellen. Einstellbereich: 0-3000	50
P04.38	Nachstellzeit Blindstromregelung bei U/f-Steuerung des Synchronmotors	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Integralfaktor der Blindstrom-Steuerung im geschlossenen Regelkreis einzustellen. Einstellbereich: 0-3000	30
P04.39	Ausgangsgrenzwert der Blindstromregelung bei U/f-Steuerung des Synchronmotors	Wenn die U/f-Steuerung des Synchronmotors aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Ausgangsgrenzwert der Blindstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis	8000

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
		einzustellen. Ein höherer Wert bedeutet eine höhere Kompensationsspannung der Blindstromregelung und eine höhere Ausgangsleistung des Motors. Im Allgemeinen braucht dieser Parameter nicht geändert zu werden. Einstellbereich: 0-16000	
P04.40	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
P04.41	Stromeinstellung im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	120,0 %
P04.42	Proportionalfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	650
P04.43	Integrfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integrfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	350
P04.44	Frequenz-Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	0,00-P04.50	10,00 Hz
P04.45	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 2	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
P04.46	Stromeinstellung im ZF-Modus für Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	120,0 %
P04.47	Proportionalfaktor im ZF-	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor	650

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standarde instellung
	Modus für Asynchronmotor 2	2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	
P04.48	Integralfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integralfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	350
P04.49	Frequenz-Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	0,00-P04.51	10,00 Hz
P04.50	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	P04.44-P00.03	25,00Hz
P04.51	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	P04.49-P00.03	25,00Hz

5.5.5 Drehmomentregelung

Der VFD unterstützt Drehmoment- und Drehzahlregelung. Die Drehzahlregelung zielt darauf ab, die Drehzahl zu stabilisieren, damit die eingestellte Drehzahl mit der tatsächlichen Drehzahl übereinstimmt, während die maximale Belastbarkeit durch den Drehmomentgrenzwert begrenzt wird. Die Drehmomentregelung zielt darauf ab, das Drehmoment so zu stabilisieren, dass das eingestellte Drehmoment mit dem tatsächlichen Ausgangsdrehmoment übereinstimmt. Gleichzeitig wird die Ausgangsfrequenz durch eine Ober-/Untergrenze begrenzt.





Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Achtung: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
P03.32	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
P03.11	Wahl des Drehmomenteinstell-Modus	1: Bedienfeld (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Impulsfrequenz HDIA 6: Mehrstufiges Drehmoment 7: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 9: Ethernet-Kommunikation 10: Impulsfrequenz HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 12: SPS Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0
P03.12	Drehmomenteinstellung über Bedienfeld	-300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	50,0 %
P03.13	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000-10,000s	0,010 s
P03.14	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Mehrstufig 6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation	0

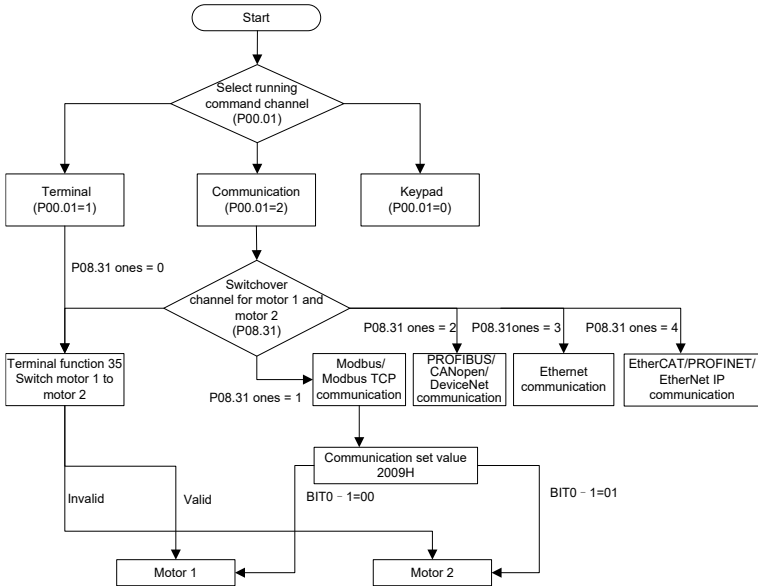
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
		8: Ethernet-Kommunikation 9: Impulsfrequenz HDIB 10: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 11: SPS 12: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % der maximalen Frequenz.	
P03.15	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Rückwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (P03.17) 1–11: wie bei P03.14	0
P03.16	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz- Grenzwerts für Vorwärtslauf bei Drehmomentregelung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P03.17	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz- Grenzwerts des Rückwärtslaufs bei Drehmomentregelung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P03.18	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments im Motorbetrieb	0: Bedienfeld (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Modbus/Modbus TCP- Kommunikation 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet- Kommunikation 7: Ethernet-Kommunikation 8: Impulsfrequenz HDIB 9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 10: SPS 11: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P03.19	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments	0: Bedienfeld (P03.21) 1–10: wie bei P03.18	0
P03.20	Einstellung des oberen Grenzwerts des Drehmoments über Bedienfeld bei Motorbetrieb	0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %
P03.21	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments über das Bedienfeld	0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %
P17.09	Motor-Ausgangsdrehmoment	-250,0-250,0 %	0,0 %
P17.15	Drehmoment-Sollwert	-300,0–300,0 % (Motornennstrom)	0,0 %

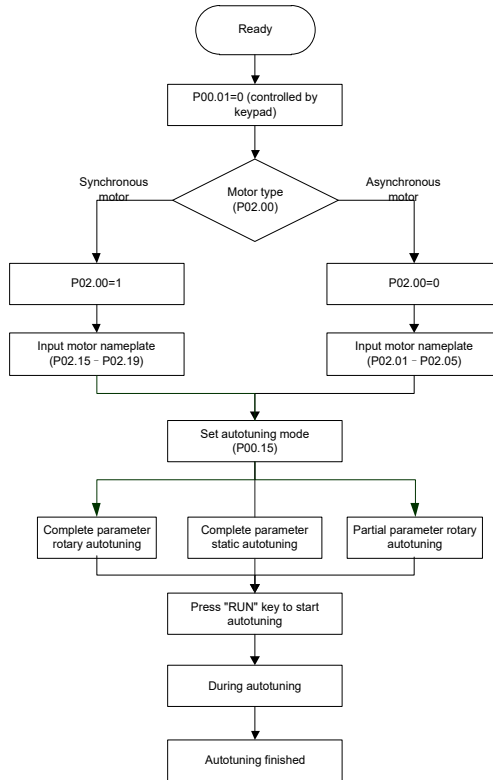
5.5.6 Motorparameter

	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie vor dem Autotuning die Sicherheitsbedingungen in der Motor- und Lastmaschinenumgebung, da ein während des Autotunings plötzlich anlaufender Motor Körperverletzungen verursachen kann. Auch wenn der Motor während des statischen Autotunings nicht läuft, wird er weiterhin mit Strom versorgt. Berühren Sie den Motor während des Autotunings nicht, da es sonst zu einem Stromschlag kommen kann.
	Wenn der Motor an eine Last angeschlossen ist, darf kein Autotuning durchgeführt werden, da es sonst zu Fehlfunktionen oder Schäden am Frequenzumrichter kommen kann. Wenn das Autotuning an einem Motor durchgeführt wird, der an eine Last angeschlossen ist, kann es zu falschen Motorparametereinstellungen und Unregelmäßigkeiten im Motorverhalten kommen. Nehmen Sie für das Autotuning ggf. eine Lasttrennung vor.

Der Frequenzumrichter GD350 IP55 kann als Antrieb sowohl von Asynchronmotoren als auch von Synchronmotoren eingesetzt werden und unterstützt zwei Motorparameter-Sätze, die über digitale Multifunktions-Eingangsklemmen bzw. Kommunikationsmodi umgeschaltet werden können.



Die Regelungsleistung des Frequenzumrichters hängt vom jeweiligen Motormodell ab. Daher muss vor dem erstmaligen Starten eines Motors (z. B. Motor 1) ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.



Achtung:

1. Die Motorparameter müssen gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors korrekt eingestellt werden.
2. Wenn zum Motor-Autotuning das rotierende Autotuning gewählt wird, muss der Motor unbedingt von der Last getrennt werden, um ihn in einen statischen Zustand ohne Last zu versetzen. Andernfalls kann es zu falschen Autotuning-Ergebnissen kommen. Zu diesem Zeitpunkt kann beim Asynchronmotor eine automatische Anpassung von P02.06–P02.10 und beim Synchronmotor eine automatische Anpassung von P02.20–P02.23 erfolgen.
3. Wenn beim Autotuning des Motors statisches Autotuning gewählt wird, ist es nicht notwendig, den Motor von der Last zu trennen. Da nur ein Autotuning eines Teils der Motorparameter erfolgt, kann die Regelungsleistung beeinträchtigt werden. In diesen Fall kann beim Asynchronmotor eine automatische Anpassung von P02.06–P02.10 und beim Synchronmotor eine automatische Anpassung von P02.20–P02.22 erfolgen. P02.23 (Gegen-EMK-Konstante des Synchronmotors 1) kann errechnet werden.
4. Das Autotuning des Motors kann nur für den aktuellen Motor durchgeführt werden. Wenn das Autotuning für einen anderen Motor durchgeführt werden soll, muss auf den anderen Motor umgeschaltet werden, indem der Umschaltkanal von Motor 1 und Motor 2 durch Einstellen der Einerstelle der Parametergruppe P08.31 gewählt wird.

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P00.01	Kanal für Startbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
P00.15	Motorparameter-Autotuning	0: Keine Funktion 1: Rotierendes Autotuning 1; Durchführung eines umfassenden Motorparameter-Autotunings; rotierendes Autotuning wird in Fällen verwendet, in denen eine hohe Regelgenauigkeit erforderlich ist; 2: Statisches Autotuning 1 (vollständiges Autotuning); statisches Autotuning 1 wird in Fällen verwendet, in denen der Motor nicht von der Last getrennt werden kann. 3: Statisches Autotuning 2 (partiell Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P02.06, P02.07 und P02.08; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P12.06, P12.07 und P12.08. 4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig 5: Rotierendes Autotuning 3 (partiell Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.	0
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
P02.01	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
P02.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P02.03	Nenn Drehzahl Asynchronmotor 1	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell
P02.04	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P02.05	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
			Modell
P02.06	Statorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
P02.07	Rotorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
P02.08	Streuinduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell
P02.09	Gegeninduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell
P02.10	Leerlaufstrom Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 A	Abhängig vom Modell
P02.15	Nennleistung Synchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
P02.16	Nennfrequenz Synchronmotor 1	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P02.17	Anzahl Polpaare Synchronmotor 1	1-50	2
P02.18	Nennspannung Synchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P02.19	Nennstrom Synchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
P02.20	Statorwiderstand Synchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
P02.21	Längsinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
P02.22	Querinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
P02.23	Gegen-EMK Synchronmotor 1	0-10000	300
P05.01–P05.06	Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemme (S1–S4,	35: Motor 1 schaltet auf Motor 2 um	/

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
	HDIA, HDIB)		
P08.31	Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2	0x00-0x14 Einerstelle: Umschaltkanal 0: Umschaltung über Terminal 1: Umschaltung über Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 2: Umschaltung über Profibus/CANopen/DeviceNet 3: Umschaltung über Ethernet-Kommunikation 4: Umschaltung über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation Zehnerstelle: Motorumschaltung während des Betriebs 0: Umschaltung während des Betriebs deaktivieren 1: Umschaltung während des Betriebs aktivieren	00
P12.00	Typ Motor 2	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
P12.01	Nennleistung Asynchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
P12.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 2	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
P12.03	Nenn Drehzahl Asynchronmotor 2	1–36000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell
P12.04	Nennspannung Asynchronmotor 2	0–1200 V	
P12.05	Nennstrom Asynchronmotor 2	0,8–6000,0 A	
P12.06	Statorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	
P12.07	Rotorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	
P12.08	Streuinduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	
P12.09	Gegeninduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	
P12.10	Leerlaufstrom Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 A	
P12.15	Nennleistung Synchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	
P12.16	Nennfrequenz	0,01 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
	Synchronmotor 2		
P12.17	Anzahl Polpaare Synchronmotor 2	1-50	2
P12.18	Nennspannung Synchronmotor 2	0–1200 V	Abhängig vom Modell
P12.19	Nennstrom Synchronmotor 2	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
P12.20	Statorwiderstand Synchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
P12.21	Längsinduktivität Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
P12.22	Querinduktivität Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
P12.23	Gegen-EMK Synchronmotor 2	0-10000	300

5.5.7 Start/Stop-Steuerung

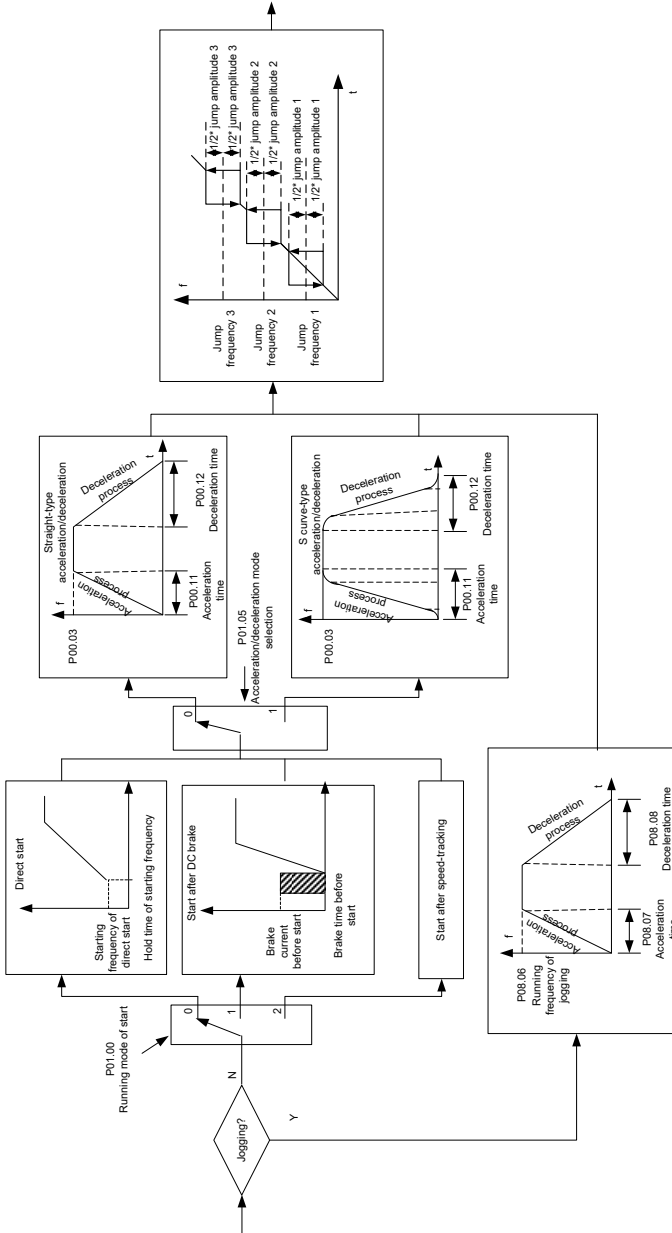
Die Start/Stop-Steuerung des Frequenzumrichters teilt sich in drei Zustände auf: Start nach Startbefehl beim Einschalten; Start nach erfolgtem Restart nach Stromunterbrechung; Start nach automatischem Fehler-Reset. Die Beschreibungen für diese drei Start/Stop-Steuerungszustände werden im Folgenden dargestellt.

Es gibt drei Startmodi für den Frequenzumrichter: Start bei Startfrequenz, Start nach Gleichstrombremsung und Start nach Drehzahlüberprüfung. Sie können den passenden Startmodus entsprechend den tatsächlichen Bedingungen auswählen.

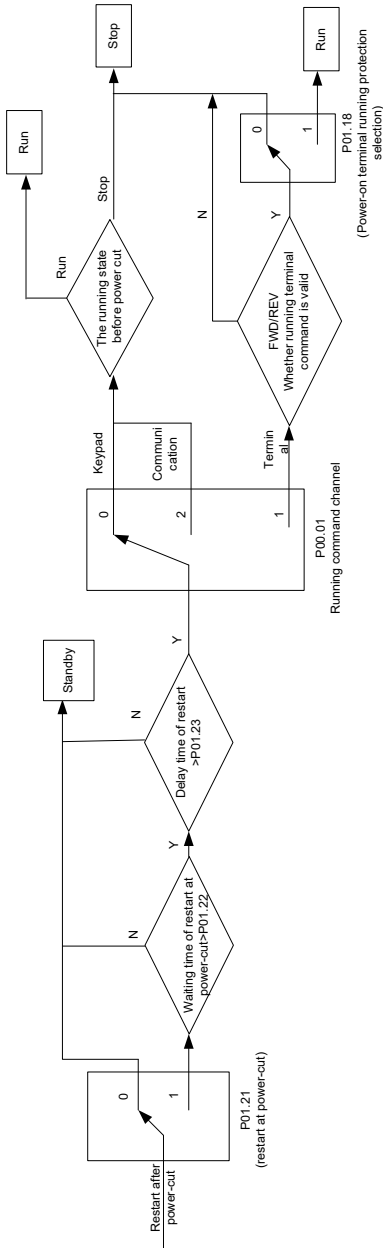
Bei Lasten mit großem Trägheitsmoment, insbesondere in Fällen, in denen eine Richtungskehr möglich ist, können Sie wählen, ob der Start nach Gleichstrombremsung oder nach Drehzahlüberprüfung erfolgen soll.

Achtung: Für Synchronmotoren wird der Antrieb im Direktstartmodus empfohlen.

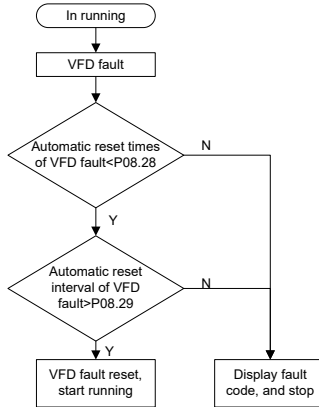
1. Schaltlogik für Startbefehl nach dem Einschalten



2. Schaltlogik für Restart nach Stromunterbrechung



3. Schaltlogik für den Start nach automatischem Fehler-Reset



Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P00.01	Kanal für Startbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
P00.11	Beschleunigungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P00.12	Verzögerungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P01.00	Startmodus	0: Direkter Start 1: Start nach Gleichstrombremsung 2: Start nach Drehzahlüberprüfung	0
P01.01	Startfrequenz beim Direktstart	0,00–50,00Hz	0,50 Hz
P01.02	Haltezeit der Startfrequenz	0,0–50,0 s	0,0 s
P01.03	DC-Bremsstrom vor dem Start	0,0–100,0 %	0,0 %
P01.04	Bremszeit Gleichstrombremse vor dem Start	0,00–50,00 s	0,00 s
P01.05	Beschleunigungs-/Verzögerungsmodus	0: Geradlinig 1: S-Kurve Achtung: Wenn Modus 1 gewählt wird, müssen P01.07, P01.27 und P01.08 entsprechend eingestellt werden.	0
P01.08	Stopp-Modus	0: Verzögern bis Stopp 1: Austrudeln bis Stopp	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P01.09	Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
P01.10	Wartezeit Gleichstrombremse nach dem Stoppen	0,00–50,00 s	0,00 s
P01.11	DC-Bremsstrom beim Stoppen	0,0–100,0 %	0,0 %
P01.12	Bremszeit Gleichstrombremse beim Stoppen	0,00–50,00 s	0,00 s
P01.13	Ansprechzeit Vorwärts-/Rückwärtslauf	0,0–3600,0 s	0,0 s
P01.14	Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf	0: Umschaltung nach Nullfrequenz 1: Umschaltung nach Startfrequenz 2: Umschalten nach Überschreiten der Stoppdrehzahl und Verzögerung	1
P01.15	Stoppdrehzahl	0,00-100,00Hz	0,50 Hz
P01.16	Erfassung der Stoppdrehzahl	0: Einstellwert Drehzahl (die einzige Erfassungsart, die bei der Raumzeigermodulation gültig ist) 1: Erfassungswert Drehzahl	1
P01.18	Wahl des Einschaltsschutzes für die Klemme	0: Der Klemmen-Startbefehl ist beim Einschalten ungültig. 1: Der Klemmen-Startbefehl ist beim Einschalten gültig.	0
P01.19	Auswahl der Aktion, wenn die Betriebsfrequenz unter dem unteren Grenzwert liegt (der untere Grenzwert muss größer als 0 sein)	Einerstelle: Aktionswahl 0: Betrieb an der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Standby Zehnerstelle: Stopp-Modus 0: Austrudeln bis Stopp 1: Verzögern bis Stopp	0
P01.20	Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby	0,0–3600,0s (gültig, wenn die Einerstelle von P01.19 2 ist)	0,0 s
P01.21	Restart nach Stromunterbrechung	0: Restart ist deaktiviert 1: Restart ist aktiviert	0
P01.22	Wartezeit bis zum Neustart nach dem Ausschalten	0,0–3600,0 s (gültig, wenn P01.21 1 ist)	1,0 s
P01.23	Startverzögerung	0,0-60,0s	0,0 s
P01.24	Verzögerung der Stopp-	0,0-100,0s	0,0 s

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
	Drehzahl		
P01.25	Auswahl 0Hz-Ausgang des Steuerkreises	0: Kein Spannungsausgang 1: Mit Spannungsausgang 2: Ausgang entsprechend DC-Bremsstrom beim Stoppen	0
P01.26	Verzögerungszeit bei Not-Aus	0,0–60,0 s	2,0 s
P01.27	Dauer des Anfangsabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1 s
P01.28	Dauer des Endabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1 s
P01.29	Kurzschluss-Bremsstrom	0,0–150,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms)	0,0 %
P01.30	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Start	0,00–50,00 s	0,00 s
P01.31	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Stopp	0,00–50,00 s	0,00 s
P01.32	Vorerregungszeit bei Tippbetrieb	0-10,000s	0,000 s
P01.33	Startfrequenz beim Bremsen im Tippbetrieb bis zum Stopp	0-P00.03	0,00 Hz
P01.34	Zeitraum bis zum Übergang in Standby	0-3600,0s	0,0 s
P05.01–P05.06	Auswahl der Funktion des Digitaleingangs	1: Vorwärtslauf 2: Rückwärtslauf 4: Vorwärtstippen 5: Rückwärtstippen 6: Austrudeln bis Stopp 7: Fehler-Reset 8: Betrieb unterbrechen 21: Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 22: Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 30: Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren	/
P08.06	Betriebsfrequenz im Tippbetrieb	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	5,00 Hz
P08.07	Beschleunigungszeit im Tippbetrieb	0,0–3600,0 s	Abhängig vom

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
			Modell
P08.08	Verzögerungszeit im Tippbetrieb	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.00	Beschleunigungszeit 2	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.01	Verzögerungszeit 2	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.02	Beschleunigungszeit 3	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.03	Verzögerungszeit 3	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.04	Beschleunigungszeit 4	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.05	Verzögerungszeit 4	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P08.19	Schaltfrequenz Beschleunigungs- /Verzögerungszeit	0,00–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz) 0,00Hz: Keine Umschaltung Wenn die Betriebsfrequenz größer ist als P08.19 ist, auf Beschleunigungs- /Verzögerungszeit 2 umschalten.	0
P08.21	Sollfrequenz Beschleunigungs- /Verzögerungszeit	0: Max. Ausgangsfrequenz 1: Eingestellte Frequenz 2: 100Hz Achtung: Gilt nur für geradlinige Beschleunigung/Verzögerung	0
P08.28	Anzahl der automatischen Fehler-Resets	0–10	0
P08.29	Zeitintervall der automatischen Fehler-Resets	0,1–3600,0 s	1,0 s

5.5.8 Frequenzeinstellung

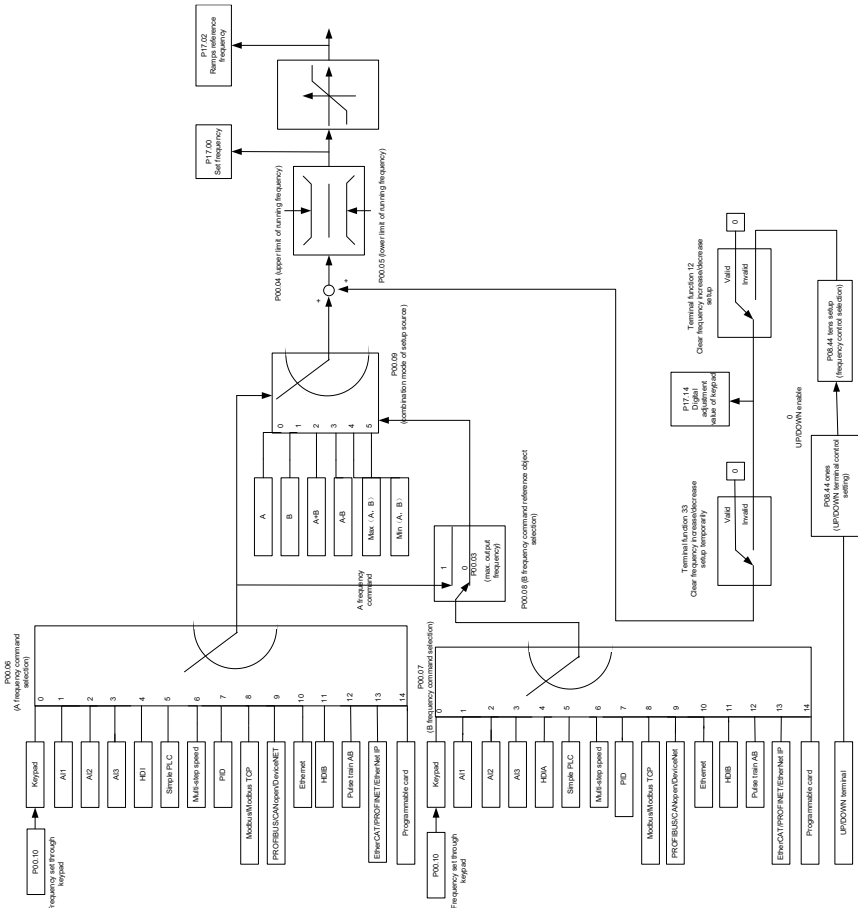
Der Frequenzumrichter unterstützt mehrere verschiedene Frequenz-Referenzmodi, die in zwei Typen unterteilt werden können: Hauptsollwertkanal und Zusatzsollwertkanal.

Es gibt zwei Hauptsollwert-Kanäle, nämlich Frequenzsollwertkanal A und

Frequenzsollwertkanal B. Diese beiden Kanäle unterstützen einfache gegenseitige arithmetische Operationen und können durch die Einstellung von Multifunktionsklemmen dynamisch umgeschaltet werden.

Für den Zusatzsollwert-Kanal gibt es einen Eingangsmodus: den Klemmeneingang für AUF/AB-Umschaltung. Durch Einstellen von Funktionscodes können der entsprechende Sollwert-Modus und die Auswirkungen dieses Sollwert-Modus auf den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters aktiviert werden.

Der eigentliche Sollwert des VFD setzt sich aus dem Hauptsollwert-Kanal und dem Hilfsollwert-Kanal zusammen.

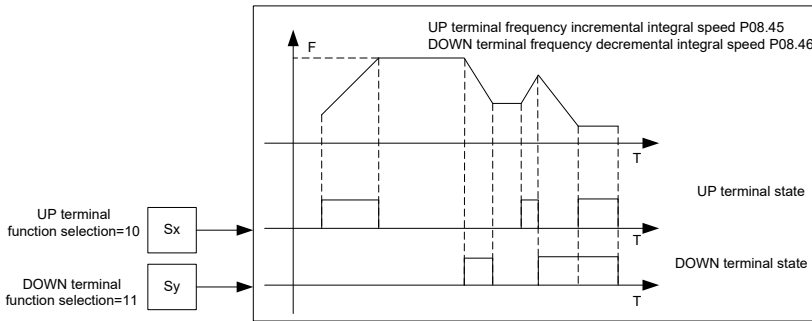


Der Frequenzumrichter unterstützt die Umschaltung zwischen verschiedenen Sollwertkanälen, und die Regeln für die Kanalumschaltung sind unten aufgeführt.

Aktueller Sollwertkanal P00.09	Funktion Multifunktionsklemme 13 Umschaltung Kanal A auf Kanal B	Funktion Multifunktionsklemme 14 Umschaltung Kombinationseinstellung auf Kanal A	Funktion Multifunktionsklemme 15 Umschaltung Kombinationseinstellung auf Kanal B
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Max (A, B)	/	A	B
Min (A, B)	/	A	B

Achtung: "/" zeigt an, dass diese Multifunktionsklemme im aktuellen Sollwertkanal ungültig ist.

Wenn die Zusatzfrequenz im Frequenzumrichter über die Multifunktionsklemmen AUF (10) und AB (11) eingestellt wird, kann die Frequenz durch Einstellen von P08.45 (Inkrementelle Frequenzänderungsrate an Klemme AUF) und P08.46 (dekrementelle Frequenzminderungsrate an Klemme AB) schnell erhöht/reduziert werden.



Parameterliste:

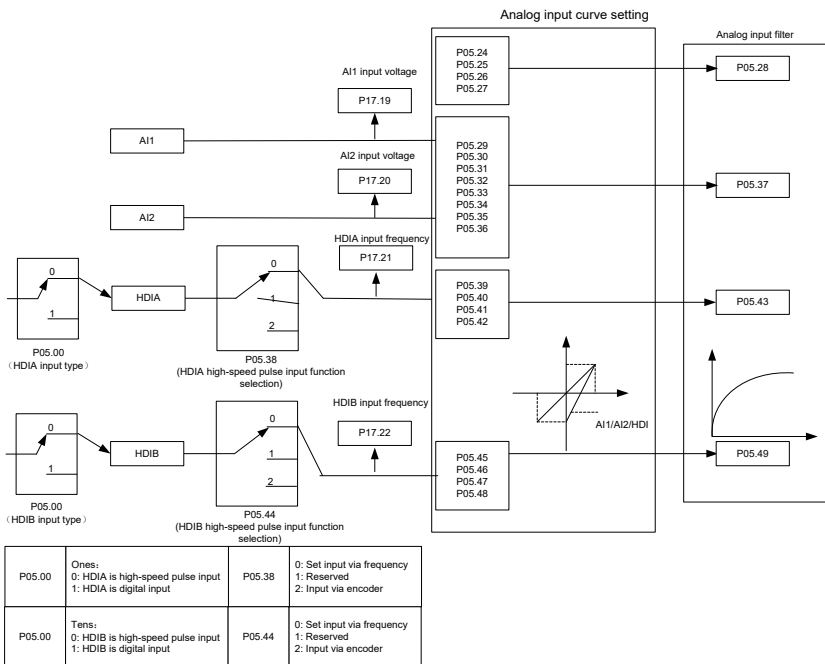
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P00.03	Max. Ausgangsfrequenz	P00.04–400,00 Hz	50,00 Hz
P00.04	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	P00.05-P00.03	50,00 Hz
P00.05	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	0,00Hz–P00.04	0,00 Hz
P00.06	(Wahl Frequenzbefehl A)	0: Einstellung über Bedienfeld 1: Einstellung über AI1 2: Einstellung über AI2 3: Einstellung über AI3	0
P00.07	Wahl Frequenzbefehl B	4: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einstellung über einfache SPS 6: Einstellung über mehrstufigen	15

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		Drehzahlbetrieb 7: Einstellung über PID-Regler 8: Einstellung über Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 9: Einstellung über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 10: Einstellung über Ethernet-Kommunikation 11: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 12: Einstellung über Impulsfolge AB 13: Einstellung über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 14: Einstellung über SPS-Karte 15: Reserviert	
P00.08	Bezugswert für Frequenzbefehl B	0 Max. Ausgangsfrequenz 1: Frequenzbefehl A	0
P00.09	Kombinationsmodus der Einstellquelle	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max (A, B) 5: Min (A, B)	0
P05.01–P05.06	Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemme (S1–S4, HDIA, HDIB)	10: Frequenzerhöhung (AUF) 11: Frequenzreduzierung (AB) 12: Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung 13: Umschalten zwischen Einstellung A und Einstellung B 14: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung A 15: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung B	/
P08.42	Reserviert	/	/
P08.43	Reserviert	/	/
P08.44	Klemmensteuerung AUF/AB	0x000-0x221 Einerstelle: Auswahl Frequenzaktivierung 0: Einstellung der Klemme AUF/AB gültig 1: Einstellung der Klemme AUF/AB ungültig Zehnerstelle: Auswahl der Frequenzregelung 0: Nur gültig, wenn P00.06=0 bzw.	0x000

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		P00.07=0 1: Gültig für alle Frequenzmodi 2: Ungültig für den Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlfunktion, wenn dieser Vorrang hat Hunderterstelle: Aktionswahl bei Stopp 0: Gültig 1: Gültig während des Betriebs, Löschung nach Stopp 2: Gültig während der Frequenzumrichter läuft, Löschung nach Empfang des Stoppbefehls	
P08.45	Integralgeschwindigkeit Frequenzerhöhung Klemme AUF	0,01-50,00 Hz/s	0,50 Hz/s
P08.46	Integralgeschwindigkeit Frequenzminderung Klemme AB	0,01-50,00 Hz/s	0,50 Hz/s
P17.00	Frequenzeinstellung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
P17.02	Flanken-Sollfrequenz	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
P17.14	Digitaler Einstellwert	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz

5.5.9 Analogeingang

Der Frequenzumrichter GD350 IP55 verfügt über zwei analoge Eingangsklemmen (AI1 mit 0–10V/0–20mA, die Einstellung des Spannungs- oder Stromeingangs erfolgt über P05.50, und AI2 mit -10–10V) sowie zwei Eingangsklemmen für Hochgeschwindigkeits-Impulse. Jeder Eingang kann separat gefiltert werden, und die entsprechende Sollwertkurve kann durch Verstellen des Sollwertes auf den Maximal- und Minimalwert eingestellt werden.



Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P05.00	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 Einerstelle: Eingangstyp HDIA 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
P05.24	Unterer Grenzwert von AI1	0,00 V–P05.26	0,00 V
P05.25	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwertes von AI1	-300,0 %-300,0 %	0,0 %
P05.26	Oberer Grenzwert von AI1	P05.24–10,00 V	10,00 V
P05.27	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI1	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
P05.28	EingangsfILTERzeit AI1	0,000 s–10,000 s	0,100 s

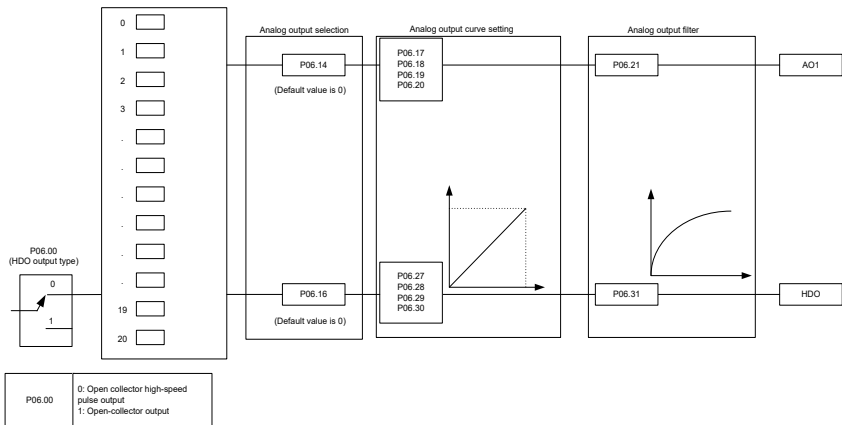
Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P05.29	Unterer Grenzwert von AI2	-10,00 V–P05.31	-10,00 V
P05.30	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwertes von AI2	-300,0 %-300,0 %	-100,0 %
P05.31	Zwischenwert 1 von AI2	P05.29–P05.33	0,00 V
P05.32	Entsprechende Einstellung des Zwischenwertes 1 von AI2	-300,0 %-300,0 %	0,0 %
P05.33	Zwischenwert 2 von AI2	P05.31–P05.35	0,00 V
P05.34	Entsprechende Einstellung des Zwischenwertes 2 von AI2	-300,0 %-300,0 %	0,0 %
P05.35	Oberer Grenzwert von AI2	P05.33–10,00 V	10,00 V
P05.36	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI2	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
P05.37	Eingangfilterzeit AI2	0,000 s–10,000 s	0,100 s
P05.38	Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIA	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB	0
P05.39	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIA	0,000 kHz–P05.41	0,000kHz
P05.40	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	0,0 %
P05.41	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIA	P05.39-50,000 kHz	50,000kHz
P05.42	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
P05.43	Filterzeit Frequenzeingang HDIA	0,000s-10,000s	0,030s
P05.44	Auswahl der Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIB	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIA	0
P05.45	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIB	0,000 kHz–P05.47	0,000kHz

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P05.46	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	0,0 %
P05.47	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIB	P05.45-50,000 kHz	50,000kHz
P05.48	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
P05.49	Filterzeit Frequenzeingang HDIB	0,000s-10,000s	0,030s
P05.50	Art des Eingangssignals AI1	0-1 0: Spannung 1: Strom	0

5.5.10 Analogausgang

Der Frequenzumrichter verfügt über eine analoge Ausgangsklemme (0-10V/0-20mA) und eine Hochgeschwindigkeits-Impulsausgangsklemme. Analoge Ausgangssignale können separat gefiltert werden, und das proportionale Verhältnis kann durch Einstellen des Maximalwerts, des Minimalwerts und des prozentualen entsprechenden Ausgangs eingestellt werden. Das analoge Ausgangssignal kann die Motordrehzahl, die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom, das Motordrehmoment und die Motorleistung in einem bestimmten Verhältnis ausgeben.



Beschreibung der Zusammenhänge am AO-Ausgang

(Der Minimalwert und der Maximalwert des Ausgangs entsprechen 0,00 % und 100,00 % des Impuls- bzw. des analogen Standardausgangs. Die jeweilige Ausgangsspannung bzw. Impulsfrequenz entspricht dem jeweiligen Prozentualwert, der über Funktionscodes eingestellt

werden kann.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
0	Betriebsfrequenz	Ausgangsfrequenz 0-Max.
1	Eingestellte Frequenz	Ausgangsfrequenz 0-Max.
2	Flanken-Sollfrequenz	Ausgangsfrequenz 0-Max.
3	Betriebsdrehzahl	0-Synchrondrehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz
4	Ausgangsstrom (je nach VFD)	0–doppelter Frequenzumrichter-Nennstrom
5	Ausgangsstrom (je nach Motor)	0–doppelter Motor-Nennstrom
6	Ausgangsspannung	0–1,5-fache Nennspannung des Frequenzumrichters
7	Ausgangsleistung	0–doppelte Motor-Nennleistung
8	Einstellung Drehmomentwert	0–doppelter Motornennstrom Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
9	Ausgangsdrehmoment	0 - +/- (doppeltes Nenndrehmoment des Motors)
10	Eingangswert AI1	0-10V/0-20mA
11	Eingangswert AI2	0V-10V. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
12	Eingangswert AI3	0-10V/0-20mA
13	Eingangswert Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA	0,00-50,00kHz
14	Wert 1 eingestellt durch Modbus/Modbus TCP Kommunikation	0-1000
15	Wert 2 eingestellt über Modbus/Modbus TCP Kommunikation	0-1000
16	Wert 1 eingestellt durch PROFIBUS/CANopen/DeviceNet Kommunikation	0-1000
17	Wert 2 eingestellt durch PROFIBUS/CANopen/DeviceNet Kommunikation	0-1000
18	Wert 1 eingestellt über Ethernet-Kommunikation	0-1000
19	Wert 2 eingestellt über Ethernet-Kommunikation	0-1000
20	Eingangswert Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB	0,00-50,00kHz
21	Wert 1 eingestellt über EtherCAT/PROFINET/ EtherNET IP-Kommunikation	0-1000. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
22	Drehmomentstrom (bipolar)	0–dreifacher Motornennstrom Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
23	Erregerstrom	0–dreifacher Motornennstrom Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
24	Frequenz einstellen (bipolar)	0-Max. Ausgangsfrequenz. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
25	Rampen-Sollfrequenz (bipolar)	0-Max. Ausgangsfrequenz. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
26	Laufdrehzahl (bipolar)	0-Synchrondrehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
27	Einstellwert 2 EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation	0–1000
28	AO1 programmierbare Karte	0–1000
29	AO2 programmierbare Karte	0–1000
30	Betriebsdrehzahl	0–doppelte Nenn-Synchrondrehzahl des Motors.
31	Ausgangsdrehmoment (bipolar)	0–doppeltes Nenn-Drehmoment des Motors Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
32	AI/AO Temperaturerfassungsausgang	AO-Wert AI/AO-Temperaturerfassung
33–47	Reserviert	/

Parameterliste:

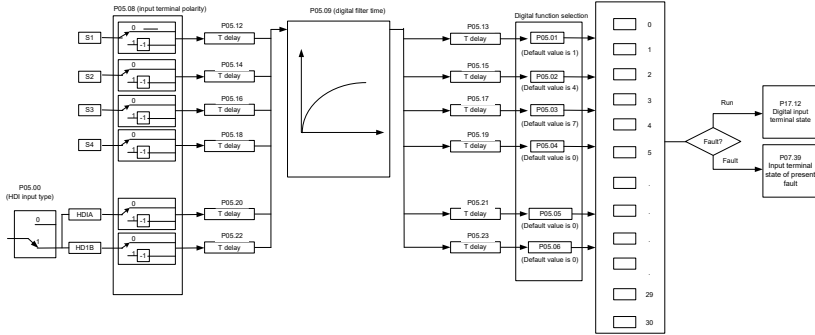
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
P06.00	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0
P06.14	Wahl Ausgang AO1	0: Betriebsfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0
P06.15	Reserviert		0
P06.16	Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang HDO	1: Eingestellte Frequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz) 2: Rampen-Sollfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz) 3: Drehzahl (0-Drehzahl entsprechend der max. Ausgangsfrequenz) 4: Ausgangsstrom (0-doppelter VFD-Nennstrom)	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		5: Ausgangsstrom (0-doppelter Motornennstrom) 6: Ausgangsspannung (0-1,5-fache Nennspannung des VFD) 7: Ausgangsleistung (0-doppelte Motornennleistung) 8: Eingestelltes Drehmoment (0 - doppelter Motornennstrom) 9: Ausgangsdrehmoment (Absolutwert, 0- +/- doppeltes Motornennmoment) 10: Eingang AI1 (0-10V/0-20mA) 11: Eingang AI2 (0-10V) 12: Eingang AI3 (0-10V/0-20mA) 13: Eingang HDIA (0,00-50,00kHz) 14: Wert 1 eingestellt über Modbus/Modbus TCP (0-1000) 15: Wert 2 eingestellt über Modbus/Modbus TCP (0-1000) 16: Wert 1 eingestellt über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0-1000) 17: Wert 2 eingestellt über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0-1000) 18: Wert 1 eingestellt über Ethernet 1 (0-1000) 19: Wert 2 eingestellt über Ethernet 2 (0-1000) 20: Eingang HDIB (0,00-50,00kHz) 21: Wert 1 eingestellt durch EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (0-1000) 22: Drehmomentstrom (bipolar, 0-dreifacher Motornennstrom) 23: Erregerstrom (bipolar, 0 bis dreifacher Motornennstrom) 24: Eingestellte Frequenz (bipolar, 0-Max. Ausgangsfrequenz) 25: Rampen-Sollfrequenz (bipolar, 0-Max. Ausgangsfrequenz) 26: Drehzahl (bipolar, 0-Drehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz) 27: Wert 2 eingestellt über EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (0-1000) 28: AO1 programmierbare Karte (0-1000) 29: AO2 programmierbare Karte (0-	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
		1000)30: Drehzahl (0-doppelte Nenn-Synchrondrehzahl des Motors) 31: Ausgangsdrehmoment (Istwert, 0-doppeltes Motornennmoment) 32: AI/AO Temperaturerfassungsausgang 33–63: Reserviert	
P06.17	Unterer Grenzwert Ausgang AO1	-300,0 %–P06.19	0,0 %
P06.18	Entsprechender Ausgangswert AO1 des unteren Grenzwerts	0,00 V–10,00 V	0,00 V
P06.19	Oberer Grenzwert AO1-Ausgang	P06.17–300,0 %	100,0 %
P06.20	Entsprechender Ausgangswert AO1 des oberen Grenzwerts	0,00 V–10,00 V	10,00 V
P06.21	Filterzeit Ausgang AO1	0,000s-10,000s	0,000 s
P06.22-P06.26	Reserviert	/	/
P06.27	Unterer Grenzwert HDO-Ausgang	-300,0 %–P06.29	0,0 %
P06.28	Entsprechender Ausgangswert HDO des unteren Grenzwerts	0,00-50,00kHz	0,0kHz
P06.29	Oberer Grenzwert HDO-Ausgang	P06.27–300,0 %	100,0 %
P06.30	Entsprechender Ausgangswert HDO des oberen Grenzwerts	0,00-50,00kHz	50,00kHz
P06.31	Filterzeit Ausgang HDO	0,000s-10,000s	0,000s

5.5.11 Digitaleingang

Der Frequenzumrichter GD350 IP55 verfügt über vier programmierbare digitale Eingangsklemmen und zwei HDI-Eingangsklemmen. Die Funktion aller digitalen Eingangsklemmen kann über Funktionscodes programmiert werden. Die HDI-Eingangsklemme kann als Hochgeschwindigkeits-Impulseingangsklemme oder als gemeinsame digitale Eingangsklemme eingestellt werden; wenn sie als Hochgeschwindigkeits-Impulseingangsklemme eingestellt ist, kann der Benutzer auch den Hochgeschwindigkeits-Impulseingang HDIA oder HDIB als Frequenzsollwert und Gebersignaleingang einstellen.



Mit diesem Parameter wird die entsprechende Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemmen eingestellt.

Achtung: Für zwei verschiedene Multifunktions-Eingangsklemmen kann nicht dieselbe Funktion eingestellt werden.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
0	Keine Funktion	Der Frequenzumrichter ist nicht aktiv, auch wenn ein Signal am Eingang anliegt; die nicht verwendeten Klemmen können auf "keine Funktion" eingestellt werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
1	Vorwärtslauf (VOR)	Steuerung des Vorwärts-/Rückwärtslaufs des VFDs über externe Klemmen.
2	Rückwärtslauf (RÜCK)	
3	Dreidrahtsteuerung	Stellen Sie den Betriebsmodus des Frequenzumrichters über diese Klemme auf Dreidrahtsteuerung ein. Einzelheiten siehe P05.13.
4	Vorwärtstippen	Frequenz im Tipbetrieb, Angaben zur Beschleunigungs-/Verzögerungszeit im Tipbetrieb siehe P08.06, P08.07 und P08.08
5	Rückwärtstippen	
6	Austrudeln bis Stopp	Der VFD sperrt den Ausgang, und das Stoppen des Motors wird vom VFD nicht gesteuert. Dieser Modus wird bei Lasten mit großem Trägheitsmoment und freier Stoppzeit angewendet; er wird wie in P01.08 bestimmt und wird hauptsächlich bei der Fernsteuerung angewendet.
7	Fehler-Reset	Externe Fehler-Reset-Funktion, die Funktion entspricht der der Taste STOP/RST auf dem Bedienfeld. Diese Funktion kann für die Fernrückstellung von Fehlern verwendet werden.
8	Betrieb unterbrechen	Der Frequenzumrichter bremst jedoch bis zum Stillstand ab, alle Betriebsparameter wie SPS-Parameter, Wobbelfrequenz und PID-Parameter befinden sich im Speicherzustand. Nach Erlöschen dieses Signals kehrt der Frequenzumrichter in den Zustand vor dem Stopp zurück.

Einstelwert	Funktion	Beschreibung								
9	Externer Fehlereingang	Wenn ein externes Fehlersignal an den VFD übertragen wird, löst der VFD einen Fehleralarm aus und stoppt.								
10	Frequenzerhöhung (AUF)	Dient zum Ändern des Befehls zum Erhöhen/Verringern der Frequenz, wenn die Frequenz über externe Klemmen vorgegeben ist.								
11	Frequenzreduzierung (AB)									
12	Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung									
		 <p>Die Klemme, die zum Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung verwendet wird, kann den Frequenzwert des Zusatzkanals, der mit AUF/AB eingestellt wurde, löschen, wodurch der Frequenz-Sollwert auf die Frequenz zurückgesetzt wird, die durch den Haupt-Befehlskanal vorgegeben wurde.</p>								
13	Umschalten zwischen Einstellung A und Einstellung B	Mit dieser Funktion können Sie zwischen den Frequenzeinstellkanälen umschalten. Der Frequenzsollwertkanal A und der Frequenzsollwertkanal B können mit der Funktion Nr. 13 geschaltet werden; der Kombinationskanal, der über P00.09 eingestellt wird, und der Frequenzsollwertkanal A können mit der Funktion Nr. 14 geschaltet werden; der Kombinationskanal, der über P00.09 eingestellt wird, und der Frequenzsollwertkanal B können mit der Funktion Nr. 15 geschaltet werden.								
14	Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung A									
15	Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung B									
16	Mehrstufige Drehzahl Klemme 1	Durch Kombination der digitalen Zustände dieser vier Klemmen können 16 Drehzahlstufen eingestellt werden. Achtung: Mehrstufige Drehzahl 1 ist das niederwertige Bit, mehrstufige Drehzahl 4 ist das höherwertige Bit.								
17	Mehrstufige Drehzahl Klemme 2									
18	Mehrstufige Drehzahl Klemme 3									
19	Mehrstufige Drehzahl Klemme 4									
		<table border="1" data-bbox="493 1094 975 1238"> <thead> <tr> <th>Mehrstufige Drehzahl 4</th> <th>Mehrstufige Drehzahl 3</th> <th>Mehrstufige Drehzahl 2</th> <th>Mehrstufige Drehzahl 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> </tbody> </table>	Mehrstufige Drehzahl 4	Mehrstufige Drehzahl 3	Mehrstufige Drehzahl 2	Mehrstufige Drehzahl 1	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Mehrstufige Drehzahl 4	Mehrstufige Drehzahl 3	Mehrstufige Drehzahl 2	Mehrstufige Drehzahl 1							
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0							
20	Unterbrechung mehrstufige Drehzahlsteuerung	Unterbrechung des gewählten mehrstufigen Drehzahlbetriebs, um den eingestellten Wert im aktuellen Zustand zu halten.								

Einstelwert	Funktion	Beschreibung																				
21	Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	<p>Verwenden Sie diese beiden Klemmen zum Auswählen von vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten.</p> <table border="1" data-bbox="488 272 978 603"> <thead> <tr> <th data-bbox="488 272 566 384">Klemme 1</th> <th data-bbox="566 272 645 384">Klemme 2</th> <th data-bbox="645 272 835 384">Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit</th> <th data-bbox="835 272 978 384">Entsprechender Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="488 384 566 437">AUS</td> <td data-bbox="566 384 645 437">AUS</td> <td data-bbox="645 384 835 437">Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1</td> <td data-bbox="835 384 978 437">P00.11/P00.12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 437 566 489">EIN</td> <td data-bbox="566 437 645 489">AUS</td> <td data-bbox="645 437 835 489">Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2</td> <td data-bbox="835 437 978 489">P08.00/P08.01</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 489 566 542">AUS</td> <td data-bbox="566 489 645 542">EIN</td> <td data-bbox="645 489 835 542">Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3</td> <td data-bbox="835 489 978 542">P08.02/P08.03</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 542 566 595">EIN</td> <td data-bbox="566 542 645 595">EIN</td> <td data-bbox="645 542 835 595">Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4</td> <td data-bbox="835 542 978 595">P08.04/P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	Klemme 1	Klemme 2	Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit	Entsprechender Parameter	AUS	AUS	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	P00.11/P00.12	EIN	AUS	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	P08.00/P08.01	AUS	EIN	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3	P08.02/P08.03	EIN	EIN	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	P08.04/P08.05
Klemme 1	Klemme 2	Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit	Entsprechender Parameter																			
AUS	AUS	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	P00.11/P00.12																			
EIN	AUS	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	P08.00/P08.01																			
AUS	EIN	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3	P08.02/P08.03																			
EIN	EIN	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	P08.04/P08.05																			
22	Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit																					
23	Stopp der einfachen SPS zurückgesetzt	Neustart des Vorgangs der Steuerung durch einfache SPS und Löschen vorheriger SPS-Statusinformationen.																				
24	Unterbrechung der einfachen SPS	Das Programm wird während der SPS-Steuerung unterbrochen und läuft weiter mit der aktuellen Drehzahlstufe. Nach Abbruch dieser Funktion läuft die einfache SPS weiter.																				
25	Unterbrechung PID-Regelung	PID-Regler ist vorübergehend unwirksam und der Frequenzumrichter behält die aktuelle Ausgangsfrequenz bei.																				
26	Unterbrechung der Wobelfrequenz (Stopp bei aktueller Frequenz)	Der Frequenzumrichter unterbricht am Stromausgang. Nachdem diese Funktion deaktiviert wurde, wird der Wobbelbetrieb mit der aktuellen Frequenz fortgesetzt.																				
27	Zurücksetzen der Wobelfrequenz (Rückkehr zur Mittenfrequenz)	Der Frequenzumrichter wechselt von der eingestellten Frequenz zurück zur mittleren Frequenz.																				
28	Zurücksetzen des Zählers	Zählerstand wird auf Null gesetzt.																				
29	Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung	Der VFD schaltet vom Drehmomentregelungsmodus in den Drehzahlregelungsmodus oder umgekehrt.																				
30	Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren	Stellt sicher, dass der Frequenzumrichter nicht von externen Signalen beeinflusst wird (mit Ausnahme des Stopp-Befehls) und die aktuelle Ausgangsfrequenz beibehält.																				
31	Auslösen des Zählers	Impulszählung des Zählers wird aktiviert.																				
33	Vorübergehendes Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung	Wenn die Klemme geschlossen ist, kann der mit AUF/AB eingestellte Frequenzwert gelöscht werden, um den Frequenzsollwert wieder auf die über den Frequenzbefehlskanal vorgegebene Frequenz zurückzusetzen; wenn die Klemme nicht angeschlossen ist, wird wieder zu dem nach der Frequenzerhöhung/-reduzierung erreichten Frequenzwert zurückgeschaltet.																				

Einstel lwert	Funktion	Beschreibung
34	Gleichstrombremse	Der Frequenzumrichter startet die Gleichstrombremse, unmittelbar nachdem der Befehl gültig wird.
35	Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2	Wenn diese Klemme gültig ist, ist die Umschaltung zwischen zwei Motoren möglich.
36	Befehl schaltet auf Bedienfeld um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Startbefehlskanal zwangsweise auf das Bedienfeld umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Startbefehlskanal in den ursprünglichen Zustand zurück.
37	Befehl schaltet auf Klemme um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Startbefehlskanal zwangsweise auf das Terminal umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Startbefehlskanal in den ursprünglichen Zustand zurück.
38	Befehl schaltet auf Kommunikation um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Startbefehlskanal zwangsweise auf Kommunikation umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Startbefehlskanal in den ursprünglichen Zustand zurück.
39	Vorerregungs-Befehl	Wenn diese Klemme gültig ist, wird die Vorerregung des Motors gestartet und sie läuft weiter, bis diese Klemme ungültig wird.
40	Stromverbrauchsmenge auf Null setzen	Wenn dieser Befehl gültig wird, wird die Leistungsaufnahme des Frequenzumrichters auf Null gesetzt.
41	Stromverbrauchsmenge beibehalten	Wenn dieser Befehl gültig ist, hat der aktuelle Betrieb des Frequenzumrichters keinen Einfluss auf die Leistungsaufnahme.
42	Quelle des oberen Drehmoment-Grenzwertes schaltet um auf Bedienfeld	Wenn dieser Befehl gültig ist, wird der obere Grenzwert des Drehmoments über das Bedienfeld eingestellt.
43	Eingabe des Lage-Sollwertes	Gilt nur für S1, S2 und S3.
44	Spindelausrichtung deaktivieren	Spindelausrichtung ist ungültig.
45	Nullabgleich Spindel / lokale Position	Die Spindelpositionierung wird ausgelöst.
46	Auswahl Spindel-Nullposition 1	Auswahl der Spindel-Nullposition 1.
47	Auswahl Spindel-Nullposition 2	Auswahl Spindel-Nullposition 2.
48	Auswahl Spindelskalenteilung 1	Auswahl der Spindelskalenteilung 1.
49	Auswahl Spindelskalenteilung 2	Auswahl der Spindelskalenteilung 2.
50	Auswahl Spindelskalenteilung 3	Auswahl der Spindelskalenteilung 3.
51	Umschaltklemme Drehzahl-/Lageregelung	Klemme zum Umschalten zwischen Lageregelung und Drehzahlregelung.

Einstel lwert	Funktion	Beschreibung
52	Impulseingang deaktivieren	Der Impulseingang ist ungültig, wenn die Klemme gültig ist.
53	Lageabweichung löschen	Wird verwendet, um Eingangsabweichung des Lageregelkreises zu löschen.
54	Proportionalverstärkung der Lageregelung schalten	Dient zum Schalten der Proportionalverstärkung der Lageregelung
55	Aktivierung der zyklischen digitalen Lageregelung	Die zyklische Lageregelung kann aktiviert werden, wenn die digitale Lageregelung gültig ist.
56	Not-Aus	Wenn dieser Befehl gültig ist, bremst der Motor entsprechend der mit P01.26 eingestellten Zeit bis zum Notstopp ab.
57	Fehlereingang Motorüberhitzung	Beim Fehlersignal Motorüberhitzung stoppt der Motor.
59	FVC schaltet auf U/f-Steuerung um	Wenn diese Klemme im gestoppten Zustand gültig ist, wird auf Raumzeigermodulation umgeschaltet.
60	Umschalten auf FVC-Regelung	Wenn diese Klemme im Stoppzustand gültig ist, wird auf Vektorregelung umgeschaltet.
61	Umschaltung PID-Polarität	Umschaltung der Ausgangspolarität des PID-Reglers, diese Klemme muss in Verbindung mit P09.03 verwendet werden
66	Zählerrücksetzung auf Null	Der Lagezählwert wird auf Null gesetzt.
67	Impulserhöhung	Wenn die Klemmenfunktion gültig ist, wird der Impulseingang entsprechend der bei P21.27 eingestellten Impuls geschwindigkeit erhöht.
68	Impulsüberlagerung aktivieren	Wenn die Impulsüberlagerung aktiviert ist, sind Impulssteigerung und Impulsreduzierung wirksam.
69	Impulsreduzierung	Wenn die Klemmenfunktion gültig ist, wird der Impulseingang entsprechend der bei P21.27 angegebenen Impuls geschwindigkeit reduziert.
70	Elektronische Gangwahl	Wenn die Klemme gültig ist, wird der Proportionalzähler auf den bei P21.30 eingestellten Zähler des Quotienten des zweiten Befehls umgeschaltet.
71	Umschalten auf Master	Im gestoppten Zustand, wenn die Funktion gültig ist, wird die Masterfunktion angewendet.
72	Umschalten auf Slave	Im gestoppten Zustand, wenn die Funktion gültig ist, wird die Slavefunktion angewendet.
73	Zurücksetzen Rollendurchmesser	Dient zum Zurücksetzen des Rollendurchmessers, wenn die Zugspannungsregelungsfunktion aktiviert ist.
74	Umschaltung Auf-/Abwickeln	Dient zum Umschalten zwischen Auf- und Abwickeln, wenn die Zugspannungsregelungsfunktion aktiviert ist.
75	Voreilende Zugspannungsregelung	Wenn die Klemme bei aktivierter Zugspannungsregelung gültig ist, erfolgt die voreilende Zugspannungsregelung.
76	Deaktivierung Rollendurchmesserberechnung	Wenn die Klemme bei aktivierter Zugspannungsregelung gültig ist, wird die Berechnung des Rollendurchmessers deaktiviert.
77	Alarmanzeige löschen	Wird verwendet, um die Alarmanzeige zu löschen, wenn

Einstelwert	Funktion	Beschreibung
		die Zugspannungsregelungsfunktion aktiviert wird.
78	Manuelles Verzögern der Zugspannungsregelung	Wenn die Klemme bei aktivierter Zugspannungsregelung gültig ist, wird die manuelle Verzögerung aktiviert.
79	Auslösen der Zwangsunterbrechung der Einspeisung	Ist die Klemme bei aktivierter Zugspannungsregelung gültig, wird ein Signal zur Zwangsunterbrechung der Einspeisung ausgelöst.
80	Anfangsrollendurchmesser 1	Wird verwendet, um bei aktivierter Zugspannungsregelung verschiedene Rollen-Anfangsdurchmesser durch Kombination mit dem Rollen-Anfangsdurchmesser 2 auszuwählen.
81	Anfangsrollendurchmesser 2	Wird verwendet, um bei aktivierter Zugspannungsregelung verschiedene Rollen-Anfangsdurchmesser durch Kombination mit dem Rollen-Anfangsdurchmesser 1 auszuwählen.
82	Auslösung Fire-Mode	Im Fire-Mode wird das Steuersignal für den Fire-Mode ausgelöst, wenn die Klemme gültig ist.
83	Umschalten Parameter PID-Zugspannungsregelung	Dient zum Umschalten zwischen zwei PID-Parametergruppen, wenn die Zugspannungsregelung aktiviert ist. Standardmäßig wird die erste Gruppe verwendet. Wenn die Klemme gültig ist, wird die zweite Gruppe verwendet.
84–95	Reserviert	/

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P05.00	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 Einerstelle: Eingangstyp HDIA 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
P05.01	Funktion der Klemme S1	0: Keine Funktion	1
P05.02	Funktion Klemme S2	1: Vorwärtslauf	4
P05.03	Funktion Klemme S3	2: Rückwärtslauf	7
P05.04	Funktion Klemme S4	3: Dreidrahtsteuerung	0
P05.05	Funktion Klemme HDIA	4: Vorwärtstippen	0
P05.06	Funktion Klemme HDIB	5: Rückwärtstippen	0
P05.07	Reserviert	6: Austrudeln bis Stopp	0
		7: Fehler-Reset	0
		8: Betrieb unterbrechen	0
		9: Externer Fehlereingang	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		10: Frequenzerhöhung (AUF) 11: Frequenzreduzierung (AB) 12: Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung 13: Umschalten zwischen Einstellung A und Einstellung B 14: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung A 15: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung B 16: Mehrstufige Drehzahl Klemme 1 17: Mehrstufige Drehzahl Klemme 2 18: Mehrstufige Drehzahl Klemme 3 19: Mehrstufige Drehzahl Klemme 4 20: Unterbrechung mehrstufige Drehzahlsteuerung 21: Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 22: Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 23: Stopp der einfachen SPS zurückgesetzt 24: Unterbrechung der einfachen SPS 25: Unterbrechung PID-Regelung 26: Wobelfrequenz unterbrechen 27: Wobelfrequenz zurücksetzen 28: Zurücksetzen des Zählers 29: Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung 30: Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren 31: Auslösen des Zählers 32: Reserviert 33: Vorübergehendes Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung 34: Gleichstrombremse 35: Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2 36: Befehl schaltet auf Bedienfeld um 37: Befehl schaltet auf Klemme um 38: Befehl schaltet auf Kommunikation um 39: Vorerregungs-Befehl	

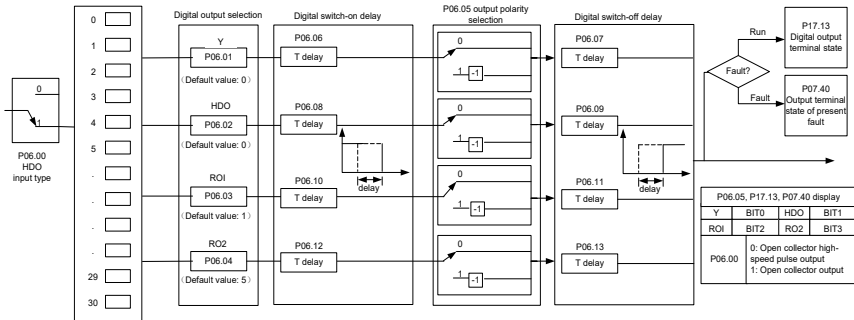
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		40: Stromverbrauchsmenge auf Null setzen 41: Stromverbrauchsmenge beibehalten 42: Quelle des oberen Drehmoment-Grenzwertes schaltet um auf Bedienfeld 43: Eingabe des Lage-Sollwertes (nur gültig für S1, S2 und S3) 44: Spindelausrichtung deaktivieren 45: Nullabgleich Spindel / lokale Position 46: Auswahl Spindel-Nullposition 1 47: Auswahl Spindel-Nullposition 2 48: Auswahl Spindelskalenteilung 1 49: Auswahl Spindelskalenteilung 2 50: Auswahl Spindelskalenteilung 3 51: Umschaltklemme Drehzahl-/Lageregelung 52: Impulseingang deaktivieren 53: Lageabweichung löschen 54: Proportionalverstärkung der Lageregelung schalten 55: Aktivierung der zyklischen digitalen Lageregelung 56: Not-Aus 57: Fehlereingang Motorüberhitzung 59: Umschalten auf U/f-Steuerung 60: Umschalten auf FVC-Regelung 61: Umschaltung PID-Polarität 66: Rücksetzung des Geberzählers auf Null 67: Impulserhöhung 68: Impulsüberlagerung aktivieren 69: Impulsreduzierung 70: Elektronische Gangwahl 71: Umschalten auf Master 72: Umschalten auf Slave 73: Zurücksetzen Rollendurchmesser 74: Umschaltung Auf-/Abwickeln 75: Vorlauf 76: Deaktivierung Rollendurchmesserberechnung 77: Alarmanzeige löschen 78: Manuelle Verzögerung 79: Auslösen der Zwangsunterbrechung der	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		Einspeisung 80: Anfangsrollendurchmesser 1 81: Anfangsrollendurchmesser 2 82: Auslösung Fire-Mode 83: Umschalten Parameter PID-Zugspannungsregelung 84–95: Reserviert	
P05.08	Polarität der Eingangsklemme	0x00-0x3F	0x00
P05.09	Filterzeit Digitaleingänge	0,000–1,000 s	0,010 s
P05.10	Einstellung der virtuellen Klemme	0x00-0x3F (0: deaktivieren, 1: aktivieren) BIT0: Virtuelle Klemme S1 BIT1: Virtuelle Klemme S2 BIT2: Virtuelle Klemme S3 BIT3: Virtuelle Klemme S4 BIT4: Virtuelle Klemme HDIA BIT5: Virtuelle Klemme HDIB	0x00
P05.11	Zwei- / Dreidrahtsteuerung	0: Zweidrahtsteuerung 1 1: Zweidrahtsteuerung 2 2: Dreidrahtsteuerung 1 3: Dreidrahtsteuerung 2	0
P05.12	Einschaltverzögerung Klemme S1	0,000-50,000s	0,000 s
P05.13	Abschaltverzögerung Klemme S1	0,000-50,000s	0,000 s
P05.14	Einschaltverzögerung Klemme S2	0,000-50,000s	0,000 s
P05.15	Abschaltverzögerung Klemme S2	0,000-50,000s	0,000 s
P05.16	Einschaltverzögerung Klemme S3	0,000-50,000s	0,000 s
P05.17	Abschaltverzögerung Klemme S3	0,000-50,000s	0,000 s
P05.18	Einschaltverzögerung Klemme S4	0,000-50,000s	0,000 s
P05.19	Abschaltverzögerung Klemme S4	0,000-50,000s	0,000 s
P05.20	Einschaltverzögerung Klemme HDIA	0,000-50,000s	0,000 s
P05.21	Abschaltverzögerung Klemme HDIA	0,000-50,000s	0,000 s
P05.22	Einschaltverzögerung Klemme HDIB	0,000-50,000s	0,000 s
P05.23	Abschaltverzögerung Klemme HDIB	0,000-50,000s	0,000 s

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P07.39	Zustand der Eingangsklemme beim aktuellen Fehler	/	0
P17.12	Zustand der digitalen Eingangsklemme	/	0

5.5.12 Digitalausgang

Der Frequenzumrichter der Serie GD350 IP55 verfügt über zwei Gruppen von Relaisausgangsklemmen, eine Open-Collector-Ausgangsklemme Y und eine Hochgeschwindigkeitsimpuls-Ausgangsklemme (HDO). Die Funktion aller digitalen Ausgangsklemmen kann über Funktionscodes programmiert werden, wobei die Hochgeschwindigkeitsimpuls-Ausgangsklemme HDO über einen Funktionscode auch auf Hochgeschwindigkeitsimpuls-Ausgang oder Digitalausgang eingestellt werden kann.



In der nachstehenden Tabelle sind die Optionen für die vier oben genannten Funktionsparameter aufgeführt, und die Benutzer können dieselben Ausgangsklemmenfunktionen mehrmals auswählen.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
0	Ungültig	Ausgangsklemme hat keine Funktion
1	Während des Betriebs	Ausgangssignal EIN, wenn während des Betriebs eine Frequenz ausgegeben wird
2	Bei Vorwärtslauf	Ausgangssignal EIN, wenn während des Vorwärtslaufs eine Frequenz ausgegeben wird
3	Bei Rückwärtslauf	Ausgangssignal EIN, wenn während des Rückwärtslaufs eine Frequenz ausgegeben wird
4	Bei Tippbetrieb	Ausgangssignal EIN, wenn während des Tippbetriebs eine Frequenz ausgegeben wird
5	VFD-Fehler	Ausgangssignal EIN, wenn ein am VFD ein Fehler aufgetreten ist
6	Frequenzpegelerfassung FDT1	Siehe P08.32 und P08.33
7	Frequenzpegelerfassung FDT2	Siehe P08.34 und P08.35

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
8	Frequenz erreicht	Siehe P08.36
9	Leerlaufbetrieb	Ausgangssignal EIN, wenn sowohl VFD-Ausgangsfrequenz als auch Frequenz-Sollwert Null sind.
10	Erreichen des Frequenz-Maximalwertes	Ausgangssignal EIN, wenn die Betriebsfrequenz den Frequenz-Maximalwert erreicht
11	Erreichen des Frequenz-Minimalwertes	Ausgangssignal EIN, wenn die Betriebsfrequenz den Frequenz-Minimalwert erreicht
12	Startbereit	Hauptstromkreis und Steuerkreis sind eingeschaltet, die Schutzfunktionen sind nicht aktiv; wenn der VFD startbereit ist, wird ein EIN-Signal ausgegeben.
13	Bei Vorerregung	Ausgangssignal EIN während der Vorerregung des VFD
14	Überlast-Voralarm	Ausgangssignal EIN nach Ablauf der durch die Voralarmschwelle vorgegebenen Voralarmzeit; weitere Einzelheiten siehe P11.08–P11.10.
15	Unterlast-Voralarm	Ausgangssignal EIN nach Ablauf der durch die Voralarmschwelle vorgegebenen Voralarmzeit; weitere Einzelheiten siehe P11.11–P11.12.
16	Status der einfachen SPS abgeschlossen	Signalausgabe, wenn die aktuelle Stufe der einfachen SPS abgeschlossen ist
17	Zyklus der einfachen SPS abgeschlossen	Signalausgabe, wenn ein einzelner Zyklus der einfachen SPS abgeschlossen ist
23	Ausgang virtuelle Klemme der Modbus/Modbus TCP-Kommunikation	Ausgabe des entsprechenden Signals je nach eingestelltem Wert für Modbus/Modbus TCP; Ausgangssignal EIN bei Einstellung auf 1, Ausgabesignal AUS bei Einstellung auf 0
24	Ausgang virtuelle Klemme der PROFIBUS/CANopen-Kommunikation	Ausgabe des entsprechenden Signals je nach eingestelltem Wert für PROFIBUS/CANopen; Ausgangssignal EIN bei Einstellung auf 1, Ausgangssignal AUS bei Einstellung auf 0
25	Ausgang virtuelle Klemme der Ethernet-Kommunikation	Ausgabe des entsprechenden Signals je nach eingestelltem Wert für Ethernet; Ausgangssignal EIN bei Einstellung auf 1, Ausgabesignal AUS bei Einstellung auf 0.
26	Zwischenkreisspannung hergestellt	Ausgang ist gültig, wenn die Busspannung über der Unterspannungsschwelle des Wechselrichters liegt
27	Z-Impuls-Ausgang	Der Ausgang ist gültig, wenn Impuls Z des Drehgebers erreicht ist, und wird nach 10 ms ungültig.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
28	Während der Impulsüberlagerung	Der Ausgang ist gültig, wenn die Eingangsfunktion der Klemme für die Impulsüberlagerung gültig ist
29	STO	Ausgabe, wenn STO-Fehler aufgetreten ist
30	Lageregelung abgeschlossen	Der Ausgang ist gültig, wenn die Lageregelung abgeschlossen ist
31	Spindel-Nullstellung abgeschlossen	Der Ausgang ist gültig, wenn die Spindel-Nullstellung abgeschlossen ist
32	Skaleneinteilung der Spindel abgeschlossen	Die Ausgabe ist gültig, wenn die Spindelskaleneinteilung abgeschlossen ist
33	Drehzahlgrenze bei Drehmomentregelung erreicht	Die Ausgabe ist gültig, wenn die Frequenz begrenzt ist
34	Ausgang virtuelle Klemme der EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation	Das entsprechende Signal wird entsprechend dem eingestellten Wert für die PROFINET-Kommunikation ausgegeben. Bei Einstellung auf 1 wird das EIN-Signal ausgegeben, bei Einstellung auf 0 wird das AUS-Signal ausgegeben.
35	Reserviert	
36	Umschaltung der Drehzahl-/Lageregelung abgeschlossen	Die Ausgabe ist gültig, wenn die Umschaltung der Betriebsart abgeschlossen ist
37	Jede erreichte Frequenz	Das Signal "Frequenz erreicht" wird ausgegeben, wenn die aktuelle Rampensollfrequenz größer ist als der Erfassungswert für die erreichte Frequenz.
38–40	Reserviert	
41	Y1	Y1 programmierbare Karte
42	Y2	Y2 programmierbare Karte
43	HDO	HDO programmierbare Karte
44	RO1	RO1 programmierbare Karte
45	RO2	RO2 programmierbare Karte
46	RO3	RO3 programmierbare Karte
47	RO4	RO4 programmierbare Karte
48	Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT100	Ein Überhitzungs-Voralarm (OH) wurde von der Erweiterungskarte (EC) mit PT100 erkannt.
49	Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT1000	Ein Überhitzungsvoralarm (OH) wurde von der Erweiterungskarte (EC) mit PT1000 erkannt.
50	Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch AI/AO	Ein Überhitzungs-Voralarm (OH) wurde von AI/AO erkannt.
51	Gestoppt oder Betrieb mit Drehzahl Null	Der Frequenzumrichter befindet sich im Stillstand oder läuft mit Drehzahl Null.
52	Erkennung einer Unterbrechung bei der Zugspannungsregelung	Eine Unterbrechung wird erkannt, wenn die Unterbrechungserkennung in der Zugspannungsregelung aktiviert ist.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
53	Eingestellter Rollendurchmesser erreicht	Der eingestellte Rollendurchmesser wird während des Betriebs mit Zugspannungsregelung erreicht.
54	Max. Rollendurchmesser erreicht	Der maximale Rollendurchmesser wird während des Betriebs mit Zugspannungsregelung erreicht.
55	Min. Rollendurchmesser erreicht	Der Mindest-Rollendurchmesser wird während des Betriebs mit Zugspannungsregelung erreicht.
56	Fire-Mode aktiviert	Der Fire-Mode ist eingeschaltet.
57-63	Reserviert	/

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P06.00	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0
P06.01	Wahl Ausgang Y1	0: Ungültig	0
P06.02	Auswahl Ausgang HDO	1: Während des Betriebs 2: Bei Vorwärtslauf	0
P06.03	Wahl Ausgang Relais RO1	3: Bei Rückwärtslauf 4: Bei Tippbetrieb 5: VFD-Fehler	1
P06.04	Wahl Ausgang Relais RO2	6: Frequenzpegelerfassung FDT1 7: Frequenzpegelerfassung FDT2 8: Frequenz erreicht 9: Leerlaufbetrieb 10: Erreichen des Frequenz-Maximalwertes 11: Erreichen des Frequenz-Minimalwertes 12: Startbereit 13: Bei Vorerregung 14: Überlast-Voralarm 15: Unterlast-Voralarm 16: Stufe der einfachen SPS abgeschlossen 17: Zyklus der einfachen SPS abgeschlossen 18: Erreichen des eingestellten Zählwertes 19: Erreichen des vorgesehenen Zählwertes 20: Externer Fehler ist gültig 21: Reserviert 22: Erreichen der Laufzeit 23: Ausgang virtuelle Klemme der Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 24: Ausgang virtuelle Klemme der PROFIBUS/CANopen-Kommunikation 25: Ausgang virtuelle Klemme der Ethernet-	5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		Kommunikation 26: Zwischenkreisspannung hergestellt 27: Z-Impuls-Ausgang 28: Während der Impulsüberlagerung 29: STO 30: Lageregelung abgeschlossen 31: Spindel-Nullstellung abgeschlossen 32: Skaleneinteilung der Spindel abgeschlossen 33: Drehzahlgrenze bei Drehmomentregelung erreicht 34: Ausgang virtuelle Klemme der EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 35: Reserviert 36: Umschaltung der Drehzahl-/Lageregelung abgeschlossen 37: Jede erreichte Frequenz 38-40: Reserviert 41: Y1 programmierbare Karte 42: Y2 programmierbare Karte 43: HDO programmierbare Karte 44: RO1 programmierbare Karte 45: RO2 programmierbare Karte 46: RO3 programmierbare Karte 47: RO4 programmierbare Karte 48: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT100 49: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT1000 50: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch AI/AO 51: Gestoppt oder Betrieb mit Drehzahl Null 52: Erkennung einer Unterbrechung bei der Zugspannungsregelung 53: Eingestellter Rollendurchmesser erreicht 54: Max. Rollendurchmesser erreicht 55: Min. Rollendurchmesser erreicht 56: Fire-Mode aktiviert 57-63: Reserviert	
P06.05	Auswahl der Polarität der Ausgangsklemmen	0x00-0x0F	0x00
P06.06	Einschaltverzögerung Y	0,000-50,000s	0,000 s
P06.07	Abschaltverzögerung Y	0,000-50,000s	0,000 s
P06.08	Einschaltverzögerung HDO	0,000-50,000 s (nur gültig, wenn P06.00=1)	0,000 s

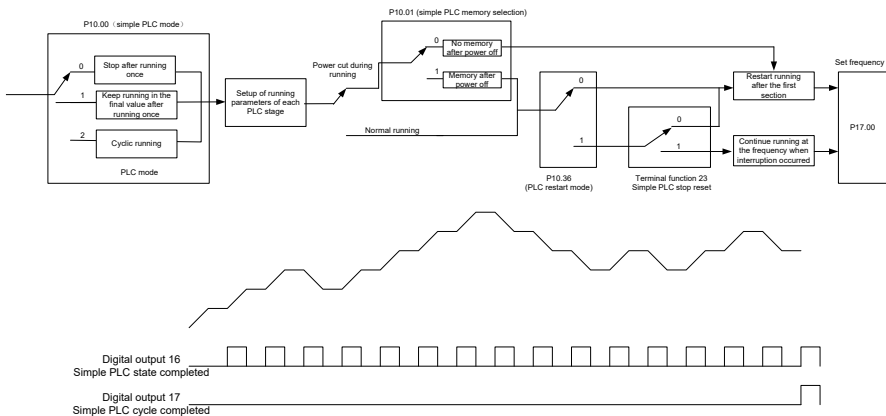
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
P06.09	Ausschaltverzögerung HDO	0,000–50,000 s (nur gültig, wenn P06.00=1)	0,000 s
P06.10	Einschaltverzögerung Relais RO1	0,000–50,000 s	0,000 s
P06.11	Ausschaltverzögerung Relais RO1	0,000–50,000 s	0,000 s
P06.12	Einschaltverzögerung Relais RO2	0,000–50,000 s	0,000 s
P06.13	Ausschaltverzögerung Relais RO2	0,000–50,000 s	0,000 s
P07.40	Zustand der Ausgangsklemme beim aktuellen Fehler	/	0
P17.13	Zustand der digitalen Ausgangsklemme	/	0

5.5.13 Einfache SPS

Einfache SPS ist ein mehrstufiger Drehzahlgenerator, und der VFD kann die Betriebsfrequenz und -richtung automatisch anhand der Laufzeit ändern, um die Prozessanforderungen zu erfüllen. Früher wurde diese Funktion mit einer externen SPS realisiert, jetzt kann der VFD selbst diese Funktion übernehmen.

Der Frequenzumrichter der Serie GD350 IP55 kann eine 16-stufige Drehzahlregelung realisieren und bietet vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten zur Auswahl.

Nachdem die eingestellte SPS einen Zyklus (bzw. einen Abschnitt) abgeschlossen hat, kann ein EIN-Signal vom Multifunktionsrelais ausgegeben werden.



Parameterliste:

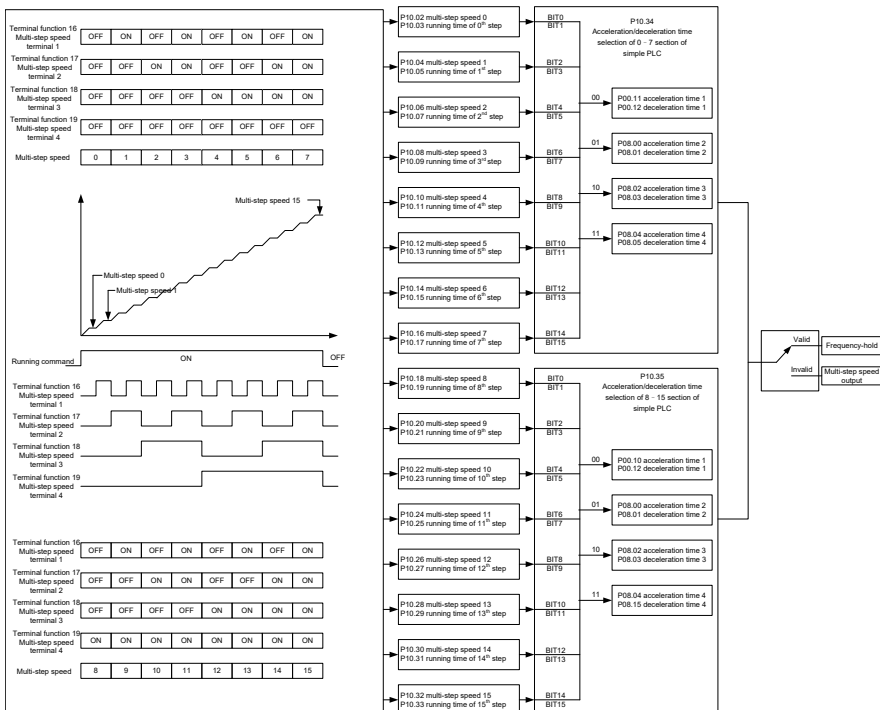
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P05.01– P05.06	Funktion des Digitaleingangs	23: Stopp der einfachen SPS zurückgesetzt 24: Unterbrechung der einfachen SPS 25: Unterbrechung PID-Regelung	
P06.01– P06.04	Funktion des Digitalausgangs	16: Stufe der einfachen SPS erreicht 17: Zyklus der einfachen SPS erreicht	
P10.00	Einfache SPS	0: Nach einmaligem Durchgang stoppen 1: Nach einmaligem Durchgang mit dem Beharrungswert weiterlaufen 2: Zyklischer Betrieb	0
P10.01	Speicherwahl einfache SPS	0: Keine Speicherung nach dem Ausschalten 1: Speicherung nach dem Ausschalten	0
P10.02	Mehrstufige Drehzahl 0	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.03	Laufzeit Stufe 0	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.04	Mehrstufige Drehzahl 1	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.05	Laufzeit Stufe 1	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.06	Mehrstufige Drehzahl 2	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.07	Laufzeit Stufe 2	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.08	Mehrstufige Drehzahl 3	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.09	Laufzeit Stufe 3	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.10	Mehrstufige Drehzahl 4	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.11	Laufzeit Stufe 4	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.12	Mehrstufige Drehzahl 5	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.13	Laufzeit Stufe 5	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.14	Mehrstufige Drehzahl 6	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.15	Laufzeit Stufe 6	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.16	Mehrstufige Drehzahl 7	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.17	Laufzeit Stufe 7	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.18	Mehrstufige Drehzahl 8	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.19	Laufzeit Stufe 8	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.20	Mehrstufige Drehzahl 9	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.21	Laufzeit Stufe 9	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.22	Mehrstufige Drehzahl 10	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.23	Laufzeit Stufe 10	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.24	Mehrstufige Drehzahl 11	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.25	Laufzeit Stufe 11	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.26	Mehrstufige Drehzahl 12	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.27	Laufzeit Stufe 12	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.28	Mehrstufige Drehzahl 13	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.29	Laufzeit Stufe 13	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.30	Mehrstufige Drehzahl 14	-300,0–300,0 %	0,0 %

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P10.31	Laufzeit Stufe 14	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.32	Mehrstufige Drehzahl 15	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.33	Laufzeit Stufe 15	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.36	SPS-Restart	0: Restart ab dem ersten Abschnitt 1: Betrieb mit der zum Zeitpunkt der Unterbrechung vorliegenden Frequenz fortsetzen	0
P10.34	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Stufen 0–7 der einfachen SPS-Steuerung	0x0000-0XFFFF	0x0000
P10.35	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Stufen 8–15 der einfachen SPS-Steuerung	0x0000-0XFFFF	0x0000
P17.00	Frequenzeinstellung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
P17.27	Aktuelle Stufe einfache SPS	Zeigt die aktuelle Stufe der einfachen SPS-Funktion an.	0

5.5.14 Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlsteuerung

Stellen Sie die Parameter für den Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl ein. Der Frequenzumrichter GD350 IP55 kann die Drehzahl in 16 Stufen einstellen, die über die Klemmen 1 bis 4 für die mehrstufige Drehzahlsteuerung entsprechend den Drehzahlstufen 0 bis 15 gewählt werden können.

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55



Parameterliste:

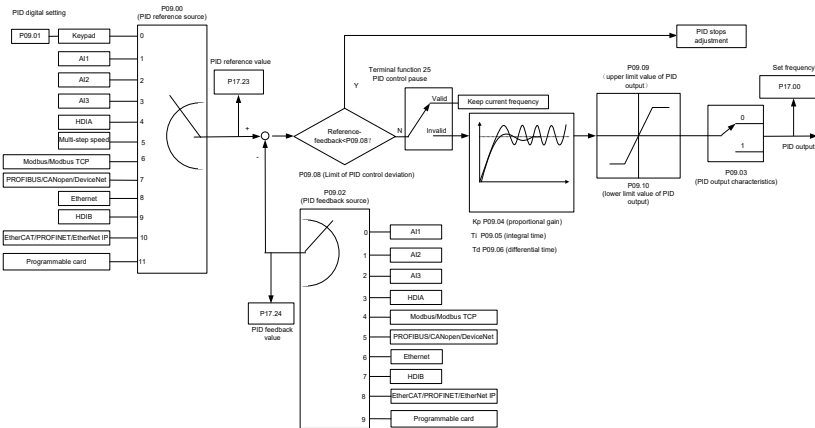
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P05.01–P05.06	Auswahl der Funktion des Digitaleingangs	16: Mehrstufige Drehzahl Klemme 1 17: Mehrstufige Drehzahl Klemme 2 18: Mehrstufige Drehzahl Klemme 3 19: Mehrstufige Drehzahl Klemme 4 20: Unterbrechung mehrstufige Drehzahlsteuerung	
P10.02	Mehrstufige Drehzahl 0	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.03	Laufzeit Stufe 0	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.04	Mehrstufige Drehzahl 1	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.05	Laufzeit Stufe 1	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.06	Mehrstufige Drehzahl 2	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.07	Laufzeit Stufe 2	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.08	Mehrstufige Drehzahl 3	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.09	Laufzeit Stufe 3	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.10	Mehrstufige Drehzahl 4	-300,0–300,0 %	0,0 %

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P10.11	Laufzeit Stufe 4	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.12	Mehrstufige Drehzahl 5	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.13	Laufzeit Stufe 5	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.14	Mehrstufige Drehzahl 6	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.15	Laufzeit Stufe 6	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.16	Mehrstufige Drehzahl 7	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.17	Laufzeit Stufe 7	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.18	Mehrstufige Drehzahl 8	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.19	Laufzeit Stufe 8	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.20	Mehrstufige Drehzahl 9	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.21	Laufzeit Stufe 9	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.22	Mehrstufige Drehzahl 10	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.23	Laufzeit Stufe 10	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.24	Mehrstufige Drehzahl 11	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.25	Laufzeit Stufe 11	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.26	Mehrstufige Drehzahl 12	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.27	Laufzeit Stufe 12	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.28	Mehrstufige Drehzahl 13	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.29	Laufzeit Stufe 13	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.30	Mehrstufige Drehzahl 14	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.31	Laufzeit Stufe 14	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.32	Mehrstufige Drehzahl 15	-300,0–300,0 %	0,0 %
P10.33	Laufzeit Stufe 15	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
P10.34	Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für Abschnitt 0-7 der einfachen SPS	0x0000-0XFFFF	0x0000
P10.35	Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für Abschnitt 8–15 der einfachen SPS	0x0000-0XFFFF	0x0000
P17.27	Aktuelle Stufe einfache SPS	Zeigt die aktuelle Stufe der einfachen SPS-Funktion an.	0

5.5.15 PID-Regelung

Die PID-Regelung, eine gängige Methode zur Prozesssteuerung, wird hauptsächlich zur Anpassung der Ausgangsfrequenz bzw. der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters verwendet, indem bei einer Differenz zwischen Rückführsignal der Regelgrößen und dem Zielsignal Skalenteilungs-, Integral- und Differenzialoperationen durchgeführt werden, wodurch

eine negative Rückführung erfolgt, um die Regelgrößen oberhalb der Zielgrößen zu halten. Sie eignet sich zur Regelung von Fluss, Druck, Temperatur usw. Die folgende Abbildung zeigt das grundlegende schematische Blockschaltbild für die Ausgangsfrequenzregelung.



Einführung in das Funktionsprinzip und die Regelungsmethoden der PID-Regelung

Proportionalregler (Kp):

Wenn der Rückführwert vom Sollwert abweicht, ist der Ausgabewert proportional zur Abweichung. Wenn diese Abweichung konstant ist, ist auch die Regelgröße konstant. Die Proportionalregelung kann schnell auf Änderungen der Rückkopplungsgrößen reagieren, kann aber den Unterschied nicht selbst beheben. Je größer die Proportionalverstärkung ist, desto schneller ist die Regelgeschwindigkeit, aber eine zu große Proportionalverstärkung verursacht Schwingungen. Um dieses Problem zu lösen, stellen Sie die Nachstellzeit auf einen hohen Wert und die Vorhaltzeit auf 0 ein, lassen Sie das System mit Proportionalregelung laufen. Ändern Sie anschließend den Sollwert, um die Abweichung zwischen dem Rückführsignal und dem Sollwert (statische Differenz) zu beobachten. Wenn die statische Differenz in der Richtung der Sollwertänderung auftritt (z. B. Sollwerterhöhung, wobei der Rückführwert nach der Stabilisierung des Systems immer kleiner ist als der Sollwert), erhöhen Sie die Proportionalverstärkung weiter; andernfalls verringern Sie die Proportionalverstärkung. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis die statische Differenz klein wird.

Nachstellzeit (Ti):

Wenn der Rückführungswert vom Sollwert abweicht, wächst die Ausgangsregelgröße kontinuierlich an. Bei anhaltender Abweichung erhöht sich die Regelgröße kontinuierlich, bis die Abweichung ausgeglichen ist. Ein Integralregler kann zur Beseitigung der statischen Differenz verwendet werden; eine zu extreme Regelung kann jedoch zu wiederholtem Überschwingen führen, was wiederum Instabilität und Schwingungen des Systems zur Folge hat. Die durch die starke Wirkung des Integralreglers verursachte Schwingung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Rückführsignal in Abhängigkeit vom Sollwert auf und ab schwankt und die Schwankungsbreite allmählich ansteigt, bis es zur Schwingung kommt. Der Parameter Integralzeit wird im Allgemeinen schrittweise von groß zu klein geregelt, bis die stabilisierte Systemgeschwindigkeit den Vorgaben entspricht.

Vorhaltzeit (Td):

Wenn sich die Abweichung zwischen Rückführung und Sollwert ändert, wird die Regelgröße ausgegeben, die proportional zur Abweichungsänderungsrate ist, und diese Regelgröße steht nur im Zusammenhang mit der Richtung und Größe der Abweichungsänderung und nicht mit der Richtung und Größe der Abweichung selbst. Die Differenzialregelung wird angewendet, um die Veränderung des Rückführsignals anhand des Änderungsverlaufs zu regeln. Differenzialregler sollten mit Vorsicht verwendet werden, da sie Beeinträchtigungen des Systems leicht vergrößern können, insbesondere bei hoher Schwankungshäufigkeit.

Wenn der gewählte Frequenzsollwert (P00.06, P00.07) 7 ist oder der Kanal für die Spannungseinstellung (P04.27) 6 ist, läuft der Frequenzumrichter im Modus Prozess-PID-Regelung.

5.5.15.1 Allgemeine Hinweise zur Einstellung der PID-Parameter

a. Bestimmung der Proportionalverstärkung P

Bei der Bestimmung der Proportionalverstärkung P müssen zunächst der Integral- und der Differenzialanteil des PID-Reglers entfernt werden, indem $T_i=0$ und $T_d=0$ gesetzt werden (weitere Einzelheiten siehe Einstellung der PID-Parameter), wodurch der PID-Regler zu einem reinen Proportionalregler wird. Stellen Sie den Eingang auf 60%-70% des maximal zulässigen Wertes ein und erhöhen Sie die Proportionalverstärkung P schrittweise von 0, bis eine Systemschwingung auftritt, und verringern Sie dann wiederum die Proportionalverstärkung P schrittweise vom aktuellen Wert, bis die Systemschwingung verschwindet. Protokollieren Sie die Proportionalverstärkung P an diesem Punkt und stellen Sie die Proportionalverstärkung P des PID-Reglers auf 60 % bis 70% des aktuellen Stroms ein. Dies ist der gesamte Vorgang zur Einstellung der Proportionalverstärkung P.

b. Bestimmung der Nachstellzeit T_i

Nachdem die Proportionalverstärkung P bestimmt wurde, stellen Sie den Anfangswert einer größeren Nachstellzeit T_i ein und verringern Sie T_i allmählich, bis eine Systemschwingung auftritt, und erhöhen Sie dann wiederum T_i , bis die Systemschwingung verschwindet. Protokollieren Sie die T_i an diesem Punkt auf und stellen Sie die Nachstellzeitkonstante T_i des PID-Reglers auf 150 %-180 % des aktuellen Wertes ein. Dies ist der Vorgang für die Einstellung der Nachstellzeitkonstante T_i .

c. Bestimmung der Vorhaltzeit T_d

Die Vorhaltzeit T_d wird im Allgemeinen auf 0 gesetzt.

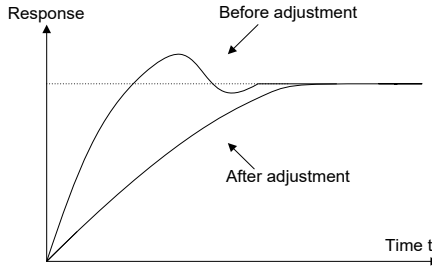
Wenn T_d auf einen anderen Wert eingestellt werden muss, muss dies auch für P und T_i geschehen. Das heißt, stellen Sie T_d auf 30 % des Wertes ein, wenn keine Schwingung auftritt.

d. Entfernen Sie die Systemlast, führen Sie eine Fehlersuche an der belasteten Verbindung durch und nehmen Sie dann eine Feinabstimmung der PID-Parameter vor, bis die Vorgaben erfüllt sind.

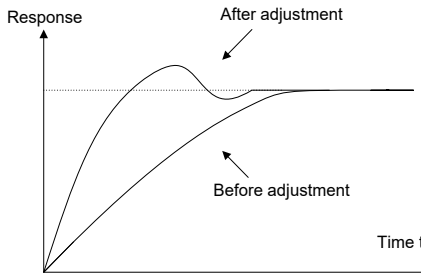
5.5.15.2 PID-Feinabstimmung

Nach dem Einstellen der PID-geregelten Parameter kann eine Feineinstellung dieser Parameter auf folgende Weise erfolgen.

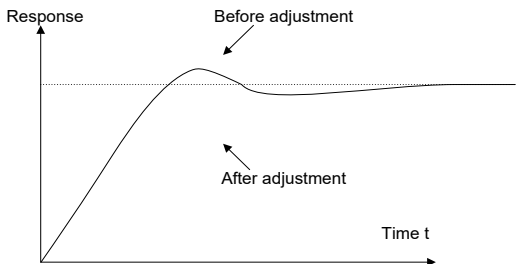
Regulierung der Übermodulation: Verkürzen Sie bei auftretender Übermodulation die Vorhaltzeit (T_d) und verlängern Sie die Nachstellzeit (T_i).



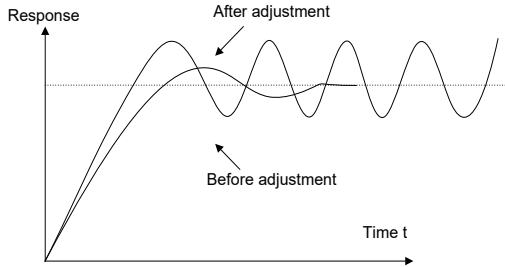
Schnellstmögliche Stabilisierung des Rückführwertes: Wenn Übermodulation auftritt, verkürzen Sie die Nachstellzeit (T_i) und verlängern Sie die Vorhaltzeit (T_d), um die Regelung so schnell wie möglich zu stabilisieren.



Kontrollieren von Dauerschwingungen: Wenn der Zyklus der periodischen Schwingung länger ist als der eingestellte Wert der Nachstellzeit (T_i), ist dies ein Zeichen dafür, dass die Integralwirkung zu stark ist; verlängern Sie die Nachstellzeit (T_i), um die Vibration zu kontrollieren.



Kontrollieren kurzzeitiger Vibrationen: Wenn der Vibrationszyklus so kurz ist, dass er nahezu dem eingestellten Wert der Vorhaltzeit (T_d) entspricht, bedeutet dies, dass der Vorhalt zu stark ist. Verkürzen Sie in diesem Fall die Vorhaltzeit (T_d), um die Vibration zu kontrollieren. Wenn die Vorhaltzeit (T_d) auf 0,00 eingestellt ist (d. h. keine Vorhalt-Regelung erfolgt) und es keine Möglichkeit gibt, die Vibration zu kontrollieren, verringern Sie die Proportionalverstärkung.



Parameterliste:

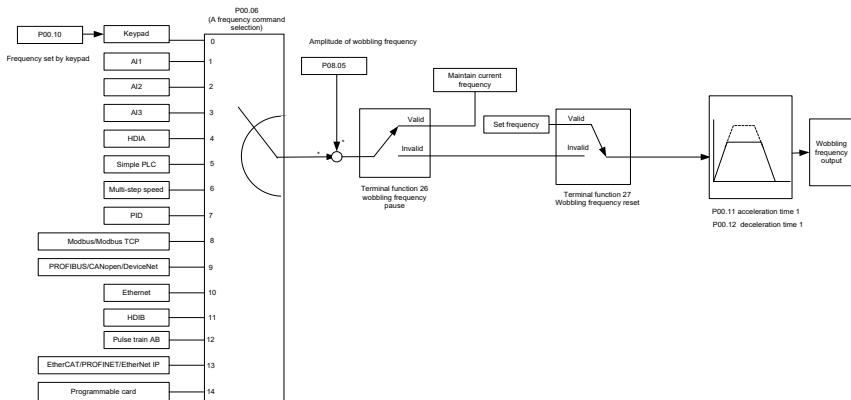
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P09.00	PID-Bezugsquelle	0: Eingestellt durch P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Mehrstufig 6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 8: Ethernet-Kommunikation 9: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP-Kommunikation 11: Programmierbare Erweiterungskarte 12: Reserviert	0
P09.01	Digitale PID-Einstellung	-100,0 %–100,0 %	0,0 %
P09.02	PID-Rückführquelle	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 4: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 6: Ethernet-Kommunikation 7: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 8: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 9: Programmierbare Erweiterungskarte 10: Reserviert	0
P09.03	Eigenschaften PID-Ausgang	0: PID-Regler-Ausgang ist positiv 1: PID-Regler-Ausgang ist negativ	0
P09.04	Proportionalverstärkung (Kp)	0,00-100,00	1,80

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
P09.05	Nachstellzeit (Ti)	0,01-10,00s	0,90s
P09.06	Vorhaltzeit (Td)	0,00-10,00s	0,00 s
P09.07	Abtastzyklus (T)	0,000–10,000 s	0,100 s
P09.08	Grenze der PID-Regelabweichung	0,0–100,0 %	0,0 %
P09.09	Oberer Grenzwert des PID-Ausgangs	P09.10–100,0 % (max. Frequenz bzw. Spannung)	100,0 %
P09.10	Unterer Grenzwert des PID-Ausgangs	-100,0 %–P09.09 (max. Frequenz bzw. Spannung)	0,0 %
P09.11	Wert für Offline-Erkennung des Rückführwertes	0,0-100,0%	0,0 %
P09.12	Zeit der Offline-Erkennung des Rückführwertes	0,0-3600,0s	1,0 s
P09.13	Auswahl PID-Regelung	0x0000-0x1111 Einerstelle: 0: Fortsetzen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den oberen/unteren Grenzwert erreicht hat 1: Stoppen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den Maximal-/Minimalwert erreicht hat Zehnerstelle: 0: Wie bei Haupt-Bezugsrichtung 1: Entgegen der Hauptbezugsrichtung Hunderterstelle: 0: Grenzwert gemäß der maximalen Frequenz 1: Grenzwert gemäß Frequenz A Tausenderstelle: 0: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert-Kanals für Frequenz A ist ungültig 1: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert-Kanals für Frequenz A ist gültig ist, die Beschleunigung und Verzögerung werden durch P08.04 (Beschleunigungszeit 4) bestimmt.	0x0001
P09.14	Proportionalverstärkung (Kp) bei niedriger Frequenz	0,00–100,00	1,00
P09.15	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit PID-Befehl	0,0-1000,0s	0,0 s

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P09.16	Filterzeit PID-Ausgang	0,000–10,000 s	0,000 s
P09.17	Reserviert	/	/
P09.18	Nachstellzeit (Ti) bei niedriger Frequenz	0,00–10,00s	0,90s
P09.19	Differenzialzeit (Td) bei niedriger Frequenz	0,00–10,00 s	0,00 s
P09.20	Unterer Frequenzpunkt für PID-Parameterumschaltung	0,00–P09.21	5,00 Hz
P09.21	Oberer Frequenzpunkt für PID-Parameterumschaltung	P09.20–P00.04	10,00 Hz
P17.00	Frequenzeinstellung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
P17.23	PID-Sollwert	-100,0–1000 %	0,0 %
P17.24	PID-Rückführwert	-100,0–1000 %	0,0 %

5.5.16 Betrieb bei Wobelfrequenz

Die Wobelfrequenz wird hauptsächlich dort eingesetzt, wo Querbewegungen und Wickelfunktionen erforderlich sind wie in der Textil- und Chemiefaserindustrie. Der typische Arbeitsablauf wird im Folgenden dargestellt.



Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardinstellung
P00.03	Max. Ausgangsfrequenz	P00.03–400,00 Hz	50,00 Hz
P00.06	(Wahl Frequenzbefehl A)	0: Einstellung über Bedienfeld 1: Einstellung über AI1 2: Einstellung über AI2 3: Einstellung über AI3 4: Einstellung über	0

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einstellung über einfache SPS 6: Einstellung über mehrstufigen Drehzahlbetrieb 7: Einstellung über PID-Regler 8: Einstellung über Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 9: Einstellung über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 10: Einstellung über Ethernet-Kommunikation 11: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 12: Einstellung über Impulsfolge AB 13: Einstellung über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 14: Einstellung über SPS-Karte	
P00.11	Beschleunigungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P00.12	Verzögerungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
P05.01–P05.06	Auswahl der Funktion des Digitaleingangs	26: Unterbrechung der Wobbelfrequenz (Stopp bei aktueller Frequenz) 27: Zurücksetzen der Wobbelfrequenz (Rückkehr zur Mittenfrequenz)	/
P08.15	Amplitude der Wobbelfrequenz	0,0-100,0% (relativ zur eingestellten Frequenz)	0,0 %
P08.16	Amplitude der Sprungfrequenz	0,0-50,0% (bezogen auf die Amplitude der Wobbelfrequenz)	0,0 %
P08.17	Wobbelfrequenz-Anstiegszeit	0,1-3600,0s	5,0 s
P08.18	Wobbelfrequenz Abfallzeit	0,1-3600,0s	5,0s

5.5.17 Lokaler Gebereingang

Der Frequenzumrichter der Serie GD350 IP55 unterstützt die Impulzzählfunktion durch Eingabe des Zählimpulses über den Hochgeschwindigkeitsimpuls-Anschluss HDI. Wenn der tatsächliche Zählwert nicht kleiner als der eingestellte Wert ist, gibt die digitale Ausgangsklemme das beim Zählwert erreichte Impulssignal aus und der entsprechende Zählwert wird auf Null gesetzt.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
P05.00	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 Einerstelle: Eingangstyp HDIA 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
P05.38	Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIA	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB	0
P05.44	Auswahl der Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIB	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIA	0
P20.15	Drehzahlmessmethode	0: PG-Karte 1: lokal; realisiert durch HDIA und HDIB; unterstützt nur 24-V-Inkrementalgeber	0
P18.00	Ist-Frequenz des Gebers	-999,9-3276,7Hz	0,0Hz

5.5.18 Inbetriebnahme für Regelung, Lageregelung und Spindelpositionierung

1. Inbetriebnahme für Vektorregelung eines Asynchronmotors

Schritt 1: Wiederherstellung der Standardeinstellung über das Bedienfeld

Schritt 2: Einstellen der Parameter der Gruppen P00.03, P00.04 und P02 gemäß Motortypenschild

Schritt 3: Motorparameter-Autotuning

Führen Sie ein rotierendes oder statisches Parameter-Autotuning über das Bedienfeld durch. Wenn der Motor von der Last getrennt werden kann, kann ein rotierendes Parameter-Autotuning durchgeführt werden. Andernfalls muss ein statisches Parameter-Autotuning durchgeführt werden. Der durch das Autotuning eingestellte Parameter wird automatisch in der Motorparametergruppe P02 gespeichert.

Schritt 4: Überprüfen Sie, ob der Geber richtig installiert und eingestellt ist.

a) Bestätigen Sie die Geberrichtung und die Parametereinstellung

Stellen Sie P20.01 (Geberimpuls pro Umdrehung), P00.00=2 und P00.10=20,00 Hz ein und starten Sie den Motor mit dem Frequenzumrichter. Jetzt dreht sich der Motor mit 20 Hz. Beobachten Sie, ob der Drehzahlmesswert von P18.00 korrekt ist. Wenn der Wert negativ ist, ist dies ein Zeichen dafür, dass die Geberrichtung umgekehrt ist. Stellen Sie in diesem Fall P20.02 auf 1 ein. Wenn der Drehzahlmesswert stark abweicht, bedeutet dies, dass P20.01 nicht richtig eingestellt ist. Beobachten Sie, ob P18.02 (Geber-Z-Impulswert) schwankt; wenn

ja, deutet dies darauf hin, dass der Geber gestört oder P20.01 falsch eingestellt ist. In diesem Fall muss die Verdrahtung und die Abschirmungsschicht überprüft werden.

b) Ermitteln Sie die Richtung des Z-Impulses

Stellen Sie P00.10=20,00 Hz ein und stellen Sie P00.13 (Laufrichtung) auf Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf ein, um zu beobachten, ob der Differenzwert von P18.02 kleiner als 5 ist. Wenn der Differenzwert nach der Einstellung der Z-Impulsumkehrfunktion von P20.02 weiterhin größer als 5 ist, schalten Sie den Geber aus und tauschen Sie die Phasen A und B des Gebers und beobachten Sie dann die Differenz zwischen P18.02 beim Vorwärtslauf und P18.02 beim Rückwärtslauf. Die Richtung des Z-Impulses wirkt sich nur auf die Genauigkeit der Vorwärts-/Rückwärtspositionierung der Spindel aus, die mit Z-Impuls durchgeführt wird.

Schritt 5: Probelauf Vektorregelung

Stellen Sie P00.00=3 ein und führen Sie eine Vektorregelung durch. Stellen Sie P00.10 und die PI-Parameter für den Drehzahl- und den Stromregelkreis in Gruppe P03 so ein, dass ein stabiler Betrieb im gesamten Bereich gewährleistet ist.

Schritt 6: Steuerung durch Feldschwächung

Stellen Sie die Verstärkung des Feldschwächungsreglers P03.26=0–8000 ein und beobachten Sie die Wirkung der Feldschwächungsregulierung. P03.22–P03.24 können nach Bedarf eingestellt werden.

2. Inbetriebnahme für Vektorregelung des Synchronmotors

Schritt 1: Stellen Sie P00.18=1 ein, stellen Sie die Standardeinstellung wieder her

Schritt 2: Stellen Sie P00.00=3 (VC), P00.03, P00.04 und die Parameter gemäß Motortypenschild in Gruppe P02 ein.

Schritt 3: Stellen Sie die Geberparameter P20.01 ein

Wenn es sich bei dem Geber um einen Resolver handelt, setzen Sie die Impulszahl des Gebers auf (Resolver-Polpaarzahl × 1024). Wenn also z. B. die Polpaarzahl 4 ist, stellen Sie P20.01 auf 4096 ein.

Schritt 4: Stellen Sie sicher, dass der Geber korrekt installiert und eingestellt ist

Wenn der Motor stoppt, beobachten Sie, ob P18.21 (Resolverwinkel) schwankt; wenn er stark schwankt, überprüfen Sie die Verdrahtung und die Erdung. Drehen Sie den Motor langsam und beobachten Sie, ob sich P18.21 entsprechend ändert; wenn ja, bedeutet dies, dass der Motor richtig angeschlossen ist; wenn der Wert von P18.02 nach mehreren Umdrehungen konstant auf einem Wert ungleich Null bleibt, bedeutet dies, dass das Geber-Z-Signal korrekt ist.

Schritt 5: Autotuning der Ausgangsposition des Magnetpols

Stellen Sie P20.11=2 oder 3 ein (3: rotierendes Autotuning; 2: statisches Autotuning), drücken Sie die Taste RUN, um den Frequenzumrichter zu starten.

a) Rotierendes Autotuning (P20.11 = 3)

Erfassen Sie die Lage des aktuellen Magnetpols beim Start des Autotuning-Vorgangs, beschleunigen Sie dann auf 10 Hz, um ein Autotuning der entsprechenden Magnetpollage des Z-Pulses des Gebers durchzuführen, und verzögern Sie bis zum Stopp.

Wenn während des Betriebs ein ENC1o- oder ENC1d-Fehler auftritt, stellen Sie P20.02=1 ein und führen Sie das Autotuning erneut durch.

Nach dem Autotuning wird der durch das Autotuning erhaltene Winkel in P20.09 und P20.10

automatisch gespeichert.

b) Statisches Autotuning

In Fällen, in denen die Last abgekoppelt werden kann, wird empfohlen, die rotierende Autotuning-Funktion (P20.11=3) anzuwenden, da hierbei eine hohe Winkelgenauigkeit gewährleistet ist. Wenn die Last nicht abschaltbar ist, kann ein statische Autotuning durchgeführt werden (P20.11=2). Die durch das Autotuning erreichte Magnetpollage wird gespeichert in P20.09 und P20.10.

Schritt 6: Probelauf Vektorregelung

Stellen Sie P00.10 und die PI-Parameter für den Drehzahl- und Stromregelkreis in Gruppe P03 ein, um einen stabilen Betrieb über den gesamten Bereich zu gewährleisten. Reduzieren Sie beim Auftreten von Schwingungen den Wert von P03.00, P03.03, P03.09 und P03.10. Wenn bei niedriger Drehzahl Stromschwingungsgeräusche auftreten, passen Sie P20.05 an.

Achtung: Wenn die Verdrahtung von Motor oder Geber geändert wird, muss P20.02(Geberrichtung) neu bestimmt und erneut ein Autotuning der Magnetpollage durchgeführt werden.

3. Inbetriebnahme Pulsfolgesteuerung

Der Impulseingang wird anhand der Vektorregelung betätigt; die Drehzahlerfassung ist für die nachfolgende Spindelpositionierung, den Nullungsvorgang und den Teilungsvorgang erforderlich.

Schritt 1: Wiederherstellen der Standardeinstellung über das Bedienfeld

Schritt 2: Stellen Sie P00.03, P00.04 und die Parameter gemäß Motortypenschild in Gruppe P02 ein

Schritt 3: Autotuning der Motorparameter: rotierendes oder statisches Parameter-Autotuning

Schritt 4: Überprüfen Sie die Installation und die Einstellungen des Gebers. Stellen Sie P00.00=3 und P00.10=20,00 Hz ein, um das System zu starten und die Regelungswirkung und die Leistung des Systems zu überprüfen.

Schritt 5: Stellen Sie P21.00=0001 ein, um den Positioniermodus auf Lageregelung, d.h. Impulsfolgeregelung, einzustellen. Es gibt vier Pulsbefehlsarten, die über P21.01 (Pulsbefehlsart) eingestellt werden können.

Im Lageregelungs-Modus können Sie das höherwertige Bit und das niederwertige Bit des Lagesollwertes und des Rückführwertes, P18.02 (Zählwert des Z-Pulses), P18.00 (Istfrequenz des Gebers), P18.17 (Pulsbefehlsfrequenz) und P18.19 (Ausgang des Lagereglers) über P18 überprüfen, wodurch sich die Beziehung zwischen P18.08 (Position des Lagesollwertes) und P18.02, Pulsbefehlsfrequenz P18.17, Vorsteuerung P18.18 und dem Ausgang des Lagereglers P18.19 ermitteln lässt.

Schritt 6: Der Lageregler verfügt über zwei Verstärkungen, und zwar P21.02 und P21.03. Diese können über Drehzahlbefehl, Drehmomentbefehl und Klemmen geschaltet werden.

Schritt 7: Wenn P21.08 (Ausgangs-Grenzwert des Lagereglers) auf 0 gesetzt wird, ist die Lageregelung ungültig, und an diesem Punkt wirkt die Impulsfolge als Frequenzquelle, P21.13 (Verstärkung Lage-Vorsteuerung) muss auf 100 % eingestellt werden und die Drehzahl-Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird durch die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Impulsfolge bestimmt. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Impulsfolge des Systems kann angepasst werden. Wenn die Impulsfolge als Frequenzquelle bei der Drehzahlregelung

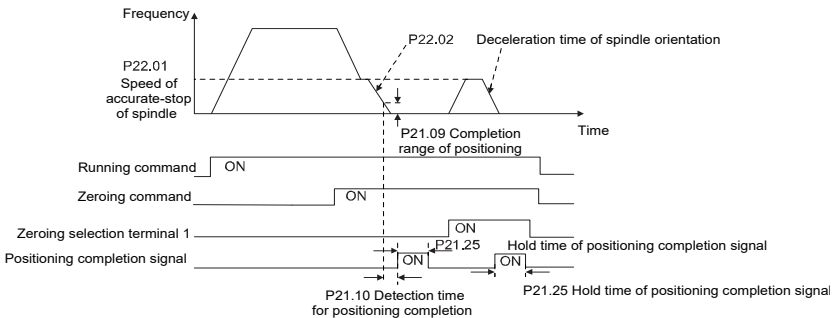
dient, kann P21.00 auch auf 0000 gesetzt und der Sollwert der Frequenzquelle P00.06 bzw. P00.07 auf 12 (eingestellt durch Impulsfolge AB) eingestellt werden. In diesem Fall wird die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit durch die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenzumrichters bestimmt, während die Parameter der Impulsfolge AB weiterhin durch die Gruppe P21 eingestellt werden. Im Drehzahlmodus wird die Filterzeit der Pulsfolge AB bestimmt durch P21.29.

Schritt 8: Die Eingangsfrequenz der Impulsfolge ist die gleiche wie bei der Rückführfrequenz des Geberimpulses, das Verhältnis zwischen ihnen kann durch Änderung von P21.11 (Zähler des Lagesollwertquotienten) und P21.12 (Nenner des Lagesollwertquotienten) geändert werden

Schritt 9: Wenn der Startbefehl bzw. die Servofreigabe gültig ist (durch Einstellung von P21.00 oder Klemmenfunktion 63), erfolgt die Umschaltung in den Pulsfolge-Servomodus.

4. Inbetriebnahme für Spindelpositionierung

Die Spindelorientierung dient der Realisierung von Orientierungsfunktionen wie Nullung und Teilung auf der Grundlage der Vektorregelung



Schritt 1-4: Diese vier Schritte sind identisch mit den ersten vier Schritten der Inbetriebnahmeverfahren für die Vektorregelung, die darauf ausgerichtet sind, die Regulationsanforderungen der Vektorregelung zu erfüllen und so die Spindelpositionierungsfunktion entweder im Lageregelungs- oder im Drehzahlregelungsmodus zu realisieren.

Schritt 5: Stellen Sie P22.00 Bit0=1 ein, um die Spindelpositionierung zu aktivieren, stellen Sie Bit1 von P22.00 ein, um den Spindeleingang Null zu wählen. Wenn das System einen Geber zur Drehzahlmessung verwendet, setzen Sie Bit1 von P22.00 auf 0, um den Z-Impuls-Eingang zu wählen; wenn das System eine Lichtschranke für die Drehzahlmessung verwendet, setzen Sie Bit1 von P22.00 auf 1, um die Lichtschranke als Nulleingang zu wählen; stellen Sie Bit2 von P22.00 zur Auswahl des Nullsuchmodus ein, stellen Sie Bit3 von P22.00 ein, um die Nullkalibrierung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, und wählen Sie den Nullkalibrierungsmodus durch Einstellen von Bit7 von P22.00.

Schritt 6: Spindel-Nullung

- a) Wählen Sie die Positionierichtung durch Einstellen von Bit4 von P22.00.
- b) Es gibt vier Nullpositionen in der Gruppe P22. Daraus kann eine Nullposition durch Einstellen der Nullungs-Eingangsklemme (46, 47) in der Gruppe P05 ausgewählt werden. Beim Ausführen der Nullrücksetzungsfunktion stoppt der Motor punktgenau bei der entsprechenden Nullposition

gemäß der eingestellten Positionierungsrichtung, die über P18.10 angezeigt werden kann.

c) Die Länge des Positionersignals für die Spindel-Nullsetzung wird durch die Verzögerungszeit bei Genauhalt und der Drehzahl bei Genauhalt bestimmt.

Schritt 7: Spindelteilung

Es gibt sieben Skalenteilungspositionen in der Gruppe P22, von denen eine durch Einstellen der ausgewählten Skalenteilungs-Eingangsklemmen (48, 49, 50) in der Gruppe P05 ausgewählt werden kann. Aktivieren Sie die entsprechende Klemme für die Skalenteilung nach dem Genauhalt des Motors. Der Motor prüft den Status der Skalenteilungsposition und schaltet schrittweise auf die entsprechende Position um; zu diesem Zeitpunkt kann der Benutzer P18.09 prüfen.

Schritt 8: Prioritätsstufe der Drehzahlregelung, Lageregelung und Nullung

Die Priorität der Drehzahlregelung ist höher als die der Skalenteilung. Wenn das System im Skalenteilungsmodus läuft und die Spindelausrichtung unzulässig ist, schaltet der Motor in den Drehzahlmodus oder den Lageregelungsmodus um.

Die Prioritätsstufe der Nullung ist höher als die der Skalenteilung.

Der Skalenteilungsbefehl ist gültig, wenn die Skalenteilungsklemme vom Zustand 000 in einen Zustand ungleich 000 übergeht, z. B. bei 000–011 führt die Spindel die Skalenteilung 3 aus. Die Übergangszeit bei der Umschaltung zwischen den Klemmen muss weniger als 10 ms betragen, da sonst ein falscher Skalenteilungsbefehl ausgeführt werden kann.

Schritt 9: Halten der Position

Die Verstärkung des Lageregelkreises während der Lageregelung beträgt P21.03, während die Verstärkung des Lageregelkreises im Zustand „Lageregelung-Abschluss-Halten“ P21.02 beträgt. Um eine ausreichende Kraft zum Halten der Position aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass keine Systemschwingungen auftreten, passen Sie P03.00, P03.01, P20.05 und P21.02 an.

Schritt 10: Auswahl des Positionierbefehls (Bit6 von P22.00)

Strompegel-Signal: Der Positionierbefehl (Nullung und Skalenteilung) kann nur ausgeführt werden, wenn ein Startbefehl erteilt wurde oder die Servofunktion aktiviert ist.

Schritt 11: Auswahl des Spindelreferenzpunktes (Bit0 von P22.00)

Die Lageregelung über den Geber-Z-Puls unterstützt die folgenden Spindelpositionierungsmodi:

a) Der Geber ist auf der Motorwelle montiert, die Motorwelle und die Spindel sind im Übersetzungsverhältnis 1:1 starr verbunden;

b) der Geber ist auf der Motorwelle montiert, die Motorwelle und die Spindel sind 1:1 über einen Riemen verbunden;

Dabei kann während des Betriebs mit hoher Drehzahl ein Riemenschlupf auftreten und zu einer ungenauen Positionierung führen. Es wird empfohlen, einen Näherungsschalter an der Spindel zu installieren.

c) Der Geber ist auf der Spindel montiert, die Motorwelle ist mit der Spindel über einen Riemen verbunden, das Übersetzungsverhältnis ist nicht zwangsläufig 1:1.

Stellen Sie in diesem Fall P20.06 (Drehzahlverhältnis der Montagewelle zwischen Motor und Geber) ein und stellen Sie P22.14 (Spindelübersetzungsverhältnis) auf 1 ein. Da der Geber

nicht am Motor montiert ist, wird die Regelungsleistung des Vektorregelkreises beeinträchtigt.

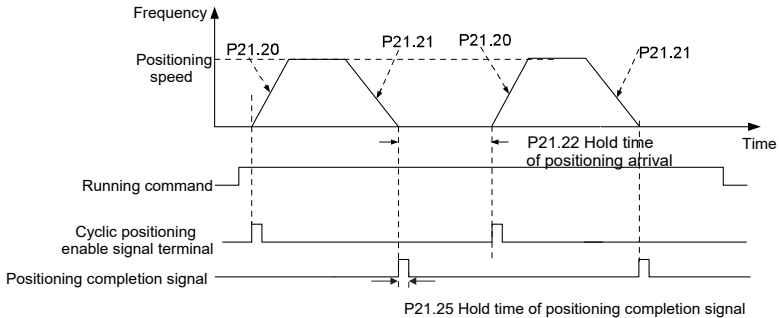
Die Näherungsschalter-Positionierung unterstützt die folgenden Spindelpositionierungsmodi:

c) Der Geber ist auf der Motorwelle montiert, das Übersetzungsverhältnis zwischen Motorwelle und Spindel ist nicht zwangsläufig 1:1.

In diesem Fall muss P22.14 (Übersetzungsverhältnis der Spindel) eingestellt werden.

5. Inbetriebnahme für die digitale Lageregelung

Das Diagramm für die digitale Lageregelung ist unten abgebildet.



Schritt 1-4: Diese vier Schritte sind identisch mit den ersten vier Schritten der Inbetriebnahme für die Vektorregelung, die darauf ausgerichtet sind, die Anforderungen für die Vektorregelung zu erfüllen.

Schritt 5: Stellen Sie P21.00=0011 ein, um die digitale Lageregelung zu aktivieren. Stellen Sie P21.17, P21.11 und P21.12 (Einstellung Lageverschiebung) entsprechend dem tatsächlichen Bedarf ein; stellen Sie P21.18 und P21.19 (Einstellung Lageregelungsgeschwindigkeit) ein; stellen Sie P21.20 und P21.21 (Einstellung Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Lageregelung) ein.

Schritt 6: Einzelner Lageregelungsvorgang

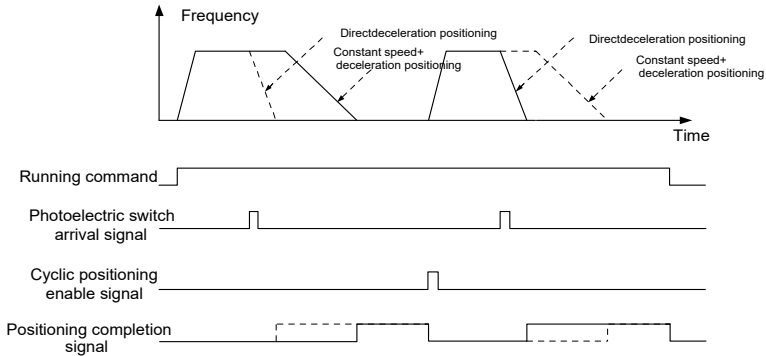
Stellen Sie P21.16 Bit1=0 ein. Der Motor führt eine einzelne Lageregelung durch und verbleibt in der Position entsprechend der Einstellung in Schritt 5.

Schritt 7: Zyklische Positionierung

Stellen Sie P21.16.bit1=1 ein, um die zyklische Lageregelung zu aktivieren. Die zyklische Positionierung ist in einen kontinuierlichen Modus und einen Wiederholmodus unterteilt; die zyklische Positionierung kann auch über die Klemmenfunktion (Nr. 55, Aktivierung des digitalen Lageregelungszyklus) durchgeführt werden

6. Inbetriebnahme für die Positionierung der Lichtschranke

Die Positionierung der Lichtschranke ist eine Lageregelungsfunktion, die auf einer Vektorregelung basiert.



Schritt 1-4: Diese vier Schritte sind identisch mit den ersten vier Schritten der Inbetriebnahme für die Vektorregelung, die darauf ausgerichtet sind, die Anforderungen für die Vektorregelung zu erfüllen.

Schritt 5: Stellen Sie P21.00=0021 ein, um die Positionierung der Lichtschranke zu aktivieren. Das Signal der Lichtschranke kann nur an die Klemme S8 angeschlossen werden. Stellen Sie dann P05.08=43 ein und stellen Sie währenddessen P21.17, P21.11 und P21.12 (Einstellung Lageverschiebung) entsprechend dem tatsächlichen Bedarf ein; stellen Sie P21.21 (Verzögerungszeit der Lageregelung) ein. Wenn jedoch die aktuelle Betriebsdrehzahl zu hoch oder die eingestellte Lageverschiebung zu klein ist, ist die Verzögerungszeit der Lageregelung ungenügend und das Gerät wechselt in den Positioniermodus mit geradliniger Verzögerung.

Schritt 6: Zyklische Positionierung

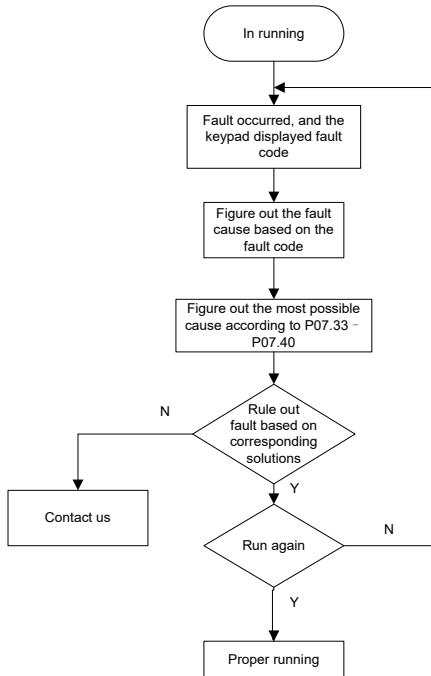
Nach erfolgter Lageregelung bleibt der Motor in der aktuellen Position. Der Benutzer kann die zyklische Positionierung über die Eingangsklemmen-Funktionsauswahl (55: Aktivierung der zyklischen digitalen Positionierung) in Gruppe P05 einstellen; wenn die Klemme das Aktivierungssignal für die zyklische Positionierung (Pulssignal) empfängt, läuft der Motor mit der über den Drehzahlmodus eingestellten Drehzahl weiter und kehrt nach dem Auftreffen auf die Lichtschranke in den Lageregelungs-Status zurück.

(7) Positionierung halten

Die Verstärkung des Lageregelkreises während der Lageregelung beträgt P21.03, während die Verstärkung des Lageregelkreises im Zustand „Lageregelung-Abschluss-Halten“ P21.02 beträgt. Um eine ausreichende Kraft zum Halten der Position aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass keine Systemschwingungen auftreten, passen Sie P03.00, P03.01, P20.05 und P21.02 an.

5.5.19 Fehlerbehandlung

Im Folgenden finden Sie Informationen zur Fehlerbehandlung.



Parameterliste

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
P07.27	Art des aktuellen Fehlers	0: Kein Fehler	0
P07.28	Art des letzten Fehlers	1: Schutz Umrichtereinheit Phase U (OUt1)	/
P07.29	Art des vorletzten Fehlers	2: Schutz Umrichtereinheit Phase V (OUt2)	/
P07.30	Art des zweitletzten Fehlers	3: Schutz Umrichtereinheit Phase W (OUt3)	/
P07.31	Art des drittletzten Fehlers	4: Überstrom bei Beschleunigung (OC1)	/
P07.32	Art des viertletzten Fehlers	5: Überstrom bei Verzögerung (OC2)	
		6: Überstrom bei konstanter Drehzahl (OC3)	
		7: Überspannung bei Beschleunigung (OV1)	
		8: Überspannung bei Verzögerung (OV2)	
		9: Überspannung bei konstanter Drehzahl (OV3)	
		10: Fehler Bus-Unterspannung (UV)	
		11: Motorüberlastung (OL1)	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		12: Frequenzumrichter-Überlast (OL2) 13: Phasenverlust auf der Eingangsseite (SPI) 14: Phasenverlust auf der Ausgangsseite (SPO) 15: Überhitzung des Gleichrichtermoduls (OH1) 16: Überhitzung des Umrichtermoduls (OH2) 17: Externer Fehler (EF) 18: Fehler bei der Kommunikation über Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Stromerfassungsfehler (ItE) 20: Fehler beim Motor-Autotuning (tE) 21: EEPROM-Funktionsstörung (EEP) 22: Offline-Fehler PID-Istwert (PIDE) 23: Fehler an der Bremseinheit (bCE) 24: Laufzeit erreicht (ENDE) 25: Elektronische Überlast (OL3) 26: Fehler bei Bedienfeld-Kommunikation (PCE) 27: Parameter-Upload-Fehler (UPE) 28: Parameter-Download-Fehler (DNE) 29: Fehler bei der Kommunikation über Profibus DP (E-DP) 30: Ethernet-Kommunikationsfehler (E-NET) 31: CANopen-Kommunikationsfehler (E-CAN) 32: Fehler Kurzschluss gegen Masse 1 (ETH1) 33: Fehler Kurzschluss gegen Masse 2 (ETH2) 34: Fehler Drehzahlabweichung (dEu) 35: Einstell-Fehler (STo) 36: Unterlastfehler (LL) 37: Geber Offline-Fehler (ENC1o) 38: Richtungsumkehr-Fehler Geber (ENC1d) 39: Z-Impuls-Offline-Störung Geber (ENC1Z) 40: Safe Torque Off (STO) 41: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H1 (STL1) 42: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H2 (STL2) 43: Fehler Kanal H1 und H2 (STL3)	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		44: CRC-Prüffehler für Sicherheitscode FLASH (CrCE) 5: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 1 (P-E1) 46: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 2 (P-E2) 47: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 3 (P-E3) 48: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 4 (P-E4) 49: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 5 (P-E5) 50: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 6 (P-E6) 51: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 7 (P-E7) 52: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 8 (P-E8) 53: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 9 (P-E9) 54: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 10 (P-E10) 55: Wiederholungsfehler Erweiterungskartentyp (E-Err) 56: Geber-UVW-Verluststörung (ENCUV) 57: Zeitüberschreitungsfehler bei der Kommunikation über PROFINET (E-PN) 58: CAN-Kommunikationsfehler (SECAN) 59: Fehler Motorüberhitzung (OT) 60: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 1 (F1-Er) 61: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 2 (F2-Er) 62: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 3 (F3-Er) 63: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 1 (C1-Er) 64: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 2 (C2-Er) 65: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 3 (C3-Er) 66: EtherCAT-Kommunikationsfehler (E-CAT) 67: Bacnet-Kommunikationsfehler (E-	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
		BAC) 68 DeviceNet-Kommunikationsfehler (E-DEV) 69: CAN-Slave-Fehler bei Master-Slave-Synchronisation (S-Err) 70: EC PT100 erkennt Überhitzung (OTe1) 71: EC PT1000 erkennt Überhitzung (OTe2) 72: Zeitüberschreitung bei EtherNet/IP-Kommunikation (E-EIP) 73: Kein Upgrade-Bootload (E-PAO) 74: AI1 getrennt (E-AI1) 75: AI2 getrennt (E-AI2) 76: AI3 getrennt (E-AI3)	
P07.33	Betriebsfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.34	Rampen-Sollfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.35	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0 V
P07.36	Ausgangsstrom beim aktuellen Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
P07.37	Busspannung beim aktuellen Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
P07.38	Maximaltemperatur beim aktuellen Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
P07.39	Zustand der Eingangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0
P07.40	Zustand der Ausgangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0
P07.41	Betriebsfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.42	Rampen-Sollfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.43	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0 V
P07.44	Ausgangsstrom beim letzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
P07.45	Busspannung beim letzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
P07.46	Maximaltemperatur beim letzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
P07.47	Zustand der Eingangsklemme beim	0x0000–0xFFFF	0

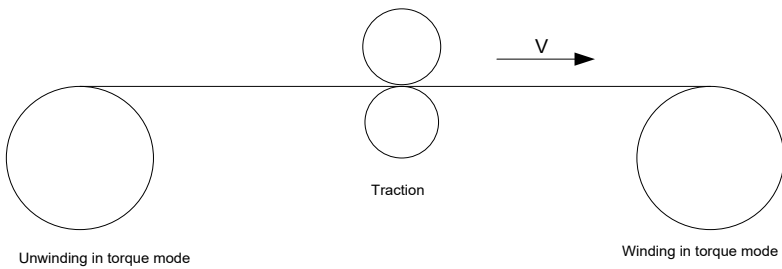
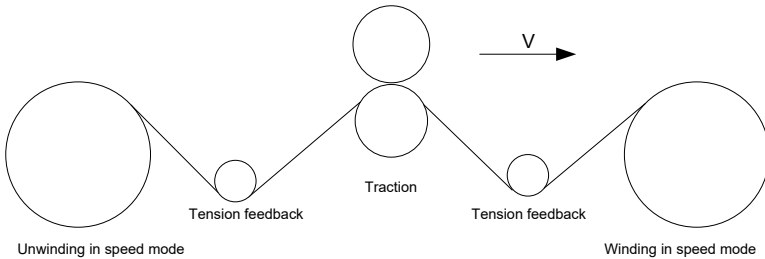
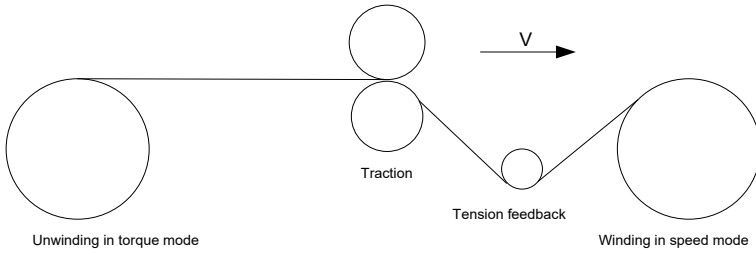
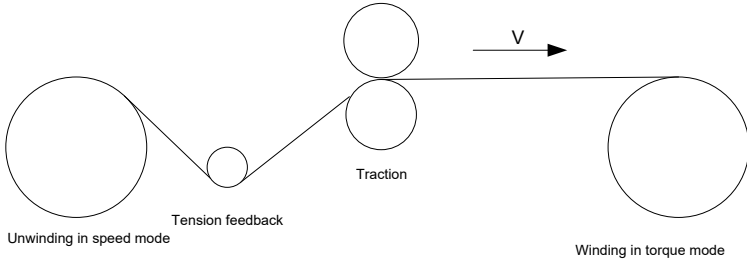
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	StandardEinstellung
	letzten Fehler		
P07.48	Zustand der Ausgangsklemme beim letzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0
P07.49	Betriebsfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.50	Rampensollfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00 Hz
P07.51	Ausgangsspannung beim vorletzten Fehler	0–1200 V	0 V
P07.52	Ausgangsstrom beim vorletzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
P07.53	Busspannung beim vorletzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
P07.54	Max. Temperatur beim vorletzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
P07.55	Zustand der Eingangsklemme beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0
P07.56	Zustand der Ausgangsklemme beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0

5.5.20 Lösungen für die Zugspannungsregelung

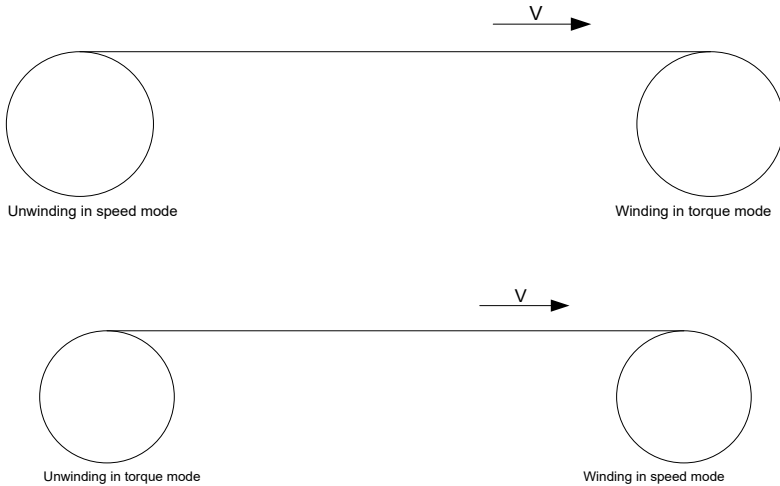
In vielen Bereichen der industriellen Produktion ist eine präzise Zugspannungsregelung erforderlich, um die Ausgangsspannung der Antriebseinheit konstant zu halten und so die Qualität der Produkte zu verbessern. In einigen Industriezweigen muss bei Auf- und Abwickelvorgängen, z. B. in der Papierverarbeitung, Druck-, Färbe- und Verpackungsindustrie, bei der Draht- und Kabelherstellung, bei der Textil-, Faser-, Optikkabel-, Leder-, Metallfolienverarbeitung usw., die Zugspannung konstant gehalten werden.

Der Frequenzumrichter regelt die Zugspannung, indem er das Ausgangsdrehmoment oder die Drehzahl des Motors regelt. Es gibt drei Methoden zur Zugspannungsregelung: Drehzahlregelung, Drehmomentregelung im offenen Regelkreis und Drehmomentregelung im geschlossenen Regelkreis.

5.5.20.1 Typische Anwendungen für die Zugspannungsregelung beim Auf- und Abwickeln



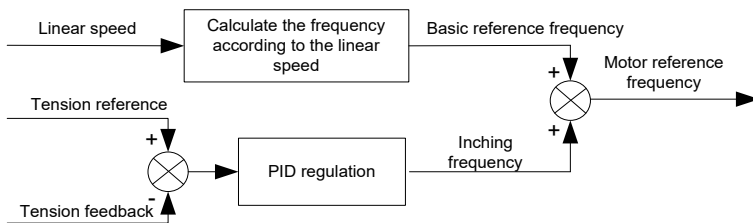
In Sonderfällen, wenn der Rollendurchmesser anhand der Dicke gezählt werden kann, können die folgenden Anwendungen realisiert werden:



5.5.20.2 Drehzahlregelung

Das Rückkopplungssignal ist für die Regelung im geschlossenen Regelkreis erforderlich. Die PID-Berechnung wird entsprechend dem Rückkopplungssignal für die Regelung der Motordrehzahl, der Geschwindigkeit der linearen Bewegung und einer stabilen Zugspannung durchgeführt. Wenn die Spannwinde oder die schwimmende Rolle für die Rückkopplung verwendet wird, kann eine Änderung des Sollwerts (PID-Sollwert) die tatsächliche Zugspannung ändern, und gleichzeitig kann eine Änderung der mechanischen Konfiguration wie der Spannwinde oder des Gewichts der schwimmenden Rolle auch die Zugspannung ändern.

Die Regelung läuft nach dem folgenden Prinzip ab:



Module:

(1) Eingangsmodul für Geschwindigkeit der linearen Bewegung: Dieses Modul ist wichtig für die Berechnung der Frequenz für die grundlegende Einstellung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der linearen Bewegung und für die Berechnung des Rollendurchmessers in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der linearen Bewegung.

(2) Modul zur Echtzeit-Berechnung des Rollendurchmessers: Die Genauigkeit bei der Berechnung des Rollendurchmessers bestimmt die Regelungsleistung. Der

Rollendurchmesser kann anhand der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz und der Geschwindigkeit der linearen Bewegung berechnet werden. Darüber hinaus kann er auch über die Dicke oder mithilfe des Sensors berechnet werden. Die Geschwindigkeit der linearen Bewegung wird häufig für die Berechnung verwendet. Wenn die eingestellte Geschwindigkeit der linearen Bewegung für die Berechnung verwendet wird, können Sie wählen, ob die Funktion der Begrenzung der Rollendurchmesseränderung aktiviert werden soll.

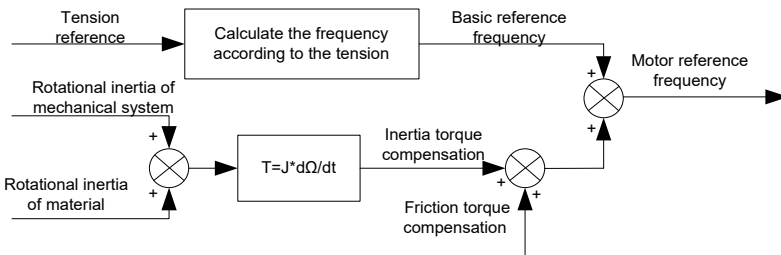
(3) PID-Reglermodul: In P09 gibt es zwei Gruppen von PID-Parametern. Die Synchronisation der Geschwindigkeit der linearen Bewegung und die stabile Zugspannung können durch die PID-Regelung beibehalten werden. Die PID-Parameter können bei der Inbetriebnahme vor Ort geändert werden. Für eine verbesserte PID-Regelung kann zwischen beiden PID-Parametergruppen umgeschaltet werden.

(4) Modul zur Erkennung und Verarbeitung von Unterbrechungen bei der Materialzufuhr: Die Funktion ist gültig, wenn die Unterbrechungserkennung für die Materialzufuhr aktiviert wurde.

(5) Vorlauf: Diese Funktion wird für den automatischen Spulenwechsel verwendet. Nach dem Start des Frequenzumrichters läuft die Rolle mit der eingestellten Geschwindigkeit der linearen Bewegung, wenn die Klemme für die Vorlauffunktion gültig ist. Wenn die Klemme ungültig ist, schaltet der Frequenzumrichter nach einer gewissen Zeit automatisch in den entsprechenden Regelmodus.

5.5.20.3 Drehmomentregelung im offenen Regelkreis

Offener Regelkreis bedeutet, dass es kein Rückkopplungssignal für die Zugspannung gibt. In diesem Modus kann eine stabile Zugspannung durch die Regelung des Motordrehmoments erreicht werden. Die Drehzahl ändert sich automatisch mit der Geschwindigkeit der linearen Bewegung des Materials. Die Regelung basiert auf der folgenden Formel: Bei einer Spulensteuerung stehen die Zugspannung F der mit Material beaufschlagten Spule, der aktuelle Spulendurchmesser D und das Ausgangsdrehmoment der Welle in folgendem Verhältnis zueinander: $T = F \times D/2$. Wenn das Ausgangsdrehmoment entsprechend der Veränderung des Rollendurchmessers angepasst werden kann, kann die Zugspannung reguliert werden. Um die Zugspannung während des Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgangs konstant zu halten, wurden das Modul zur Kompensation der inneren Reibung und das Trägheitskompensationsmodul in den Frequenzumrichter eingebaut, um die Rotationsträgheit in Echtzeit zu berechnen und das Drehmoment entsprechend der tatsächlichen Drehzahländerung zu kompensieren. Die folgende Abbildung zeigt das Regelprinzip.



Module:

(1) Eingangsmodul für Geschwindigkeit der linearen Bewegung: Es hat zwei Funktionen: die

Berechnung der Synchronfrequenz bei der Drehmomentregelung entsprechend der Geschwindigkeit der linearen Bewegung und die Berechnung des Rollendurchmessers entsprechend der Geschwindigkeit der linearen Bewegung.

(2) Modul zum Einstellen der Zugspannung: Dient zum Einstellen der Zugspannung entsprechend dem Regelsystem. Es muss an die jeweilige Situation angepasst werden. Nach der Bestätigung bleibt der Wert gleich. In einigen Fällen, in denen der Umformungseffekt nach dem Aufwickeln verbessert werden soll, kann die Funktion der Zugspannungsreduzierung eingesetzt werden, so dass die Zugspannung mit zunehmendem Rollendurchmesser abnimmt.

(3) Modul zur Echtzeit-Berechnung des Rollendurchmessers: Die Genauigkeit bei der Berechnung des Rollendurchmessers bestimmt die Regelungsleistung. Der Rollendurchmesser kann anhand der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz und der Geschwindigkeit der linearen Bewegung berechnet werden. Darüber hinaus kann er auch über die Dicke oder mithilfe des Sensors berechnet werden. Die Geschwindigkeit der linearen Bewegung wird häufig für die Berechnung verwendet. Wenn die eingestellte Geschwindigkeit der linearen Bewegung für die Berechnung verwendet wird, können Sie wählen, ob die Funktion der Begrenzung der Rollendurchmesseränderung aktiviert werden soll.

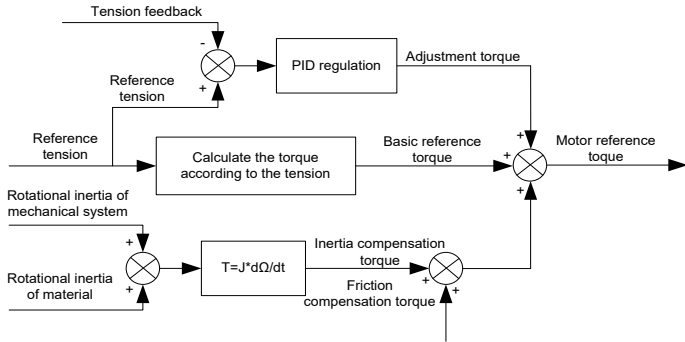
(4) Modul für die Drehmomentkompensation: Die Drehmomentkompensation umfasst die Kompensation von Reibungs- und Trägheitsmomenten. Die Kompensation des Reibungsmoments wird eingesetzt, um die Auswirkungen der Reibung auf die Zugspannung zu beseitigen, und sie muss entsprechend den tatsächlichen Anforderungen angepasst werden. Die Rotationsträgheit umfasst die Trägheit mechanischer Systeme und die Trägheit von Materialien. Um die Zugspannung bei der Beschleunigung/Verzögerung stabil zu halten, ist ein Kompensationsmoment erforderlich. In einigen Fällen, in denen keine strengen Anforderungen an die Zugspannungsregelung gestellt werden, kann die Regelung auch durch Deaktivierung des Kompensation des Trägheitsmoments erreicht werden.

(5) Modul zur Erkennung und Verarbeitung von Unterbrechungen bei der Materialzufuhr: Die Funktion ist gültig, wenn die Unterbrechungserkennung für die Materialzufuhr aktiviert wurde.

(6) Diese Funktion wird für den automatischen Spulenwechsel verwendet. Nach dem Start des Frequenzumrichters läuft die Rolle mit der eingestellten Geschwindigkeit der linearen Bewegung, wenn die Klemme für die Vorlauffunktion gültig ist. Wenn die Klemme ungültig ist, schaltet der Frequenzumrichter nach einer gewissen Zeit automatisch in den entsprechenden Regelungsmodus.

5.5.20.4 Drehmomentregelung im geschlossenen Regelkreis

Ähnlich wie bei der Drehmomentregelung im offenen Regelkreis besteht bei der Regelung im geschlossenen Regelkreis der einzige Unterschied darin, dass auf der Auf- und Abwicklungsseite Sensoren zur Zugspannungserfassung installiert sind. Zusätzlich zu allen Funktionsmodulen, die bei der Drehmomentregelung im offenen Regelkreis unterstützt werden, wird in diesem Modus ein zusätzliches PID-Regelungsmodul mit Zugspannungsrückführung im geschlossenen Regelkreis unterstützt. Die folgende Abbildung zeigt das Regelprinzip.



6 Liste der Funktionsparameter

6.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel sind alle Funktionscodes und die entsprechenden Beschreibungen der einzelnen Funktionscodes aufgeführt.

6.2 Liste der Funktionsparameter

Die Funktionsparameter des Frequenzumrichters GD350 IP55 sind nach Funktionen kategorisiert. Unter den Funktionsgruppen ist P98 die Gruppe für die Kalibrierung der Analogein- und -ausgänge und P99 ist die werksseitig eingestellte Funktionsgruppe, auf die der Benutzer keinen Zugriff hat. Der Funktionscode wird in einem dreistufigen Menü angezeigt. Beispielsweise bedeutet "P08.08", dass es sich um den Funktionscode Nr. 8 in der Gruppe P8 handelt.

Die Nummer der Funktionsgruppe entspricht dem Menü der ersten Ebene; die Nummer des Funktionscodes entspricht dem Menü der zweiten Ebene; der Funktionscode-Parameter entspricht dem Menü der dritten Ebene.

1. Die Funktionsliste ist in die folgenden Spalten unterteilt:

Spalte 1 "Funktionscode": Nummer der Funktionsparametergruppe und des Parameters;

Spalte 2 "Name": vollständiger Name des Funktionsparameters;

Spalte 3 "Beschreibung": detaillierte Beschreibung dieses Funktionsparameters;

Spalte 4 „Standardeinstellung“: Der ursprünglich standardmäßig eingestellte Wert des Funktionsparameters;

Spalte 5: "Ändern": Das Änderungsattribut des Funktionsparameters, d.h. Angabe, ob der Funktionsparameter geändert werden kann und der Bedingungen für die Änderung wie unten dargestellt.

"o": der eingestellte Wert dieses Parameters kann geändert werden, wenn sich der Frequenzumrichter gestoppt ist oder läuft;

"©": der eingestellte Wert dieses Parameters kann nicht geändert werden, wenn der Frequenzumrichter läuft;

"•": Der Parameterwert ist der gemessene Wert, der nicht geändert werden kann.

(Der Frequenzumrichter hat jedem Parameter automatisch das Änderungsattribut zugewiesen, um eine versehentliche Änderung durch den Benutzer zu verhindern.)

2. Das „Nummerierungssystem der Parameter“ ist hexadezimal; wenn der Parameter in hexadezimalen Zahlen dargestellt wird, sind die Daten jedes Bits bei der Bearbeitung des Parameters unabhängig voneinander und der Wertebereich der Teilbits kann im Hexadezimalsystem 0–F betragen.

3. Die "Standardeinstellung" ist der Wert, der nach der Aktualisierung der Parameter bei der Wiederherstellung der Standardeinstellung wiederhergestellt wird; der Messwert oder der aufgezeichnete Wert wird jedoch nicht aktualisiert.

4. Um den Schutz der Parameter zu verbessern, bietet der Frequenzumrichter einen Passwortschutz für die Funktionscodes. Nach dem Einstellen des Benutzerpassworts (d. h. Benutzerpasswort P07.00 ist nicht Null), muss der Benutzer die PRG/ESC-Taste drücken, um in den Funktionscode-Bearbeitungsstatus zu gelangen. Daraufhin öffnet

sich die Systemansicht für die Überprüfung des Benutzerpassworts, in der "0.0.0.0.0." angezeigt wird. Für die Werkparameter ist neben dem Benutzerpasswort auch die Eingabe des korrekten Werkspassworts erforderlich (Benutzer sollten nicht versuchen, die Werkparameter zu ändern, da eine unsachgemäße Einstellung leicht zu Fehlfunktionen oder zur Beschädigung des Frequenzumrichters führen kann). Wenn der Passwortschutz aufgehoben ist, kann das Benutzerpasswort jederzeit geändert werden; das zuletzt eingegebene Benutzerpasswort ist gültig. Das Benutzerpasswort kann gelöscht werden, indem P07.00 auf 0 gesetzt wird; wenn P01.00 auf einen Wert ungleich Null gesetzt wird, ist der Parameter durch das Passwort geschützt. Bei der Änderung von Funktionsparametern über die serielle Kommunikation folgt die Benutzerpasswort-Funktion ebenfalls den oben genannten Regeln.

P00--Grundlegende Funktionen

Funktion scod	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ng	Ändern g
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Achtung: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2	☉
P00.01	Kanal für Startbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0	○
P00.02	Kanal für Kommunikations-Startbefehl	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: SPS-Karte 5: Karte für drahtlose Kommunikation Achtung: Modbus TCP, 1, 2, 3, 4 und 5 sind erweiterte Funktionen, die mit entsprechenden Karten anwendbar sind.	0	○
P00.03	Maximale Ausgangsfrequenz	Dient zur Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Er bildet die Grundlage für die Frequenzeinstellung und für die Beschleunigung/Verzögerung. Einstellbereich: Max. (P00.04, 10,00)–630,00 Hz	50,00 Hz	☉
P00.04	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	Die obere Grenze der Betriebsfrequenz ist der obere Grenzwert der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz. Dieser Wert darf die maximale Ausgangsfrequenz nicht überschreiten. Wenn die eingestellte Frequenz über dem oberen Frequenz-Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter mit der oberen Grenzfrequenz. Einstellbereich: P00.05–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	☉

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

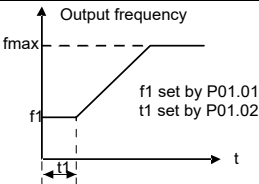
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern g
P00.05	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	Die untere Grenze der Betriebsfrequenz ist der untere Grenzwert der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz. Wenn die eingestellte Frequenz unter dem unteren Frequenz-Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter mit der unteren Grenzfrequenz. Achtung: Max. Ausgangsfrequenz \geq obere Grenzfrequenz \geq untere Grenzfrequenz. Einstellbereich: 0,00 Hz– P00.04 (Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz)	0,00 Hz	☉
P00.06	(Wahl Frequenzbefehl A)	0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0	○
P00.07	Wahl Frequenzbefehl B	4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einfache SPS-Programmierung 6: Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlsteuerung 7: PID-Regelung 8: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 10: Ethernet-Kommunikation 11: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 12: Impulsfolge AB 13: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP-Kommunikation 14: Programmierbare Karte 15: Reserviert	15	○
P00.08	Bezugswert für Frequenzbefehl B	0 Max. Ausgangsfrequenz 1: Frequenzbefehl A	0	○
P00.09	Kombination der Einstellungsquelle	0 A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max. (A, B) 5: Min. (A, B)	0	○
P00.10	Einstellen der Frequenz über das Bedienfeld	Wenn die Frequenzbefehle A und B über das Bedienfeld eingestellt werden, ist der Wert der ursprüngliche digitale Einstellwert der Frequenzumrichter-Frequenz. Einstellbereich: 0,00 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	○

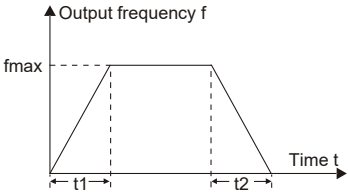
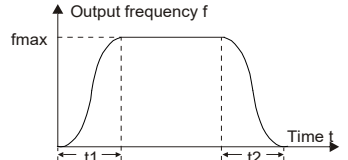
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung																										
P00.11	Beschleunigungszeit 1	Die Beschleunigungszeit ist die Zeit, die für die Beschleunigung von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz (P00.03) benötigt wird.	Abhängig vom Modell	○																										
P00.12	Verzögerungszeit 1	Die Verzögerungszeit ist die Zeit, die benötigt wird, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (P00.03) auf 0 Hz herunterzubremsen. Für den Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 sind vier Gruppen von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten definiert, die über digitale Multifunktions-Eingangsklemmen (Gruppe P05) ausgewählt werden können. Die standardmäßig eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenzumrichters ist die erste Gruppe. Einstellbereich von P00.11 und P00.12 : 0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell	○																										
P00.13	Laufrichtung	0: Lauf in Standardrichtung 1: Lauf in entgegengesetzter Richtung 2: Rückwärtslauf ist unzulässig	0	○																										
P00.14	Einstellung der Trägerfrequenz	<table border="1" data-bbox="365 738 809 957"> <thead> <tr> <th>Carrier frequency</th> <th>Electro magnetic noise</th> <th>Noise and leakage current</th> <th>Cooling level</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1kHz</td> <td>↑ High</td> <td>↑ Low</td> <td>↑ Low</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> <td>↓ Low</td> <td>↓ High</td> <td>↓ High</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die nachstehende Tabelle zeigt die dem jeweiligen Modell zugeordnete Trägerfrequenz.</p> <table border="1" data-bbox="365 1018 788 1185"> <thead> <tr> <th></th> <th>Modell</th> <th>Standard-Trägerfrequenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">380 V</td> <td>004G/5R5P-011G/015P</td> <td>8 kHz</td> </tr> <tr> <td>015G/018P-055G/075P</td> <td>4 kHz</td> </tr> <tr> <td>075G/090P und darüber</td> <td>2kHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vorteile der hohen Trägerfrequenz: ideale Stromwellenform, geringe Stromschwingungen und geringe Motorgeräusche. Nachteile einer hohen Trägerfrequenz: zunehmender Schaltverbrauch, stärkerer Temperaturanstieg, Beeinträchtigung der Ausgangskapazität; bei einer hohen Trägerfrequenz muss der Frequenzumrichter für den Einsatz gedrosselt werden, außerdem nimmt</p>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz				15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High		Modell	Standard-Trägerfrequenz	380 V	004G/5R5P-011G/015P	8 kHz	015G/018P-055G/075P	4 kHz	075G/090P und darüber	2kHz	Abhängig vom Modell	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																											
1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																											
10kHz																														
15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																											
	Modell	Standard-Trägerfrequenz																												
380 V	004G/5R5P-011G/015P	8 kHz																												
	015G/018P-055G/075P	4 kHz																												
	075G/090P und darüber	2kHz																												

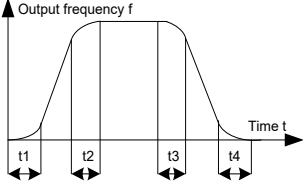
Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		<p>der Leckstrom zu, was die elektromagnetischen Störungen in der Umgebung erhöht.</p> <p>Bei niedrigen Trägerfrequenzen ist das Gegenteil der Fall. Eine extrem niedrige Trägerfrequenz führt zu instabilem Betrieb bei niedriger Frequenz, Minderung des Drehmoments oder verursacht sogar Schwingungen.</p> <p>Die Trägerfrequenz des Frequenzumrichter ist standardmäßig richtig eingestellt und sollte vom Benutzer nicht nach Belieben geändert werden.</p> <p>Wird die voreingestellte Trägerfrequenz während des Betriebs überschritten, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich, und zwar um 10 % für jede weitere 1k Trägerfrequenz.</p> <p>Einstellbereich: 1,0–15,0 kHz</p>		
P00.15	Motorparameter-Autotuning	<p>0: Keine Funktion</p> <p>1: Rotierendes Autotuning 1; Durchführung eines umfassenden Motorparameter-Autotunings; rotierendes Autotuning wird in Fällen verwendet, in denen eine hohe Regelgenauigkeit erforderlich ist;</p> <p>2: Statisches Autotuning 1 (vollständiges Autotuning); statisches Autotuning 1 wird in Fällen verwendet, in denen der Motor nicht von der Last getrennt werden kann.</p> <p>3: Statisches Autotuning 2 (partielles Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P02.06, P02.07 und P02.08; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P12.06, P12.07 und P12.08.</p> <p>4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig</p> <p>5: Rotierendes Autotuning 3 (partielles Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.</p>	0	⊙
P00.16	AVR-Funktion	<p>0: Ungültig</p> <p>1: Gültig während des gesamten Vorgangs</p> <p>Die Funktion der automatischen Spannungsregelung wird verwendet, um die Auswirkungen von Busspannungsschwankungen auf die Ausgangsspannung des Frequenzumrichter zu eliminieren.</p>	1	○
P00.17	Frequenzumrichter-Modell	<p>0: G-Modell</p> <p>1: P-Modell</p>		
P00.18	Zurücksetzen der	<p>0: Keine Funktion</p> <p>1: Standardeinstellung wiederherstellen</p>	0	⊙

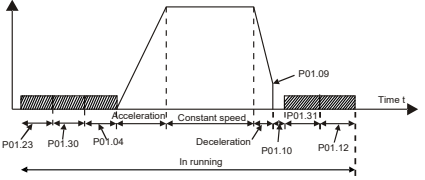
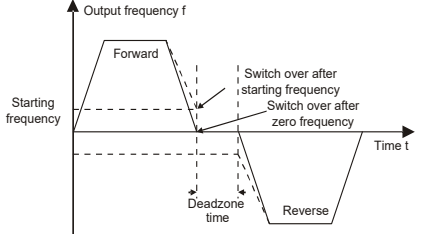
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Änderung
	Funktionsparameter	2: Fehlerprotokolle löschen 3: Reserviert 4: Reserviert 5: Standardeinstellungen wiederherstellen (für Betriebsart Werkstest) 6: Standardeinstellungen wiederherstellen (einschließlich Motorparameter) Achtung: Nach Beendigung der ausgewählten Funktionsschritte wird dieser Funktionscode automatisch auf 0 zurückgesetzt. Durch die Wiederherstellung der Standardeinstellung wird das Benutzerkennwort gelöscht. Daher sollte diese Funktion mit Vorsicht verwendet werden. Die Option 5 kann nur für Werkstests verwendet werden.		

P01 – Start/Stop-Steuerung

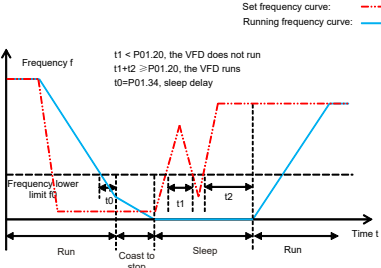
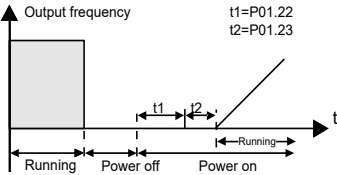
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Änderung
P01.00	Startmodus	0: Direkter Start 1: Start nach Gleichstrombremsung 2: Start nach Drehzahlüberprüfung	0	⊙
P01.01	Startfrequenz beim Direktstart	Die Startfrequenz beim Direktstart ist die Anfangsfrequenz beim Einschalten des Frequenzumrichters. Einzelheiten hierzu siehe P01.02 (Haltezeit der Startfrequenz). Einstellbereich: 0,00–50,00 Hz	0,50 Hz	⊙
P01.02	Haltezeit der Startfrequenz	 <p> Durch Einstellen der richtigen Startfrequenz kann das Drehmoment beim Starten erhöht werden. Während der Haltezeit der Startfrequenz ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die Startfrequenz, danach läuft er von der Startfrequenz bis zur Zielfrequenz. Wenn die Zielfrequenz (Frequenzbefehl) unter der Startfrequenz liegt, befindet sich der Frequenzumrichter im Standby-Modus und läuft </p>	0,0 s	⊙

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		nicht. Die Startfrequenz ist nicht durch den unteren Frequenz-Grenzwert begrenzt. Einstellbereich: 0,0–50,0 s		
P01.03	DC- Bremsstrom vor dem Start	Während des Startvorgangs führt der Frequenzumrichter vor dem Anlaufen zunächst eine Gleichstrombremsung entsprechend dem eingestellten DC-Bremsstromes durch und beschleunigt dann, nachdem die eingestellte Gleichstrombremszeit vor dem Start abgelaufen ist. Wenn die eingestellte Bremszeit der Gleichstrombremse 0 ist, ist die Gleichstrombremsung ungültig.	0,0 %	⊙
P01.04	Bremszeit Gleichstrombr emse vor dem Start	Je höher der DC-Bremsstrom, desto höher die Bremskraft. Der DC-Bremsstrom vor dem Anlaufen bezieht sich auf den Prozentualwert des Frequenzumrichter-Ausgangsnennstroms. Einstellbereich von P01.03 : 0,0–100,0 % Einstellbereich von P01.04 : 0,00–50,00 s	0,00 s	⊙
P01.05	Beschleunigungs- /Verzögerungs- modus	<p>Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Frequenzänderungsmodus beim Start und während des Betriebs auszuwählen.</p> <p>0: Geradlinig; die Ausgangsfrequenz steigt oder fällt geradlinig;</p>  <p>1: S-Kurve; die Ausgangsfrequenz steigt oder fällt S-kurvenförmig;</p> <p>Die S-Kurve wird im Allgemeinen in Fällen verwendet, in denen ein sanfter Start/Stop erforderlich ist, z. B. bei Aufzügen, Förderbändern usw.</p>  <p>Achtung: Wenn dieser Wert auf 1 gesetzt, müssen P01.06, P01.07, P01.27 und P01.28 entsprechend</p>	0	⊙

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		eingestellt werden.		
P01.06	Dauer des Anfangsabschnitts der S-Kurve für die Beschleunigung	Die Krümmung der S-Kurve wird durch den Beschleunigungs-Bereich und die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bestimmt. 	0,1s	⊙
P01.07	Dauer des Endabschnitts der S-Kurve für die Beschleunigung	Einstellbereich: 0,0-50,0s t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28	0,1 s	⊙
P01.08	Stopp-Modus	0: Verzögerung bis Stopp; nachdem der Stoppbefehl wirksam geworden ist, reduziert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz entsprechend dem Verzögerungsmodus und der definierten Verzögerungszeit; wenn die Frequenz bis zur Stoppdrehzahl (P01.15) gesunken ist, stoppt der Frequenzumrichter. 1: Austrudeln bis Stopp; nachdem der Stoppbefehl wirksam geworden ist, stoppt der Frequenzumrichter den Ausgang sofort und die Last trudelt entsprechend der mechanischen Trägheit bis zum Stillstand aus.	0	○
P01.09	Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen	Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen; wenn beim Verzögern bis zum Stillstand diese Frequenz erreicht wird, wird nach dem Stoppen eine Gleichstrombremsung ausgeführt.	0,00Hz	○
P01.10	Wartezeit Gleichstrombremse nach dem Stoppen	Entmagnetisierungszeit (Wartezeit der Gleichstrombremse nach dem Stoppen): Vor der Gleichstrombremsung sperrt der Frequenzumrichter den Ausgang, und nach Ablauf der Entmagnetisierungszeit beginnt die Gleichstrombremsung. Diese Funktion dient zur Vermeidung von Überstromfehlern, die durch die Gleichstrombremsung bei hohen Drehzahlen verursacht werden.	0,00 s	○
P01.11	DC-Bremsstrom beim Stoppen	Vermeidung von Überstromfehlern, die durch die Gleichstrombremsung bei hohen Drehzahlen verursacht werden.	0,0 %	○
P01.12	Bremszeit Gleichstrombremse beim Stoppen	DC-Bremsstrom nach dem Stoppen: die angelegte Gleichstrombremskraft; je größer der Strom, desto stärker die Bremswirkung.	0,00 s	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		 <p>Einstellbereich von P01.09: 0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz) Einstellbereich von P01.10: 0,00-30,00s Einstellbereich von P01.11: 0,0–100,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms) Einstellbereich von P01.12: 0,0–50,0 s</p>		
P01.13	Ansprechzeit Vorwärts- /Rückwärtslauf f	<p>Dieser Funktionscode bezieht sich auf die Übergangszeit durch P01.14 eingestellten Schwellenwertes während der Einstellung des Vorwärts-/Rückwärtslaufs des Frequenzumrichters wie unten dargestellt.</p>  <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s</p>	0,0 s	○
P01.14	Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf	0: Umschaltung nach Nullfrequenz 1: Umschaltung nach Startfrequenz 2: Umschalten nach Überschreiten der Stoppdrehzahl und Verzögerung	1	◎
P01.15	Stoppdrehzahl	0,00–100,00 Hz	0,50 Hz	◎
P01.16	Erfassung der Stoppdrehzahl	0: Einstellwert Drehzahl (die einzige Erfassungsart, die bei der Raumzeigermodulation gültig ist) 1: Erfassungswert Drehzahl	0	◎
P01.17	Erfassungszeit t der Stoppdrehzahl	0,00-100,00s	0,50s	◎
P01.18	Einschalt- schutz der Einschalt- klem- me	Wenn der Startbefehls-Kanal über Klemmen gesteuert wird, erfasst das System den Status der Startklemme automatisch beim Einschalten. 0: Der Klemmen-Startbefehl ist beim Einschalten ungültig. Der Frequenzumrichter läuft während des Einschaltens nicht, auch wenn die Startbefehls-	0	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		<p>Klemme als gültig erkannt wird und sich das System im Status Einschaltenschutz befindet. Der Frequenzumrichter läuft erst, wenn diese Klemme gelöscht und wieder aktiviert wird.</p> <p>1: Der Klemmen-Startbefehl ist während des Einschaltens gültig. Das System startet den Frequenzumrichter automatisch nach der Initialisierung, wenn die Startbefehls-Klemme beim Einschalten als gültig erkannt wird.</p> <p>Achtung: Bei dieser Funktion muss mit vorsichtig vorgegangen werden, da sonst schwerwiegende Folgen eintreten können.</p>		
P01.19	<p>Auswahl der Aktion, wenn die Betriebsfrequenz unter dem unteren Grenzwert liegt (der untere Grenzwert muss größer als 0 sein)</p>	<p>Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Betriebszustand des Frequenzumrichters einzustellen, wenn die eingestellte Frequenz unter dem unteren Grenzwert liegt.</p> <p>Einstellbereich: 0x00–0x12 Einerstelle: Aktionswahl 0: Betrieb an der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Standby Zehnerstelle: Stopp-Modus 0: Austrudeln bis Stopp 1: Verzögern bis Stopp</p> <p>Wenn die eingestellte Frequenz niedriger ist als der untere Grenzwert, wechselt der Frequenzumrichter in den Ruhezustand bzw. stoppt entsprechend der Einstellung an der Zehnerstelle. Wenn die eingestellte Frequenz wieder über dem unteren Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter automatisch wieder, und dieser Zustand dauert über die mit P01.20 eingestellte Zeit an.</p>	0x00	©
P01.20	<p>Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby</p>	<p>Mit diesem Funktionscode wird die Standby-Verzögerung eingestellt. Wenn die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters unter dem unteren Grenzwert liegt, wechselt der Frequenzumrichter in den Ruhezustand; wenn die eingestellte Frequenz auch nach Ablauf der mit P01.20 eingestellten Zeit wieder über dem unteren Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter automatisch weiter.</p>	0,0 s	○

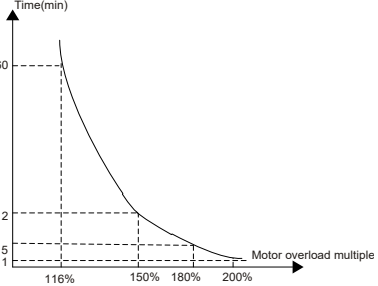
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		 <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s (gültig, wenn die Einerstelle von P01.19 2 ist)</p>		
P01.21	Restart nach Stromunterbrechung	<p>Mit diesem Funktionscode wird der automatische Start des Frequenzumrichters beim nächsten Einschalten nach dem Ausschalten eingestellt.</p> <p>0: Restart deaktiviert 1: Restart wird aktiviert, d. h. der Frequenzumrichter startet automatisch nach Ablauf der mit P01.22 eingestellten Zeit, wenn die Startbedingungen erfüllt sind.</p>	0	○
P01.22	Wartezeit bis zum Neustart nach dem Ausschalten	<p>Mit diesem Funktionscode wird die Wartezeit bis zum automatischen Start des Frequenzumrichters beim nächsten Einschalten nach dem Ausschalten eingestellt.</p>  <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s (gültig, wenn P01.21 1 ist)</p>	1,0 s	○
P01.23	Startverzögerung	<p>Dieser Funktionscode legt die Verzögerung beim Aufwachen des Frequenzumrichters aus dem Standby nach Erteilung eines Startbefehls fest. Der Frequenzumrichter beginnt nach Ablauf der mit P01.23 eingestellten Zeit zu laufen und sorgt dafür, dass die Bremse gelöst wird.</p> <p>Einstellbereich: 0,0-600,0s</p>	0,0s	○
P01.24	Verzögerung der Stoppdrehzahl	0,0-600,0s	0,0s	○
P01.25	Auswahl 0Hz-Ausgang des	0: Kein Spannungsausgang	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	Steuerkreises	1: Mit Spannungsausgang 2: Ausgang entsprechend DC-Bremstrom beim Stoppen		
P01.26	Verzögerungszeit bei Not-Aus	0,0–60,0 s	2,0s	○
P01.27	Dauer des Anfangsabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1s	⊙
P01.28	Dauer des Endabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1s	⊙
P01.29	Kurzschluss-Bremstrom	Wenn der Frequenzumrichter im Direktstartmodus startet (P01.00 =0), setzen Sie P01.30 auf einen Wert ungleich Null, um die Kurzschlussbremse zu aktivieren.	0,0 %	○
P01.30	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Start	Wenn die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters während des Stoppvorgangs niedriger ist als die Startfrequenz der Bremse nach dem Stoppen (P01.09), setzen Sie P01.31 auf einen Wert ungleich Null, um die Kurzschlussbremsung nach dem Stoppvorgang festzulegen, und führen Sie dann die Gleichstrombremsung in der mit P01.12 eingestellten Zeit durch (siehe P01.09–P01.12).	0,00 s	○
P01.31	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Stopp	Einstellbereich von P01.29 : 0,0–150,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms) Einstellbereich von P01.30 : 0,0–50,0 s Einstellbereich von P01.31 : 0,0–50,0 s	0,00 s	○
P01.32	Vorerregungszeit bei Tipbetrieb	0-10,000s	0,000s	○
P01.33	Startfrequenz beim Bremsen im Tipbetrieb bis zum Stopp	0-P00.03	0,00Hz	○
P01.34	Zeitraum bis zum Übergang in Standby	0-3600,0s	0,0s	○

P02 – Parameter Motor 1

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0	☉
P02.01	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell	☉
P02.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	☉
P02.03	Nennzahl Asynchronmotor 1	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell	☉
P02.04	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell	☉
P02.05	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell	☉
P02.06	Statorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○
P02.07	Rotorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○
P02.08	Streuinduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell	○
P02.09	Gegeninduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell	○
P02.10	Leerlaufstrom Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 A	Abhängig vom Modell	○
P02.11	Magnetische Sättigung 1 des Eisenkerns Asynchronmotor 1	0,0–100,0 %	80,0%	○
P02.12	Magnetische Sättigung 2 des Eisenkerns Asynchronmotor 1	0,0–100,0 %	68,0%	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P02.13	Magnetische Sättigung 3 des Eisenkerns Asynchronmotor 1	0,0–100,0 %	57,0 %	○
P02.14	Magnetische Sättigung 4 des Eisenkerns Asynchronmotor 1	0,0–100,0 %	40,0%	○
P02.15	Nennleistung Synchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell	⊙
P02.16	Nennfrequenz Synchronmotor 1	0,01 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	⊙
P02.17	Anzahl Polpaare Synchronmotor 1	1-128	2	⊙
P02.18	Nennspannung Synchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell	⊙
P02.19	Nennstrom Synchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell	⊙
P02.20	Statorwiderstand Synchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○
P02.21	Längsinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell	○
P02.22	Querinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell	○
P02.23	Gegen-EMK Synchronmotor 1	0-10000	300	○
P02.24	Ursprüngliche Polstellung Synchronmotor 1 (reserviert)	0x0000–0xFFFF	0	●
P02.25	Identifikationsstrom Synchronmotor 1 (reserviert)	0 %–50 % (Motornennstrom)	10 %	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
P02.26	Überlastschutz Motor 1	<p>0: Kein Schutz 1: Einfacher Motor (mit Kompensation bei niedriger Drehzahl). Da die Kühlwirkung des einfachen Motors bei niedriger Drehzahl nachlässt, muss der entsprechende Wert für den elektronischen Wärmeschutz ebenfalls richtig eingestellt werden. Die hier erwähnte Kompensation bei niedrigen Drehzahlen bedeutet, dass der Schwellenwert des Überlastschutzes des Motors mit einer Betriebsfrequenz unter 30 Hz herabgesetzt werden muss. 2: Motor mit variabler Frequenz (ohne Kompensation bei niedriger Drehzahl). Da die Kühlwirkung des frequenzvariablen Motors nicht durch die Drehzahl beeinflusst wird, muss der Schutzwert bei niedriger Drehzahl nicht angepasst werden.</p>	2	◎
P02.27	Überlastschutz- Koeffizient Motor 1	<p>Vielfaches der Motorüberlast $M = I_{Aus} / (I_n \times K)$ I_n ist der Motornennstrom, I_{Aus} ist der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom, K ist der Motorüberlastschutz-Koeffizient. Je kleiner K ist, desto größer ist der Wert von M und desto einfacher ist der Schutz. Wenn $M=116\%$ ist, wird die Schutzfunktion nach einer einstündigen Motorüberlast wirksam; wenn $M=150\%$ ist, wird die Schutzfunktion nach einer 12-minütigen Motorüberlast wirksam; wenn $M=180\%$ ist, wird die Schutzfunktion nach einer fünfminütigen Motorüberlast wirksam; wenn $M=200\%$ ist, wird die Schutzfunktion nach einer 60 Sekunden dauernden Motorüberlast wirksam; wenn $M \geq 400\%$ liegt, tritt die Schutzwirkung sofort ein.</p>  <p style="text-align: center;">Einstellbereich: 20,0 %–120,0 %</p>	100,0 %	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P02.28	Kalibrierungskoeffizient der Leistungsanzeige für Motor 1	Mit dieser Funktion wird nur der Anzeigewert der Leistung von Motor 1 eingestellt, die Regelungsleistung des Frequenzumrichters wird dadurch nicht beeinflusst. Einstellbereich: 0,00–3,00	1,00	○
P02.29	Parameteranzeige Motor 1	0: Anzeige entsprechend Motortyp; in diesem Modus werden nur die Parameter für den aktuellen Motortyp angezeigt. 1: Alle anzeigen; in diesem Modus werden alle Motorparameter angezeigt.	0	○
P02.30	Systemträgheit Motor 1	0,000–30,000 kgm ²	0,000 kg. m ²	○
P02.31- P02.32	Reserviert	/	/	/

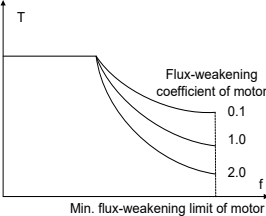
P03 – Vektorregelung Motor 1

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P03.00	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	Die Parameter von P03.00–P03.05 beziehen sich nur auf Vektorregelung. Unterhalb von P03.02 ist der PI-Parameter des Drehzahlregelkreises P03.00 und P03.01 ;	20,0	○
P03.01	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 1	oberhalb von P03.05 ist der PI-Parameter des Drehzahlregelkreises P03.03 und P03.04 ;	0,200 s	○
P03.02	Untere Schaltfrequenz	dazwischen ergibt sich der PI-Parameter aus der linearen Veränderung zwischen zwei Parameter-Gruppen wie unten dargestellt.	5,00 Hz	○
P03.03	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 2		20,0	○
P03.04	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 2		Die dynamische Antwort des Drehzahlregelkreises bei der Vektorregelung kann durch Einstellung des Proportionalfaktors und der Nachstellzeit des Drehzahlreglers angepasst werden. Eine Erhöhung der Proportionalverstärkung oder eine Verkürzung der Nachstellzeit kann das dynamische Verhalten des Drehzahlregelkreises beschleunigen; ist die Proportionalverstärkung	0,200 s
P03.05	Obere Schaltfrequenz		10,00 Hz	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		jedoch zu groß oder die Nachstellzeit zu kurz, kann es zu Systemschwingungen und Überspringen kommen; ist die Proportionalverstärkung zu klein, kann es zu Dauerschwingungen oder zum Drehzahlversatz kommen. Der PI-Parameter des Drehzahlregelkreises steht in engem Zusammenhang mit der Trägheit des Systems. Die Standard-PI-Parameter müssen entsprechend den verschiedenen Lastcharakteristiken angepasst werden, um unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. Einstellbereich von P03.00 : 0,0–200,0; Einstellbereich von P03.01 : 0,000–10,000 s Einstellbereich von P03.02 : 0,00Hz– P03.05 Einstellbereich von P03.03 : 0,0–200,0 Einstellbereich von P03.04 : 0,000–10,000 s Einstellbereich von P03.05 : P03.02 – P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)		
P03.06	AusgangsfILTER des Drehzahlregelkreises	0–8 (entspricht 0–2 ⁸ /10 ms)	0	○
P03.07	Schlupfkompensation der Vektorregelung (Motorbetrieb)	Durch die Schlupfkompensation wird die Schlupffrequenz der Vektorregelung angepasst und damit die Genauigkeit der Drehzahlregelung verbessert. Dieser Parameter kann zur Regulierung des Drehzahlversatzes verwendet werden.	100%	○
P03.08	Schlupfkompensation der Vektorregelung (Generatorbetrieb)	Drehzahlregelung verbessert. Dieser Parameter kann zur Regulierung des Drehzahlversatzes verwendet werden. Einstellbereich: 50-200%	100 %	○
P03.09	Proportionalfaktor P des Strom-Regelkreises	Achtung: 1. Diese beiden Parameter werden zur Einstellung der PI-Parameter des Stromregelkreises verwendet; sie wirken sich direkt auf die dynamische Reaktionsgeschwindigkeit und die Regelgenauigkeit des Systems aus. Der Standardwert muss unter normalen Bedingungen nicht angepasst werden;	1000	○
P03.10	Integrialfaktor I des Strom-Regelkreises	2. Gilt für SVC-Modus 0 (P00.00 =0), SVC-Modus 1 (P00.00 =1) und FVC-Modus (P00.00 =3); Einstellbereich: 0–65535	1000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
P03.11	Wahl des Drehmomenteinstell-Modus	1: Bedienfeld (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Impulsfrequenz HDIA 6: Mehrstufiges Drehmoment 7: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 9: Ethernet-Kommunikation 10: Impulsfrequenz HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 12: SPS Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom	0	○
P03.12	Drehmomenteinstellung über Bedienfeld	-300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	20,0 %	○
P03.13	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000-10,000s	0,010s	○
P03.14	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Mehrstufig 6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 8: Ethernet-Kommunikation 9: Impulsfrequenz HDIB 10: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 11: SPS 12: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % der maximalen Frequenz.	0	○
P03.15	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Rückwärtslauf bei der	0: Bedienfeld (P03.17) 1–11: wie bei P03.14	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern g
	Drehmomentreg elung			
P03.16	Bedienfeld- Grenzwert des oberen Frequenz- Grenzwerts für Vorwärtslauf bei Drehmomentreg elung	Dieser Funktionscode wird zur Einstellung des Grenzwertes für die Frequenz verwendet. 100 % entspricht der maximalen Frequenz. P03.16 stellt den Wert ein, wenn P03.14 =1; P03.17 stellt den Wert ein, wenn P03.15 =1. Einstellbereich: 0,00 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	○
P03.17	Max. Ausgangsfreque nz		50,00 Hz	○
P03.18	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments im Motorbetrieb	0: Bedienfeld (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 7: Ethernet-Kommunikation 8: Impulsfrequenz HDIB 9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 10: SPS 11: Reserviert Achtung: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0	○
P03.19	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments	0: Bedienfeld (P03.21) 1–10: wie bei P03.18	0	○
P03.20	Einstellung des oberen Grenzwerts des Drehmoments über Bedienfeld bei Motorbetrieb	Dieser Funktionscode wird zur Einstellung des Grenzwertes für das Drehmoment verwendet. Einstellbereich: 0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %	○
P03.21	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments		180,0 %	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
	über das Bedienfeld			
P03.22	Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	Wird bei der Steuerung des Asynchronmotors durch Feldschwächung verwendet.	0,3	○
P03.23	Min. Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	 <p>P03.22 und P03.23 sind bei konstanter Leistung gültig. Wenn die Motordrehzahl über der Nenndrehzahl liegt, wechselt der Motor in den Betriebszustand Feldschwächung. Der Feldschwächungskoeffizient kann den Verlauf der Feldschwächungskurve verändern: je größer der Koeffizient, desto steiler die Kurve, je kleiner der Koeffizient, desto flacher die Kurve. Einstellbereich von P03.22: 0,1–2,0 Einstellbereich von P03.23: 10 %–100 %</p>	20 %	○
P03.24	Oberer Spannungs- Grenzwert	P03.24 stellt die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters als Prozentualwert der Motornennspannung ein. Dieser Wert ist entsprechend den jeweiligen Einsatzbedingungen einzustellen. Einstellbereich: 0,0–120,0 %	100,0 %	○
P03.25	Vorerregungszeit	Während des Startvorgangs muss eine Motor-Vorerregung erfolgen, um ein Magnetfeld im Motor aufzubauen und so das Drehmomentverhalten während des Startvorgangs zu verbessern. Einstellbereich: 0,000-10,000s	0,300s	○
P03.26	Feldschwächende Proportionalverstärkung	0-8000	1000	○
P03.27	Drehzahlanzeige bei Vektorregelung	0: Anzeige als Istwert 1: Anzeige des eingestellten Wertes	0	○
P03.28	Haftreibungs- Kompensation	0,0–100,0 %	0,0 %	○

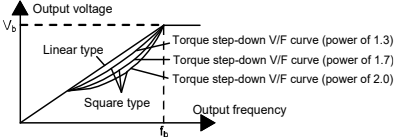
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
P03.29	Entsprechender Frequenzpunkt der Haftreibung	0,50– P03.31	1,00Hz	○
P03.30	Kompensation der Reibung bei hoher Drehzahl	0,0-100,0 %	0,0 %	○
P03.31	Entsprechende Frequenz des Reibungsmoments bei hoher Drehzahl	P03.29 –400,00Hz	50,00 Hz	○
P03.32	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	◎
P03.33	Magnetflussschwächende integrale Verstärkung	0-8000	1200	○
P03.34	Steuerung durch Feldschwächung	0x000–0x112 Einerstelle: Regelungsmodus 0: Modus 0 1: Modus 1 2: Modus 2 Zehnerstelle: Kompensation der Sättigungsinduktivität 0: Aktivieren 1: Deaktivieren Hunderterstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert	0x000	○
P03.35	Einstellen der Regelungsoptimierung	0-0x1111 Einerstelle: Auswahl des Drehmomentbefehls 0: Drehmoment-Sollwert 1: Drehmomentstrom-Sollwert Zehnerstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert Hunderterstelle: Gibt an, ob die Trennung des integralen Anteils der ASR-Regelung aktiviert werden soll 0: Deaktivierung	0x0000	○

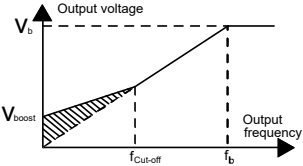
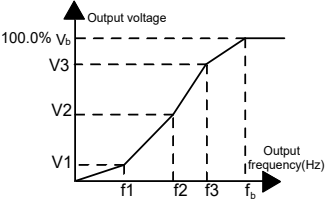
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		1: Aktivierung Tausenderstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert		
P03.36	Differenzialverstärkung des Drehzahlregelkreises	0,00–10,00 s	0,00 s	○
P03.37	Proportionalfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises	Bei der Vektorregelung im geschlossenen Regelkreis (P00.00 =3) und P03.39 sind die PI-Parameter des Stromregelkreises P03.09 und P03.10 ; oberhalb von P03.39 sind die PI-Parameter P03.37 und P03.38 .	1000	○
P03.38	Integrialfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises	Einstellbereich von P03.37 : 0–65535 Einstellbereich von P03.38 : 0–65535	1000	○
P03.39	Hochfrequenz-Umschalt- punkt des Stromregelkreises	Einstellbereich von P03.39 : 0,0–100,0 % (bezogen auf die max. Frequenz)	100,0 %	○
P03.40	Aktivierung Trägheitskom- pensation	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	○
P03.41	Oberer Grenzwert des Trägheitskom- pensationsmom- ents	Das maximale Trägheitskompensationsmoment muss begrenzt werden, um zu verhindern, dass es zu groß wird. Einstellbereich: 0,0–150,0 % (Nenn Drehmoment des Motors)	10,0 %	○
P03.42	Filterzeiten Trägheitskom- pensation	Filterzeiten des Trägheitskompensationsmoments, die zur Filterung des Trägheitskompensationsmoments dienen. Einstellbereich: 0-10	7	○
P03.43	Wert des Trägheitsmomen- ts zur Identifizierung	Aufgrund der Reibungskraft ist es erforderlich, ein bestimmtes Identifikationsmoment einzustellen, damit die Trägheitsidentifizierung durchgeführt werden kann. 0,0–100,0 % (Nenn Drehmoment des Motors)	10,0 %	○
P03.44	Aktivieren der Trägheitserkenn- ung	0: Keine Funktion 1: Erkennung starten	0	◎
P03.45	Proportionalfaktor des Strom-	Nach dem Motorparameter-Autotuning wird ein automatisches Update durchgeführt. Bei der	0	●

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Ändern
	Regelkreises nach dem Autotuning	Vektorregelung für Synchronmotoren kann der Wert dieses Funktionscodes auf P03.09 eingestellt werden. Bereich: 0–65535 Achtung: Setzen Sie den Wert auf 0, wenn kein Motorparameter-Autotuning durchgeführt wird.		
P03.46	Integrialfaktor des Strom-Regelkreises nach dem Autotuning	Nach dem Motorparameter-Autotuning wird ein automatisches Update durchgeführt. Bei der Vektorregelung für Synchronmotoren kann der Wert dieses Funktionscodes auf P03.10 eingestellt werden. Bereich: 0–65535 Achtung: Setzen Sie den Wert auf 0, wenn kein Motorparameter-Autotuning durchgeführt wird.	0	●

P04 – U/f-Steuerung

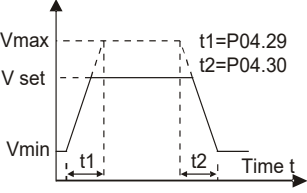
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Ändern
P04.00	Einstellung der U/f-Kennlinie für Motor 1	Diese Funktionscode-Gruppe definiert die U/f-Kennlinie von Motor 1, um verschiedenen Lastanforderungen gerecht zu werden. 0: Geradlinige U/f-Kennlinie; für Lasten mit konstantem Drehmoment 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 2,0) Die Kennlinien 2 bis 4 sind für die drehmomentvariable Belastung von Lüfterpumpen und ähnlichen Geräten geeignet. Die Einstellung kann auf der Grundlage der Lasteigenschaften vorgenommen werden, um einen optimalen Energiespareffekt zu erzielen. 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung); hierbei wird U von f getrennt Zum Ändern des Kurvenverlaufs kann f über den in	0	◎

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		<p>P00.06 eingestellten Frequenz-Referenzkanal oder U über den in P04.27 eingestellten Spannungs-Referenzkanal angepasst werden.</p> <p>Achtung: U_b in der nachstehenden Abbildung entspricht der Motornennspannung und f_b entspricht der Motornennfrequenz.</p> 		
P04.01	Drehmomentverstärkung Motor 1	Um Drehmomenteigenschaften bei niedrigen Frequenzen zu kompensieren, können Sie die Ausgangsspannung erhöhen. P04.01 bezieht sich auf die maximale Ausgangsspannung V_b .	0,0 %	○
P04.02	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 1	<p>P04.02 definiert den Prozentsatz der Abschaltfrequenz der manuellen Drehmomentverstärkung im Verhältnis zur Motor-Nennfrequenz f_b. Durch die Drehmomentverstärkung kann das Drehmomentverhalten der U/f-Steuerung verbessert werden.</p> <p>Je nach Last muss eine Drehmomentverstärkung gewählt werden. Eine größere Last erfordert beispielsweise eine größere Drehmomentverstärkung. Ist die Drehmomentverstärkung jedoch zu groß, führt dies zur Übererregung des Motors, was wiederum zur Erhöhung des Ausgangsstroms und zur Überhitzung des Motors und dadurch zur Beeinträchtigung des Wirkungsgrades führen kann.</p> <p>Wenn Drehmomentverstärkung auf 0,0 % eingestellt ist, führt der Frequenzumrichter eine automatische Drehmomentverstärkung durch.</p> <p>Abschaltfrequenz für die Drehmomentverstärkung: Unterhalb dieser Frequenzschwelle ist die Drehmomentverstärkung gültig; bei Überschreitung dieser Schwelle wird die Drehmomentverstärkung aufgehoben.</p>	20,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		 <p>Einstellbereich von P04.01: 0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 % Einstellbereich von P04.02: 0,0 %–50,0 %</p>		
P04.03	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 1	Wenn P04.00 =1 (Mehrpunkt-U/f-Kurve), können Sie die U/f-Kurve durch P04.03-P04.08 einstellen.	0,00 Hz	○
P04.04	Spannungspunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 1	Die U/f-Kurve wird normalerweise entsprechend den Eigenschaften der Motorlast eingestellt. Achtung: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$. Wenn die Niederfrequenz-Spannung zu hoch eingestellt ist, kann der Motor überhitzen oder durchbrennen, was sich am Frequenzumrichter als Überstromabschaltung oder Aktivierung eines Überstromschutzes bemerkbar machen kann.	00,0%	○
P04.05	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 1		0,00Hz	○
P04.06	Spannungspunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 1		0,0 %	○
P04.07	Frequenzpunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 1		0,00Hz	○
P04.08	Spannungspunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 1	<p>Einstellbereich von P04.03: 0,00 Hz–P04.05 Einstellbereich von P04.04: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1) Einstellbereich von P04.05: P04.03–P04.07 Einstellbereich von P04.06: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1) Einstellbereich von P04.07: P04.05–P02.02 (Nennfrequenz von Motor 1) bzw. P04.05–P02.16 (Nennfrequenz von Motor 1) Einstellbereich von P04.08: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1)</p>	00,0%	○
P04.09	Verstärkung U/f-Schlupfkompensation Motor 1	Mit diesem Funktionscode werden Motordrehzahländerungen kompensiert, die während der Laständerung bei der Raumzeigermodulation auftreten. Dadurch wird die mechanische Stabilität des Motors	0,0 %	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		verbessert. Die Nenn-Schlupffrequenz des Motors muss berechnet werden: $\Delta f = f_b - n \times p / 60$ Dabei ist f_b die Motor-Nennfrequenz, entsprechend P02.02 , n die Motor-Nenn Drehzahl, entsprechend P02.03 und p die Anzahl der Polpaare des Motors. 100 % entsprechen der Nenn-Schlupffrequenz Δf des Motors. Einstellbereich: 0,0-200,0 %		
P04.10	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 1	Bei der Raumzeigermodulation können am Motor, insbesondere beim Hochleistungsmotor, bei bestimmten Frequenzen Stromschwingungen auftreten, was zu einem instabilen Motorlauf oder sogar zu einem Überstrom am Frequenzumrichter führen kann. Durch richtige Einstellung dieser beiden Parameter lässt sich dieses Phänomen beheben.	10	○
P04.11	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 1	Einstellbereich von P04.10 : 0–100	10	○
P04.12	Schwellenwert für die Schwingungsregelung an Motor 1	Einstellbereich von P04.11 : 0–100 Einstellbereich von P04.12 : 0,00 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	30,00Hz	○
P04.13	Einstellung der U/f-Kennlinie für Motor 2	0: Geradlinige U/f-Kennlinie; 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Leistung 2,0) 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung)	0	◎
P04.14	Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 %	0,0 %	○
P04.15	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %–50,0 % (der Nennfrequenz Motor 2)	20,0 %	○
P04.16	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,00 Hz– P04.18	0,00 Hz	○
P04.17	Spannungspunkt 1 der U/f-	0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 2)	00,0%	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
	Kennlinie für Motor 2			
P04.18	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 2	P04.16–P04.20	0,00 Hz	○
P04.19	Spannungspunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 2)	00,0%	○
P04.20	Frequenzpunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 2	P04.18–P12.02 (Nennfrequenz Asynchronmotor 2) bzw. P04.18–P12.16 (Nennfrequenz Synchronmotor 2)	0,00 Hz	○
P04.21	Spannungspunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 %–110,0 % (Motornennspannung)	00,0%	○
P04.22	Verstärkung der U/f-Schlupfkompensation von Motor 2	0,0–200,0 %	0,0 %	○
P04.23	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 2	Bei der Raumzeigermodulation können am Motor, insbesondere bei Hochleistungsmotoren, bei bestimmten Frequenzen Stromschwingungen auftreten, was zu einem instabilen Motorlauf oder sogar zu einem Überstrom am Frequenzumrichter führen kann.	10	○
P04.24	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 2	Um Stromschwankungen zu vermeiden, kann dieser Parameter verändert werden. Einstellbereich: 0–100	10	○
P04.25	Schwellenwert für die Schwingungsregelung an Motor 2	Einstellbereich: 0–100 Einstellbereich: 0,00 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	30,00Hz	○
P04.26	Energiesparbetrieb	0: Keine Aktion 1: Automatischer Energiesparbetrieb Bei geringer Belastung kann der Motor die Ausgangsspannung automatisch anpassen, um Energie zu sparen.	0	◎
P04.27	Kanal für Spannungseinstellung	0: Bedienfeld; Ausgangsspannung wird bestimmt durch P04.28 1: AI1 2: AI2	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		3: AI3 4: HDIA 5: Mehrstufenfunktion (der Sollwert wird durch die Gruppe P10 bestimmt) 6: PID 7: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 9: Ethernet-Kommunikation 10: HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 12: SPS-Karte 13: Reserviert		
P04.28	Einstellen der Spannung über das Bedienfeld	Wenn der Kanal für die Spannungseinstellung auf „Bedienfeld“ eingestellt ist, ist der Wert dieses Funktionscodes der digitale Spannungssollwert. Einstellbereich: 0,0 %–100,0 %	100,0 %	○
P04.29	Spannungsbeschleunigungszeit	Die Spannungsanstiegszeit ist die Zeit, die von der Ausgabe der Mindestspannung bis zur Beschleunigung auf die Ausgabe der Höchstspannung benötigt wird.	5,0 s	○
P04.30	Spannungsverzögerungszeit	Spannungsabfallzeit ist die Zeit, die von der Ausgabe der maximalen Spannung bis zur Ausgabe der minimalen Spannung benötigt wird. Einstellbereich: 0,0–3600,0 s	5,0 s	○
P04.31	Max. Ausgangsspannung	Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts der Ausgangsspannung.	100,0 %	◎
P04.32	Min. Ausgangsspannung	 <p>Einstellbereich von P04.31: P04.32–100,0 % (der Motornennspannung) Einstellbereich von P04.32: 0,0 %–P04.31</p>	0,0 %	◎
P04.33	Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	1,00–1,30	1,00	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Änder- ung
P04.34	U/f-Anzugsstrom 1 Synchronmotor	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Blindstrom des Motors einzustellen, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger ist als die in P04.36 eingestellte Frequenz. Einstellbereich: -100,0 %→+100,0 % (des Motornennstroms)	20,0 %	○
P04.35	U/f-Anzugsstrom 2 Synchronmotor	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Blindstrom des Motors einzustellen, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als die in P04.36 eingestellte Frequenz. Einstellbereich: -100,0 %→+100,0 % (des Motornennstroms)	10,0 %	○
P04.36	Frequenzumschalt- schwelle für U/f-Anzugsstrom des Synchronmotors	Wenn die U/f-Steuerung des Synchronmotors aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Frequenzschwellenwert für das Schalten zwischen Anzugsstrom 1 und Anzugsstrom 2 einzustellen. Einstellbereich: 0,0 %→200,0 % (der Motornennfrequenz)	20,0 %	○
P04.37	Proportionalfakt- or U/f- Blindstromsteuer- ung des Synchronmotors im geschlossenen Regelkreis	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Proportionalfaktor der Blindstrom-Steuerung im geschlossenen Regelkreis einzustellen. Einstellbereich: 0-3000	50	○
P04.38	Nachstellzeit U/f- Blindstromsteuer- ung des Synchronmotors im geschlossenen Regelkreis	Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Integralfaktor der Blindstrom-Steuerung im geschlossenen Regelkreis einzustellen. Einstellbereich: 0-3000	30	○
P04.39	Ausgangsgrenze U/f- Blindstromsteuer- ung des Synchronmotors im geschlossenen Regelkreis	Wenn die U/f-Steuerung des Synchronmotors aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Ausgangsgrenzwert der Blindstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis einzustellen. Ein höherer Wert bedeutet eine höhere Kompensationsspannung der Blindstromregelung und eine höhere Ausgangsleistung des Motors. Im Allgemeinen braucht dieser Parameter nicht geändert zu werden.	8000	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		Einstellbereich: 0-16000		
P04.40	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	☉
P04.41	Einstellung ZF-Strom Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	120,0 %	○
P04.42	ZF-Proportionalfaktor or Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	650	○
P04.43	ZF-Integalfaktor Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	350	○
P04.44	Frequenz-Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	0,00-P04.50	10,00 Hz	○
P04.45	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 2	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	☉
P04.46	Einstellung ZF-Strom Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	120,0 %	○
P04.47	ZF-	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2	650	○

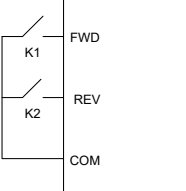
Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	Proportionalfakt or Asynchronmotor 2	gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000		
P04.48	ZF-Integralfaktor Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integralfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	350	○
P04.49	Frequenz- Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	0,00-P04.51	10,00Hz	○
P04.50	Frequenz- Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	P04.44-P00.03	25,00Hz	○
P04.51	Frequenz- Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	P04.49-P00.03	25,00Hz	○

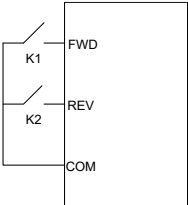
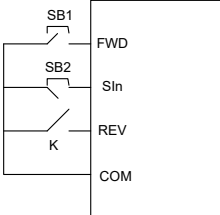
P05 – Eingangsklemmen

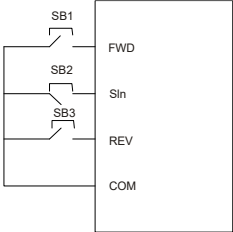
Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P05.00	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 Einerstelle: Eingangstyp HDIA 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls- Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls- Eingang	0x00	◎

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		1: HDIB ist ein digitaler Eingang		
P05.01	Funktion der Klemme S1	0: Keine Funktion 1: Vorwärtslauf	1	⊙
P05.02	Funktion Klemme S2	2: Rückwärtslauf 3: Dreidrahtsteuerung	4	⊙
P05.03	Funktion Klemme S3	4: Vorwärtstippen 5: Rückwärtstippen	7	⊙
P05.04	Funktion Klemme S4	6: Austrudeln bis Stopp 7: Fehler-Reset	0	⊙
P05.05	Funktion Klemme HDIA	8: Betrieb unterbrechen 9: Externer Fehlereingang	0	⊙
P05.06	Funktion Klemme HDIB	10: Frequenzerhöhung (AUF) 11: Frequenzreduzierung (AB) 12: Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung 13: Umschalten zwischen Einstellung A und Einstellung B 14: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung A 15: Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung B 16: Mehrstufige Drehzahl Klemme 1 17: Mehrstufige Drehzahl Klemme 2 18: Mehrstufige Drehzahl Klemme 3 19: Mehrstufige Drehzahl Klemme 4 20: Unterbrechung mehrstufige Drehzahlsteuerung 21: Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 22: Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 23: Stopp der einfachen SPS zurückgesetzt 24: Unterbrechung der einfachen SPS 25: Unterbrechung PID-Regelung 26: Wobelfrequenz unterbrechen 27: Wobelfrequenz zurücksetzen 28: Zurücksetzen des Zählers 29: Umschaltung zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung 30: Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren 31: Auslösen des Zählers 32: Reserviert 33: Vorübergehendes Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung 34: Gleichstrombremse 35: Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2 36: Befehl schaltet auf Bedienfeld um 37: Befehl schaltet auf Klemme um	0	⊙

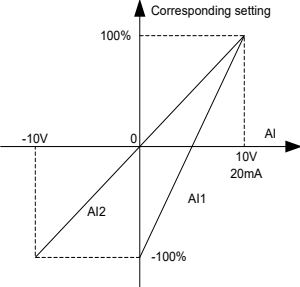
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		38: Befehl schaltet auf Kommunikation um 39: Vorerregungs-Befehl 40: Stromverbrauchsmenge auf Null setzen 41: Stromverbrauchsmenge beibehalten 42: Quelle des oberen Drehmoment-Grenzwertes schaltet um auf Bedienfeld 43: Eingabe des Lage-Sollwertes (nur S6, S7 und S8 sind gültig) 44: Spindelausrichtung deaktiviert 45: Nullabgleich Spindel / lokale Position 46: Auswahl Spindel-Nullposition 1 47: Auswahl Spindel-Nullposition 2 48: Auswahl Spindelskalenteilung 1 49: Auswahl Spindelskalenteilung 2 50: Auswahl Spindelskalenteilung 3 51: Klemme zum Umschalten zwischen Lageregelung und Drehzahlregelung 52: Impulseingang deaktiviert 53: Lageabweichung gelöscht 54: Proportionalverstärkung der Lageregelung umschalten 55: Aktivierung der zyklischen Lageregelung bei der digitalen Lageregelung 56: Not-Aus 57: Fehlereingang Motorüberhitzung 58: Aktivierung „Rigid Tapping“ 59: Umschalten auf U/f-Steuerung 60: Umschalten auf FVC-Regelung 61: Umschaltung PID-Polarität 62: Reserviert 63: Servo aktivieren 64: Grenzwert für Vorwärtslauf 65: Grenzwert für Rückwärtslauf 66: Rücksetzung des Geberzählers auf Null 67: Impulserhöhung 68: Impulsüberlagerung aktivieren 69: Impulsreduzierung 70: Elektronische Gangwahl 71: Umschalten auf Master 72: Umschalten auf Slave 73: Zurücksetzen Rollendurchmesser 74: Umschaltung Auf-/Abwickeln 75: Vorlauf 76: Deaktivierung Rollendurchmesserberechnung 77: Alarmanzeige löschen 78: Manuelle Verzögerung		

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung															
		79: Auslösen der Zwangsunterbrechung der Einspeisung 80: Anfangsrollendurchmesser 1 81: Anfangsrollendurchmesser 2 82: Auslösung Fire-Mode 83: Umschalten Parameter PID-Zugspannungsregelung 84–95: Reserviert																	
P05.07	Reserviert	/	/	/															
P05.08	Polarität der Eingangsklemme	Dieser Funktionscode wird verwendet, um die Polarität der Eingangsklemmen einzustellen. Wenn das Bit auf 0 gesetzt ist, ist die Polarität der Eingangsklemme positiv. Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist, ist die Polarität der Eingangsklemme negativ. 0x000-0x3F	0x000	○															
P05.09	Filterzeit Digitaleingänge	Stellen Sie S1–S4, Filterzeit der HDI-Klemmenabtastung, ein. Bei starken Störungen muss der Wert dieses Parameters erhöht werden, um eine Fehlfunktion zu vermeiden. 0,000–1,000 s	0,010 s	○															
P05.10	Einstellung der virtuellen Klemme	0x00-0x3F (0: deaktivieren, 1: aktivieren) BIT0: Virtuelle Klemme S1 BIT1: Virtuelle Klemme S2 BIT2: Virtuelle Klemme S3 BIT3: Virtuelle Klemme S4 BIT4: Virtuelle Klemme HDIA BIT5: Virtuelle Klemme HDIB	0x00	◎															
P05.11	Zwei-/Dreidrahtsteuerung	Mit diesem Funktionscode wird die Zwei-/Dreidrahtsteuerung eingestellt. 0: Zweidrahtsteuerung 1; Kombination von Aktivierung und Richtung. Dieser Modus ist die beliebteste Art der Zweidrahtsteuerung. Die Drehrichtung des Motors wird durch den definierten Klemmenbefehl FWD/REV (Vor/Rück) bestimmt. <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Running command</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Hold</td> </tr> </tbody> </table> </div> 1: Zweidrahtsteuerung 2; Aktivierung getrennt von Richtung. In diesem Modus ist FWD (Vor) die definierte Aktivierungsklemme und die Richtung	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold	0	◎
FWD	REV	Running command																	
OFF	OFF	Stop																	
ON	OFF	Forward running																	
OFF	ON	Reverse running																	
ON	ON	Hold																	

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern																																							
		<p>wird durch den Zustand von REV (Rück) bestimmt.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Running command</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> </table> </div> <p>2: Dreidrahtsteuerung 1; in diesem Modus ist SIn als Aktivierungsklemme definiert und der Startbefehl wird durch FWD (Vor) erzeugt. Die Richtung wird durch REV (Rück) gesteuert. Während des Betriebs muss die Klemme SIn geschlossen sein, und die Klemme FWD (Vor) erzeugt ein Signal mit steigender Flanke. Dann beginnt der Frequenzumrichter in der durch den Zustand der Klemme (REV) (Rück) festgelegten Richtung zu laufen; der Frequenzumrichter muss durch Trennen der Klemme SIn gestoppt werden.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>Die Richtungssteuerung während des Betriebs ist unten dargestellt.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>SIn</th> <th>REV (Rück)</th> <th>Bisherige Laufrichtun g</th> <th>Aktuelle Laufrichtu ng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">EIN</td> <td>AUS →</td> <td>Vorwärts</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>EIN</td> <td>Rückwärts</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EIN</td> <td>EIN → AUS</td> <td>Rückwärts</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vorwärts</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>EIN →</td> <td>EIN</td> <td colspan="2" rowspan="2">Verzögern bis Stopp</td> </tr> <tr> <td>AUS</td> <td>AUS</td> </tr> </tbody> </table> <p>3: Dreidrahtsteuerung 2; in diesem Modus ist SIn als Aktivierungsklemme definiert. Der Startbefehl wird durch FWD (Vor) bzw. REV (Rück) erzeugt,</p>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running	SIn	REV (Rück)	Bisherige Laufrichtun g	Aktuelle Laufrichtu ng	EIN	AUS →	Vorwärts	Rückwärts	EIN	Rückwärts	Vorwärts	EIN	EIN → AUS	Rückwärts	Vorwärts		Vorwärts	Rückwärts	EIN →	EIN	Verzögern bis Stopp		AUS	AUS		
FWD	REV	Running command																																									
OFF	OFF	Stop																																									
ON	OFF	Forward running																																									
OFF	ON	Stop																																									
ON	ON	Reverse running																																									
SIn	REV (Rück)	Bisherige Laufrichtun g	Aktuelle Laufrichtu ng																																								
EIN	AUS →	Vorwärts	Rückwärts																																								
	EIN	Rückwärts	Vorwärts																																								
EIN	EIN → AUS	Rückwärts	Vorwärts																																								
		Vorwärts	Rückwärts																																								
EIN →	EIN	Verzögern bis Stopp																																									
AUS	AUS																																										

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern																						
		<p>die die Laufrichtung bestimmen. Während des Betriebs muss die Klemme SIn geschlossen sein, und die Klemme FWD (Vor) bzw. REV (Rück) erzeugt ein Signal mit steigender Flanke, so dass Lauf und Richtung des Frequenzumrichters gesteuert werden; der Frequenzumrichter muss durch Trennen der Klemme SIn gestoppt werden.</p>  <table border="1" data-bbox="370 667 804 895"> <thead> <tr> <th>SIn</th> <th>FWD</th> <th>RÜCK</th> <th>Laufrichtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">EIN</td> <td rowspan="2">AUS→EIN</td> <td>EIN</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td>AUS</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EIN</td> <td>EIN</td> <td rowspan="2">AUS→EIN</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>AUS</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EIN→AUS</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="2">Verzögern bis Stopp</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p>SIn: Dreidrahtsteuerung, FWD (Vor): Vorwärtslauf, REV (Rück): Rückwärtslauf Achtung: Wenn der Frequenzumrichter bei Zweidrahtsteuerung aufgrund eines von einer anderen Quelle gegebenen Stoppbefehls stoppt, während die Klemme FWD/REV (VOR/RÜCK) gültig ist, läuft er nach dem Verschwinden des Stoppbefehls nicht wieder an, selbst wenn die Steuerklemmen FWD/REV (VOR/RÜCK) noch gültig sind. Damit der Frequenzumrichter wieder läuft, muss FWD/REV (VOR/RÜCK) erneut angesteuert werden, z. B. durch Stopp durch einfachen SPS-Zyklus, Stoppbefehl fester Länge und gültigen Stopp mit STOP/RST bei Klemmensteuerung (siehe P07.04).</p>	SIn	FWD	RÜCK	Laufrichtung	EIN	AUS→EIN	EIN	Vorwärts	AUS	Vorwärts	EIN	EIN	AUS→EIN	Rückwärts	AUS	Rückwärts	EIN→AUS	/	/	Verzögern bis Stopp	/	/		
SIn	FWD	RÜCK	Laufrichtung																							
EIN	AUS→EIN	EIN	Vorwärts																							
		AUS	Vorwärts																							
EIN	EIN	AUS→EIN	Rückwärts																							
	AUS		Rückwärts																							
EIN→AUS	/	/	Verzögern bis Stopp																							
	/	/																								
P05.12	Einschaltverzögerung Klemme S1	Diese Funktionscodes definieren die entsprechende Verzögerung der programmierbaren Eingangsklemmen während der Pegeländerung vom Einschalten zum	0,000s	○																						
P05.13	Abschaltverzögerung	der Pegeländerung vom Einschalten zum	0,000 s	○																						

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern	
	Klemme S1	Ausschalten.			
P05.14	Einschaltverzö- gerung Klemme S2		0,000 s	○	
P05.15	Abschaltverzö- gerung Klemme S2	Einstellbereich: 0,000–50,000 s	0,000 s	○	
P05.16	Einschaltverzö- gerung Klemme S3	Achtung: Nachdem eine virtuelle Klemme aktiviert wurde, kann der Klemmenstatus nur im Kommunikationsmodus geändert werden. Die Kommunikationsadresse lautet 0x200A.	0,000 s	○	
P05.17	Abschaltverzö- gerung Klemme S3		0,000 s	○	
P05.18	Einschaltverzö- gerung Klemme S4		0,000 s	○	
P05.19	Abschaltverzö- gerung Klemme S4		0,000 s	○	
P05.20	Einschaltverzö- gerung Klemme HDIA		0,000 s	○	
P05.21	Abschaltverzö- gerung Klemme HDIA		0,000 s	○	
P05.22	Einschaltverzö- gerung Klemme HDIB		0,000 s	○	
P05.23	Abschaltverzö- gerung Klemme HDIB		0,000 s	○	
P05.24	Unterer Grenzwert von AI1		Diese Funktionscodes definieren den Zusammenhang zwischen der analogen Eingangsspannung und dem entsprechenden Einstellwert des Analogeingangs. Wenn die analoge Eingangsspannung den maximalen bzw. minimalen Eingangswert über- bzw. unterschreitet, wird bei der Berechnung der maximale bzw. minimale Eingangswert übernommen.	0,00 V	○
P05.25	Entsprechend e Einstellung des unteren Grenzwerts von AI1			0,0 %	○
P05.26	Oberer Grenzwert von AI1	Wenn es sich beim Analogeingang um den Stromeingang handelt, entspricht ein Strom von 0–20 mA einer Spannung von 0–10 V.	10,00 V	○	
P05.27	Entsprechend e Einstellung des oberen Grenzwertes von AI1	Bei unterschiedlichen Anwendungen entsprechen 100 % der analogen Einstellung unterschiedlichen Nennwerten. Die nachstehende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen:	100,0 %	○	

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Änderung
P05.28	Eingangsfil- terzeit AI1	 <p>Eingangsfilterzeit: Stellen Sie die Empfindlichkeit des Analogeingangs ein. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, können Sie die Störfestigkeit der analogen Variablen verbessern. Dadurch wird aber auch die Empfindlichkeit des Analogeingangs verringert.</p> <p>Achtung: AI1 kann einen 0–10 V/0–20 mA-Eingang unterstützen. Wenn AI1 einen 0–20 mA-Eingang wählt, beträgt die entsprechende Spannung bei 20 mA 10 V. AI2 unterstützt einen Eingang mit -10 V–+10 V.</p>	0,030s	○
P05.29	Unterer Grenzwert von AI2		-10,00 V	○
P05.30	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI2		-100,0 %	○
P05.31	Zwischenwert 1 von AI2		0,00 V	○
P05.32	Entsprechende Einstellung des Zwischenwert s 1 von AI2		0,0 %	○
P05.33	Zwischenwert 2 von AI2		0,00 V	○
P05.34	Entsprechende Einstellung des Zwischenwert es 2 von AI2		0,0 %	○
P05.35	Oberer Grenzwert von AI2		10,00 V	○
P05.36	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI2		100,0 %	○
P05.37	Eingangsfil- terzeit AI2		0,030s	○
P05.38	Funktion des Hochgeschwin- digkeits- Impulseingangs HDIA	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB	0	◎
P05.39	Unterer Frequenzgren- zwert von HDIA	0,000 kHz– P05.41	0,000kHz	○

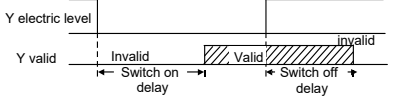
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Ändern
P05.40	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	0,0 %	<input type="radio"/>
P05.41	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIA	P05.39 –50,000 kHz	50,000 kHz	<input type="radio"/>
P05.42	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	100,0 %	<input type="radio"/>
P05.43	Filterzeit Frequenzgang HDIA	0,000s-10,000s	0,030s	<input type="radio"/>
P05.44	Auswahl der Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIB	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Gebereingang, in Kombination mit HDIA zu nutzen	0	<input checked="" type="radio"/>
P05.45	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIB	0,000 kHz– P05.47	0,000 kHz	<input type="radio"/>
P05.46	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	0,0 %	<input type="radio"/>
P05.47	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIB	P05.45 –50,000 kHz	50,000 kHz	<input type="radio"/>
P05.48	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	100,0 %	<input type="radio"/>
P05.49	Filterzeit	0,000s-10,000s	0,030s	<input type="radio"/>

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	Frequenzzeit ang HDIB			
P05.50	Art des Eingangssign als AI1	0-1 0: Spannung 1: Strom Achtung: Sie können die Art des Eingangssignals AI1 über den entsprechenden Funktionscode einstellen.	0	⊙
P05.51- P05.52	Reserviert	/	/	/

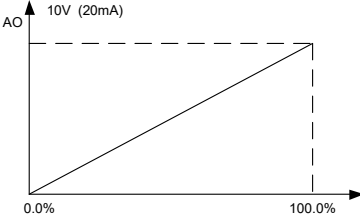
P06 – Ausgangsklemmen

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P06.00	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector- Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang: Die maximale Impulsfrequenz beträgt 50,00 kHz. Einzelheiten zu den entsprechenden Funktionen finden Sie unter P06.27-P06.31 . 1: Open-Collector-Ausgang: Einzelheiten zu den entsprechenden Funktionen siehe P06.02 .	0	⊙
P06.01	Wahl Ausgang Y	0: Ungültig	0	○
P06.02	Auswahl Ausgang HDO	1: Während des Betriebs 2: Bei Vorwärtslauf 3: Bei Rückwärtslauf	0	○
P06.03	Wahl Ausgang Relais RO1	4: Bei Tippbetrieb 5: VFD-Fehler	1	○
P06.04	Wahl Ausgang Relais RO2	6: Frequenzpegelerfassung FDT1 7: Frequenzpegelerfassung FDT2 8: Frequenz erreicht 9: Leerlaufbetrieb 10: Erreichen des Frequenz-Maximalwertes 11: Erreichen des Frequenz-Minimalwertes 12: Startbereit 13: Bei Vorerregung 14: Überlast-Voralarm 15: Unterlast-Voralarm 16: Stufe der einfachen SPS abgeschlossen 17: Zyklus der einfachen SPS abgeschlossen 18: Erreichen des eingestellten Zählwerts 19: Erreichen des vorgesehenen Zählwerts 20: Externer Fehler ist gültig 21: Reserviert 22: Erreichen der Laufzeit	5	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		23: Ausgang virtuelle Klemme der Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 24: Ausgang virtuelle Klemme der PROFIBUS/CANopen-Kommunikation 25: Ausgang virtuelle Klemme der Ethernet-Kommunikation 26: Zwischenkreisspannung hergestellt 27: Z-Impuls-Ausgang 28: Während der Impulsüberlagerung 29: STO spricht an 30: Lageregelung abgeschlossen 31: Spindel-Nullstellung abgeschlossen 32: Skaleneinteilung der Spindel abgeschlossen 33: Drehzahlgrenze bei Drehmomentregelung erreicht 34: Ausgang virtuelle Klemme der EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 35: Reserviert 36: Umschaltung der Drehzahl-/Lageregelung abgeschlossen 37: Jede erreichte Frequenz 38-40: Reserviert 41: Y1 programmierbare Karte 42: Y2 programmierbare Karte 43: HDO programmierbare Karte 44: RO1 programmierbare Karte 45: RO2 programmierbare Karte 46: RO3 programmierbare Karte 47: RO4 programmierbare Karte 48: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT100 49: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT1000 50: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch AI/AO 51: Gestoppt oder Betrieb mit Drehzahl Null 52: Erkennung einer Unterbrechung bei der Zugspannungsregelung 53: Eingestellter Rollendurchmesser erreicht 54: Max. Rollendurchmesser erreicht 55: Min. Rollendurchmesser erreicht 56: Fire-Mode aktiviert 57-63: Reserviert		

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Änderung								
P06.05	Auswahl der Polarität der Ausgangsklemmen	<p>Dieser Funktionscode wird zur Einstellung der Polarität der Ausgangsklemmen verwendet.</p> <p>Wenn das Bit auf 0 gesetzt ist, ist die Polarität der Eingangsklemme positiv.</p> <p>Wenn das Bit auf 1 gesetzt ist, ist die Polarität der Eingangsklemme negativ.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>HDO</td> <td>Y</td> </tr> </table> <p>Einstellbereich: 0x00–0x0F</p>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0x00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	HDO	Y									
P06.06	Einschaltverzögerung Y	<p>Dieser Funktionscode definiert die entsprechende Verzögerung der Pegeländerung vom Einschalten bis zum Ausschalten.</p>  <p>Einstellbereich: 0,000-50,000s</p> <p>Achtung: P06.08 und P06.09 sind nur gültig, wenn P06.00=1.</p>	0,000 s	○								
P06.07	Abschaltverzögerung Y		0,000 s	○								
P06.08	Einschaltverzögerung HDO		0,000s	○								
P06.09	Ausschaltverzögerung HDO		0,000s	○								
P06.10	Einschaltverzögerung Relais RO1		0,000 s	○								
P06.11	Ausschaltverzögerung Relais RO1		0,000 s	○								
P06.12	Einschaltverzögerung Relais RO2		0,000 s	○								
P06.13	Ausschaltverzögerung Relais RO2		0,000 s	○								
P06.14	Wahl Ausgang AO1		0: Betriebsfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz) 1: Eingestellte Frequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0	○							
P06.15	Reserviert	2: Rampen-Sollfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz) 3: Drehzahl (0-Drehzahl entsprechend der max. Ausgangsfrequenz) 4: Ausgangsstrom (0-doppelter VFD-Nennstrom) 5: Ausgangsstrom (0-doppelter Motornennstrom) 6: Ausgangsspannung (0-1,5-fache Nennspannung des VFD) 7: Ausgangsleistung (0-doppelte Motornennleistung) 8: Eingestelltes Drehmoment (0 - doppelter Motornennstrom)	0	○								

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		9: Ausgangsdrehmoment (Absolutwert, 0-+/- doppeltes Motornennmoment) 10: Eingang AI1 (0-10V/0-20mA) 11: Eingang AI2 (0-10V) 12: Eingang AI3 (0-10V/0-20mA) 13: Eingang HDIA (0,00-50,00kHz) 14: Wert 1 eingestellt über Modbus/Modbus TCP (0-1000) 15: Wert 2 eingestellt über Modbus/Modbus TCP (0-1000) 16: Wert 1 eingestellt über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0-1000) 17: Wert 2 eingestellt über PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0-1000) 18: Wert 1 eingestellt über Ethernet 1 (0-1000) 19: Wert 2 eingestellt über Ethernet 2 (0-1000) 20: Eingang HDIB (0,00-50,00kHz) 21: Wert 1 eingestellt durch EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (0-1000) 22: Drehmomentstrom (bipolar, 0-dreifacher Motornennstrom) 23: Erregerstrom (bipolar, 0-dreifacher Motornennstrom) 24: Eingestellte Frequenz (bipolar, 0-Max. Ausgangsfrequenz) 25: Rampen-Sollfrequenz (bipolar, 0-Max. Ausgangsfrequenz) 26: Drehzahl (bipolar, 0-Drehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz) 27: Wert 2 eingestellt über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (0-1000) 28: AO1 programmierbare Karte (0-1000) 29: AO2 programmierbare Karte (0-1000) 30: Drehzahl (0-doppelte Nenn- Synchronzahl des Motors) 31: Ausgangsdrehmoment (Istwert, 0-doppeltes Motornennmoment) 32: AI/AO Temperaturerfassungsausgang 33-63: Reserviert		
P06.17	Unterer Grenzwert Ausgang AO1	Die oben aufgeführten Funktionscodes definieren den Zusammenhang zwischen dem Ausgangswert und dem Analogausgang. Wenn der Ausgangswert den maximalen bzw.	0,0 %	○
P06.18	Entsprechender Ausgangswert AO1 des unteren	minimalen Ausgangswert über- bzw. unterschreitet, wird bei der Berechnung der obere bzw. untere Ausgangs-Grenzwert	0,00 V	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
	Grenzwerts	übernommen.		
P06.19	Oberer Grenzwert AO1- Ausgang	Wenn der Analogausgang ein Stromausgang ist, entspricht 1 mA einer Spannung von 0,5 V. Bei verschiedenen Anwendungen entsprechen 100 % des Ausgangswertes unterschiedlichen Analogausgängen.	100,0 %	○
P06.20	Entsprechender Ausgangswert AO1 des oberen Grenzwerts		10,00 V	○
P06.21	Filterzeit Ausgang AO1	 <p>Einstellbereich von P06.17: -300,0 %–P06.19 Einstellbereich von P06.18: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von P06.19: P06.17-300,0 % Einstellbereich von P06.20: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von P06.21: 0,000 s–10,000 s</p>	0,000 s	○
P06.22- P06.26	Reserviert	/	/	/
P06.27	Unterer Grenzwert HDO- Ausgang	-300,0 %– P06.29	0,00 %	○
P06.28	Entsprechender Ausgangswert HDO des unteren Grenzwerts	0,00-50,00kHz	0,00kHz	○
P06.29	Oberer Grenzwert HDO- Ausgang	P06.27 –300,0 %	100,0 %	○
P06.30	Entsprechender Ausgangswert HDO des oberen Grenzwerts	0,00-50,00kHz	50,00 kHz	○
P06.31	Filterzeit Ausgang HDO	0,000s-10,000s	0,000s	○
P06.32	Reserviert	/	/	/
P06.33	Ekennungswert „Frequenz erreicht“	0-P00.03	1,00Hz	○
P06.34	Erfassungszeit für Erreichen der	0-3600,0s	0,5s	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Frequenz			

P07 – HMI

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P07.00	Benutzer- Passwort	<p>0–65535 Setzen Sie den Parameter auf einen beliebigen Wert ungleich Null, um den Passwortschutz zu aktivieren. 00000: Löschen Sie das bisherige Benutzerpasswort und deaktivieren Sie den Passwortschutz. Nachdem das Benutzerpasswort gültig geworden ist, wird den Benutzern der Zugang verweigert, wenn ein falsches Passwort eingegeben wird. Merken Sie sich Ihr Benutzerpasswort unbedingt gut. Der Passwortschutz wird eine Minute nach dem Verlassen des Fensters für die Funktionscodebearbeitung wirksam und es wird "0.0.0.0.0" angezeigt, wenn der Benutzer die PRG/ESC-Taste drückt, um das Fenster für die Funktionscodebearbeitung erneut aufzurufen; der Benutzer muss das richtige Passwort eingeben. Achtung: Durch die Wiederherstellung der Standardeinstellung wird das Benutzerkennwort gelöscht. Daher sollte diese Funktion mit Vorsicht verwendet werden.</p>	0	○
P07.01	Reserviert		/	/
P07.02	Funktion der Tasten	<p>Bereich: 0x00–0x27 Einerstelle: Funktionsauswahl der QUICK/JOG-Taste 0: Keine Funktion 1: Tippen 2: Reserviert 3: Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf 4: Zurücksetzen der Einstellung AUF/AB 5: Austrudeln bis Stopp 6: Umschaltsequenz Startbefehl-Referenzmodus 7: Reserviert</p>	0x01	◎

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		Zehnerstelle: Reserviert		
P07.03	Umschaltsequen z Startbefehlskana l QUICK-Taste	Wenn P07.02 =6, wird die Umschaltfolge des Startbefehlskanals eingestellt. 0: Bedienung über Bedienfeld→Bedienung über Klemmen→Bedienung über Kommunikation 1: Bedienung über Bedienfeld←→Bedienung über Klemmen 2: Bedienung über Bedienfeld←→Bedienung über Kommunikation 3: Bedienung über Klemmen←→Bedienung über Kommunikation	0	○
P07.04	Wahl der Stoppfunktion der STOP/RST- Taste	Wahl der Gültigkeit der Stoppfunktion von STOP/RST . Für die Fehlerrückstellung ist STOP/RST in jeder Situation gültig. 0: nur für Bedienung über Bedienfeld gültig 1: für Bedienung sowohl über Bedienfeld als auch über Klemmen gültig 2: für Bedienung sowohl über Bedienfeld als auch über Kommunikation gültig 3: gültig für alle Steuerungsarten	0	○
P07.05- P07.07	Reserviert		/	/
P07.08	Frequenzanzeig ekoeffizient	0,01–10,00 Angezeigte Frequenz=Frequenz des laufenden Motors x P07.08	1,00	○
P07.09	Koeffizient der Drehzahlanzeige	0,1–999,9 % Mechanische Drehzahl=120× angezeigte Betriebsfrequenz × P07.09 /Anzahl der Motorpolpaare	100,0 %	○
P07.10	Koeffizient der linearen Drehzahlanzeige	0,1–999,9 % Lineare Geschwindigkeit=mechanische Geschwindigkeit × P07.10	1,0 %	○
P07.11	Temperatur des Brückengleichric htermoduls	-20,0-120,0°C	/	●
P07.12	Temperatur des Umrichtermodul s	-20,0-120,0°C	/	●
P07.13	Softwareversion der Steuerkarte	1.00–655.35	/	●
P07.14	Kumulierte Laufzeit	0–65535 h	/	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
P07.15	High Bit für Frequenzumricht- er- Leistungsaufnah- me	Anzeige der Leistungsaufnahme des Frequenzumrichters. Frequenzumrichter- Leistungsaufnahme= P07.15 ×1000+ P07.16	/	●
P07.16	Low Bit für Frequenzumricht- er- Leistungsaufnah- me	Einstellbereich von P07.15 : 0–65535 kWh (×1000) Einstellbereich von P07.16 : 0,0-999,9 kWh	/	●
P07.17	Reserviert		/	/
P07.18	Nennleistung des Frequenzumricht- ers	0,4–3000,0 kW	/	●
P07.19	Nennspannung des Frequenzumricht- ers	50–1200 V	/	●
P07.20	Nennstrom des Frequenzumricht- ers	0,1–6000,0 A	/	●
P07.21	Werks- Strichcode 1	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.22	Werks- Strichcode 2	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.23	Werks- Strichcode 3	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.24	Werks- Strichcode 4	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.25	Werks- Strichcode 5	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.26	Werks- Strichcode 6	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.27	Art des aktuellen Fehlers	0 Kein Fehler	/	●
P07.28	Art des letzten Fehlers	1: Schutz Umrichtereinheit Phase U (OUt1) 2: Schutz Umrichtereinheit Phase V (OUt2) 3: Schutz Umrichtereinheit Phase W (OUt3)	/	●
P07.29	Art des vorletzten Fehlers	4: Überstrom bei Beschleunigung (OC1) 5: Überstrom bei Verzögerung (OC2) 6: Überstrom bei konstanter Drehzahl (OC3)	/	●
P07.30	Art des drittletzten Fehlers	7: Überspannung bei Beschleunigung (OV1) 8: Überspannung bei Verzögerung (OV2) 9: Überspannung bei konstanter Drehzahl	/	●

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ng	Ändern g
P07.31	Art des viertletzten Fehlers	(OV3) 10: Fehler Bus-Unterspannung (UV) 11: Motorüberlastung (OL1)	/	●
P07.32	Art des fünftletzten Fehlers	12: Frequenzumrichter-Überlast (OL2) 13: Phasenverlust auf der Eingangsseite (SPI) 14: Phasenverlust auf der Ausgangsseite (SPO) 15: Überhitzung des Gleichrichtermoduls (OH1) 16: Überhitzung des Umrichtermoduls (OH2) 17: Externer Fehler (EF) 18: Fehler bei der Kommunikation über Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Stromerfassungsfehler (ITE) 20: Fehler beim Motor-Autotuning (tE) 21: EEPROM-Funktionsstörung (EEP) 22: Offline-Fehler PID-Istwert (PIDE) 23: Fehler an der Bremsenheit (bCE) 24: Laufzeit erreicht (ENDE) 25: Elektronische Überlast (OL3) 26: Fehler bei Bedienfeld-Kommunikation (PCE) 27: Parameter-Upload-Fehler (UPE) 28: Parameter-Download-Fehler (DNE) 29: Profibus-Kommunikationsfehler (E-DP) 30: Ethernet-Kommunikationsfehler (E-NET) 31: Fehler bei der Kommunikation über CANopen (E-CAN) 32: Fehler Kurzschluss gegen Masse 1 (ETH1) 33: Fehler Kurzschluss gegen Masse 2 (ETH2) 34: Fehler Drehzahlabweichung (dEu) 35: Einstell-Fehler (STO) 36: Unterlastfehler (LL) 37: Geber Offline-Fehler (ENC1o) 38: Richtungsumkehr-Fehler Geber (ENC1d) 39: Z-Impuls-Offline-Störung Geber (ENC1Z) 40: Safe Torque Off (STO) 41: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H1 (STL1) 42: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H2 (STL2) 43: Fehler Kanal H1 und H2 (STL3) 44: Fehler FLASH CRC-Sicherheitscode (CrCE) 45: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 1 (P-E1) 46: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 2 (P-E2) 47: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 3 (P-E3)	/	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		48: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 4 (P-E4) 49: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 5 (P-E5) 50: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 6 (P-E6) 51: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 7 (P-E7) 52: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 8 (P-E8) 53: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 9 (P-E9) 54: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 10 (P-E10) 55: Wiederholungsfehler Erweiterungskartentyp (E-Err) 56: Geber-UVW-Verluststörung (ENCUV) 57: Profibus-Kommunikationsfehler (E-PN) 58: CANopen-Kommunikationsfehler (SECAN) 59: Fehler Motorüberhitzung (OT) 60: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 1 (F1-Er) 61: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 2 (F2-Er) 62: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 3 (F3-Er) 63: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 1 (C1-Er) 64: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 2 (C2-Er) 65: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 3 (C3-Er) 66: EtherCAT-Kommunikationsfehler (E-CAT) 67: Bacnet-Kommunikationsfehler (E-BAC) 68: DeviceNet-Kommunikationsfehler (E-DEV) 69: CAN-Slave-Fehler bei Master-Slave-Synchronisation (S-Err) 70: EC PT100 erkennt Überhitzung (OtE1) 71: EC PT1000 erkennt Überhitzung (OtE2) 72: Zeitüberschreitung bei EtherNet/IP-Kommunikation (E-EIP) 73: Kein Upgrade-Bootload (E-PAO) 74: AI1 getrennt (E-AI1) 75: AI2 getrennt (E-AI2) 76: AI3 getrennt (E-AI3)		

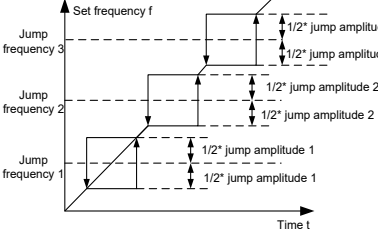
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P07.33	Betriebsfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.34	Flanken-Sollfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.35	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0V	●
P07.36	Ausgangsstrom beim aktuellen Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A	●
P07.37	Busspannung beim aktuellen Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V	●
P07.38	Maximaltemperatur beim aktuellen Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
P07.39	Zustand der Eingangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.40	Zustand der Ausgangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.41	Betriebsfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.42	Flanken-Sollfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.43	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0V	●
P07.44	Ausgangsstrom beim letzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A	●
P07.45	Busspannung beim letzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V	●
P07.46	Maximaltemperatur beim letzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P07.47	Zustand der Eingangsklemme beim letzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Zustand der Ausgangsklemme beim letzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Betriebsfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.50	Flanken-Sollfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz-P00,03	0,00Hz	●
P07.51	Ausgangsspannung beim vorletzten Fehler	0–1200 V	0V	●
P07.52	Ausgangsstrom beim vorletzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A	●
P07.53	Busspannung beim vorletzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V	●
P07.54	Maximaltemperatur beim vorletzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
P07.55	Zustand der Eingangsklemme beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Status der Ausgangsklemmen beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0x0000	●

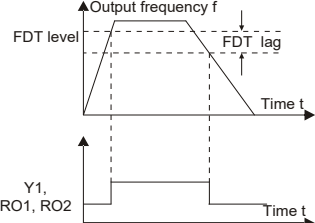
P08 – Erweiterte Funktionen

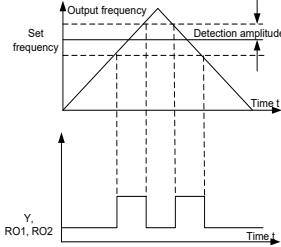
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P08.00	Beschleunigungszeit 2	Detaillierte Informationen hierzu siehe P00.11 und P00.12 .	Abhängig vom Modell	○
P08.01	Verzögerungs-	Für den Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 sind vier Gruppen von	Abhängig	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern
	zeit 2	Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten definiert, die über digitale Multifunktions-	vom Modell	
P08.02	Beschleunigung s- zeit 3	Eingangsklemmen (Gruppe P05) ausgewählt werden können. Die standardmäßig eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des	Abhängig vom Modell	○
P08.03	Verzögerungs- zeit 3	Frequenzumrichters ist die erste Gruppe. Einstellbereich: 0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell	○
P08.04	Beschleunigung s- zeit 4		Abhängig vom Modell	○
P08.05	Verzögerungs- zeit 4		Abhängig vom Modell	○
P08.06	Betriebsfrequen z beim Tippen	Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Frequenz-Sollwert des Frequenzumrichters beim Tippbetrieb festzulegen. Einstellbereich: 0,00 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	5,00 Hz	○
P08.07	Beschleunigung zeit beim Tippbetrieb	Die Beschleunigungszeit beim Tippbetrieb ist die Zeit, die für die Beschleunigung des Frequenzumrichters von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz (P00.03) benötigt wird.	Abhängig vom Modell	○
P08.08	Verzögerungszei t beim Tippbetrieb	Die Verzögerungszeit beim Tippbetrieb ist die Zeit, die benötigt wird, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (P00.03) auf 0 Hz herunterzubremsen. Einstellbereich: 0,0–3600,0 s		○
P08.09	Sprungfrequenz 1	Wenn die eingestellte Frequenz innerhalb des Bereichs der Sprungfrequenz liegt, läuft der Frequenzumrichter an der Grenze der Sprungfrequenz. Der Frequenzumrichter kann mechanische Resonanzpunkte durch die Einstellung der Sprungfrequenz vermeiden. Drei Sprungfrequenzpunkte können eingestellt werden. Wenn die Sprungfrequenzpunkte auf 0 gesetzt sind, ist diese Funktion ungültig.	0,00 Hz	○
P08.10	Sprungfrequenz- Amplitude 1		0,00Hz	○
P08.11	Sprungfrequenz 2		0,00Hz	○
P08.12	Sprungfrequenz- Amplitude 2		0,00Hz	○
P08.13	Sprungfrequenz 3		0,00Hz	○
P08.14	Sprungfrequenz- Amplitude 3		0,00Hz	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		 <p>Einstellbereich: 0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)</p>		
P08.15	Amplitude der Wobelfrequenz	0,0-100,0% (relativ zur eingestellten Frequenz)	0,0 %	○
P08.16	Amplitude der Sprungfrequenz	0,0-50,0% (bezogen auf die Amplitude der Wobelfrequenz)	0,0 %	○
P08.17	Anstiegszeit der Wobelfrequenz	0,1-3600,0s	5,0s	○
P08.18	Abfallzeit der Wobelfrequenz	0,1–3600,0 s	5,0s	○
P08.19	Schaltfrequenz Beschleunigung s-Verzögerungszeit	0,00– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz) 0,00 Hz: keine Umschaltung Umschalten auf Beschleunigungs-Verzögerungszeit 2, wenn die Betriebsfrequenz größer ist als P08.19	0,00 Hz	○
P08.20	Frequenzschwellwert für den Start der Droop-Regelung	0,00-50,00Hz	2,00Hz	○
P08.21	Sollfrequenz Beschleunigung s-Verzögerungszeit	0: Max. Ausgangsfrequenz 1: Eingestellte Frequenz 2: 100Hz Achtung: Gilt nur für geradlinige Beschleunigung/Verzögerung	0	◎
P08.22	Reserviert	/	/	/
P08.23	Anzahl der Dezimalstellen der Frequenz	0: Zwei Dezimalstellen 1: Eine Dezimalstelle	0	○
P08.24	Anzahl der Dezimalstellen der linearen Geschwindigkeit	0: Keine Dezimalstelle 1: Eine 2: Zwei 3: Drei	0	○
P08.25	Einstellung Zählwert	P08.26 –65535	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
P08.26	Gewünschter Zählwert	0– P08.25	0	○
P08.27	Laufzeit einstellen	0-65535min	0min	○
P08.28	Anzahl der automatischen Fehler-Resets	Anzahl der automatischen Fehler-Resets: Wenn der Frequenzumrichter das automatische Fehler-Reset anwendet, wird hier die Anzahl der automatischen Fehler-Rückstellungen eingestellt. Wenn die Anzahl der aufeinanderfolgenden Rückstell-Vorgänge den mit P08.29 eingestellten Wert überschreitet, meldet der Frequenzumrichter einen Fehler und stoppt, bis der Fehler behoben ist.	0	○
P08.29	Zeitintervall der automatischen Fehler-Resets	Zeitintervall beim automatischen Fehler-Reset: Wählen Sie das Zeitintervall zwischen dem Auftreten des Fehlers und dem automatischen Fehler-Rückstellung. Nach dem Start des Frequenzumrichters wird die Anzahl der automatischen Fehler-Resets auf Null gesetzt, sofern innerhalb von 60 Sekunden nach dem Start des Frequenzumrichters kein Fehler aufgetreten ist. Einstellbereich von P08.28 : 0–10 Einstellbereich von P08.29 : 0,1–3600,0 s	1,0 s	○
P08.30	Untersetzungsverhältnis der Droop-Regelung	Dieser Funktionscode stellt die Änderungsrate der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit von der Last ein; er wird hauptsächlich für den Leistungsausgleich verwendet, wenn mehrere Motoren dieselbe Last antreiben. Einstellbereich: 0,00-50,00Hz	0,00Hz	○
P08.31	Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2	0x00-0x14 Einerstelle: Umschaltkanal 0: Umschaltung über Terminal 1: Umschaltung über Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 2: Umschaltung über Profibus/CANopen/DeviceNet 3: Umschaltung über Ethernet-Kommunikation 4: Umschaltung über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation Zehnerstelle: Motorumschaltung während des	0x00	◎

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		Betriebs 0: Umschaltung während des Betriebs deaktivieren 1: Aktivierung der Umschaltung während des Betriebs		
P08.32	Erfassungswert Pegel FDT1	Wenn die Ausgangsfrequenz die entsprechende Frequenz des FDT-Pegels überschreitet, gibt die	50,00 Hz	○
P08.33	Verzögerungserf assungswert FDT1	digitale Multifunktions-Ausgangsklemme das Signal „Frequenzpegelerfassung FDT“ aus. Dieses Signal ist so lange gültig, bis die	5,0 %	○
P08.34	Pegelerfassungsw ert FDT2	Ausgangsfrequenz unter die entsprechende Frequenz (Wert für die Erfassung der	50,00 Hz	○
P08.35	Verzögerungserf assungswert FDT2	Verzögerung der Frequenzpegelerfassung) sinkt; die folgende Abbildung zeigt einen wellenförmigen Verlauf.  <p> Einstellbereich von P08.32: 0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz) Einstellbereich von P08.33: 0,0–100,0 % (Pegel FDT1) Einstellbereich von P08.34: 0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz) Einstellbereich von P08.35: 0,0–100,0 % (Pegel FDT2) </p>	5,0 %	○
P08.36	Erfassungswert beim Erreichen der Frequenz	Wenn die Ausgangsfrequenz innerhalb des positiven/negativen Erfassungsbereichs der eingestellten Frequenz liegt, gibt die digitale Multifunktions-Ausgangsklemme das Signal "Frequenz erreicht" aus (siehe unten).	0,00 Hz	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		 <p>Einstellbereich: 0,00 Hz–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>		
P08.37	Aktivierung/Deaktivierung Energiesparmodus	0: Leistungsaufnahme deaktivieren 1: Leistungsaufnahme aktivieren	1	○
P08.38	Schwellenspannung für Energiesparmodus	Stellen Sie die Start-Busspannung für den Energiesparmodus ein. Durch einen richtig eingestellten Wert kann die Last effektiv gebremst werden. Die Standardeinstellung ändert sich entsprechend dem Wechsel der Spannungs-kategorie. Einstellbereich: 200,0–2000,0 V	Spannung 220 V; 380,0V; Spannung 380 V; 700,0V;	○
P08.39	Betriebsart des Lüfters	0: Allgemeiner Betrieb 1: Der Lüfter läuft nach dem Einschalten weiter 2: Betriebsart 2	0	○
P08.40	PWM-Wahl	0x0000-0x1121 Einerstelle: Wahl des PWM-Modus 0: PWM-Modus 1, Dreiphasenmodulation und Zweiphasenmodulation 1: PWM-Modus 2, Dreiphasenmodulation Zehnerstelle: Begrenzung PWM-Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl 0: Begrenzung Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl, Modus 1 1: Begrenzung Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl, Modus 2 2: Keine Begrenzung Hunderterstelle: Totzonen-Kompensationsmethode 0: Kompensationsmethode 1 1: Kompensationsmethode 2 Tausenderstelle: Wahl des PWM-Lademodus 0: Ladeunterbrechung 1: Normale Belastung	0x1101	◎

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P08.41	Auswahl Übermodulation	0x0000-0x1111 Einerstelle: 0: Übermodulation deaktivieren 1: Übermodulation aktivieren Zehnerstelle 0: Leichte Übermodulation 1: Verstärkte Übermodulation Hunderterstelle: Grenzwert der Trägerfrequenz 0: Ja 1: Nein Tausenderstelle: Kompensation der Ausgangsspannung 0: Nein 1: Ja	0X1001	☉
P08.42	Reserviert	/	/	/
P08.43	Reserviert	/	/	/
P08.44	Einstellung der Klemmensteuer ung AUF/AB	0x000-0x221 Einerstelle: Auswahl der Frequenzregelung 0: Einstellung der Klemme AUF/AB gültig 1: Einstellung der Klemme AUF/AB ungültig Zehnerstelle: Auswahl der Frequenzregelung 0: Nur gültig, wenn P00.06 =0 oder P00.07 =0 1: Alle Frequenzmodi sind gültig 2: Ungültig für den Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlfunktion, wenn dieser Vorrang hat Hunderterstelle: Aktionswahl für Stopp 0: Gültig 1: Gültig während des Betriebs, Löschung nach Stopp 2: Gültig, während der Frequenzumrichter läuft, Löschung nach Empfang des Stoppbefehls	0x000	○
P08.45	Integralgeschwin digkeit Frequenzerhöhu ng Klemme AUF	0,01-50,00Hz/s	0,50Hz/s	○
P08.46	Integralgeschwin digkeit Frequenzminder ung Klemme AB	0,01-50,00Hz/s	0,50Hz/s	○
P08.47	Aktionswahl für die Frequenzeinstell ung beim Abschalten	0x000–0x111 Einerstelle: Wahl der Aktion beim Abschalten während der Frequenzeinstellung über Ziffern. 0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen. Wahl der Aktion beim Ausschalten während der	0x000	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		Frequenzeinstellung durch Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen. Hunderterstelle: Wahl der Aktion beim Ausschalten während der Frequenzeinstellung durch DP-Kommunikation 0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen.		
P08.48	High Bit des Anfangswertes der Leistungsaufnah- me	Stellen Sie den Anfangswert der Leistungsaufnahme ein. Anfangswert	0 kWh	○
P08.49	Low Bit des Anfangswertes der Leistungsaufnah- me	Leistungsaufnahme= $P08.48 \times 1000 + P08.49$ Einstellbereich von P08.48 : 0-59999 kWh (k) Einstellbereich von P08.49 : 0,0-999,9 kWh	0,0 kWh	○
P08.50	Flussbremsung	Dieser Funktionscode wird verwendet, um die Flussbremsung zu aktivieren. 0: Ungültig 100-150: Je größer der Koeffizient, desto stärker die Bremsleistung Der Frequenzumrichter kann den Motor durch Erhöhung des Motorflusses abbremsen, wodurch die beim Bremsen erzeugte Energie in Wärmeenergie umgewandelt wird. Der Frequenzumrichter überwacht den Motorzustand auch während der Flussbremsung kontinuierlich, so dass die Flussbremsung beim Stoppen des Motors oder zur Änderung der Motordrehzahl angewendet werden kann. Die Flussbremsung bietet außerdem folgende Vorteile: 1) Sofortiges Abbremsen nach dem Senden des Stoppbefehls, so dass nicht gewartet werden muss, bis sich der Fluss abschwächt. 2) Bessere Kühlwirkung. Während der Flussbremsung nimmt der Statorstrom des Motors zu, während sich der Rotorstrom nicht ändert. Dabei ist die Kühlwirkung des Stators viel effektiver ist als die des Rotors.	0	○
P08.51	Stromregelungs koeffizient auf	Der Funktionscode wird verwendet, um den angezeigten Stromwert auf der Wechselstrom-	0,56	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	der Eingangsseite	Eingangsseite einzustellen. 0,00–1,00		
P08.52	STO-Sperre	0: STO-Alarm verriegeln Alarmsperre bedeutet, dass nach dem Eintreten eines STO der STO-Alarm nach Wiederherstellung des Zustands zurückgesetzt werden muss. 1: STO-Alarm entriegeln Alarm-Entriegelung bedeutet, dass der STO- Alarm nach der Wiederherstellung des Zustands automatisch verschwindet.	0	<input type="radio"/>
P08.53	Vorspannwert der oberen Grenzfrequenz der Drehmomentreg elung	0,00 Hz- P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz	<input type="radio"/>
P08.54	Auswahl der Beschleunigung/ Verzögerung der oberen Grenzfrequenz der Drehmomentreg elung	0: Keine Begrenzung der Beschleunigung oder Verzögerung 1: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 2: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 3: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3 4: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	0	<input type="radio"/>
P08.55	Aktivieren der automatischen Trägerfrequenzr eduzierung		0	<input type="radio"/>
P08.56	Min. Trägerfrequenz	0,0–15,0 kHz	Abhängig vom Modell	<input checked="" type="radio"/>
P08.57	Temperaturpunkt der automatischen Trägerfrequenzr eduzierung	40,0–85,0°C	70,0°C	<input type="radio"/>
P08.58	Intervall der Trägerfrequenzr eduzierung	0–30 min	10 min	<input type="radio"/>
P08.59	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung	0–100 %	0	<input type="radio"/>

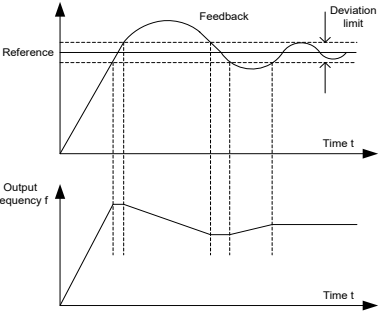
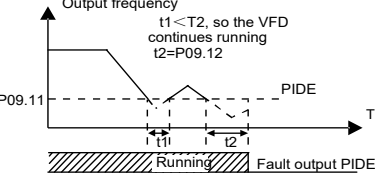
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	an AI1			
P08.60	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung an AI2	0–100 %	0	○
P08.61	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung an AI3	0–100 %	0	○
P08.62	Filterzeit Ausgangsstrom	0,000–10,000 s	0,000 s	○
P08.63	Filterzeiten Ausgangsdrehm oment	0–8	8	○

P09 – PID-Regelung

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P09.00	PID- Bezugsquelle	<p>Wenn der gewählte Frequenzsollwert (P00.06, P00.07) auf 7 eingestellt ist oder der Kanal für die Spannungseinstellung (P04.27) auf 6 eingestellt ist, läuft der Frequenzumrichter im Modus Prozess-PID-Regelung. Dieser Parameter bestimmt den Ziel-Sollwertkanal während der Prozess-PID-Regelung.</p> <p>0: Eingestellt durch P09.01</p> <p>1: AI1</p> <p>2: AI2</p> <p>3: AI3</p> <p>4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA</p> <p>5: Mehrstufig</p> <p>6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation</p> <p>7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation</p> <p>8: Ethernet-Kommunikation</p> <p>9: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB</p> <p>10: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation</p> <p>11: Programmierbare Erweiterungskarte</p> <p>12: Reserviert</p>	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		Der Sollwert des Prozess-PID-Reglers ist ein relativer Wert, 100 % entsprechen 100 % des Rückführsignals der Regelstrecke. Das System arbeitet auf der Grundlage des relativen Wertes (0-100,0 %)		
P09.01	Digitale PID-Einstellung	Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn P09.00 auf 0 gesetzt ist. Der Referenzwert dieses Parameters ist die Rückführgröße der Regelstrecke. Einstellbereich: -100,0 %-100,0 %	0,0 %	○
P09.02	PID-Rückführquelle	Dieser Parameter wird zum Auswählen des PID-Rückführkanals verwendet. 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 4: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 6: Ethernet-Kommunikation 7: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 8: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 9: Programmierbare Erweiterungskarte 10: Reserviert Achtung: Der Referenzwertkanal und der Rückführwertkanal dürfen sich nicht überlappen, da sonst keine wirksame PID-Regelung erfolgen kann.	0	○
P09.03	Eigenschaften PID-Ausgang	0: Der PID-Ausgang ist positiv: Das heißt, das Rückführsignal liegt über dem PID-Referenzwert, so dass die Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz sinken muss, damit der PID-Regler ein Gleichgewicht erreicht, z. B. bei der PID-Regelung der Zugspannung beim Aufwickeln. 1: Der PID-Ausgang ist negativ: Das heißt, das Rückführsignal liegt unter dem PID-Referenzwert, so dass die Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz erhöht werden muss, damit der PID-Regler ein Gleichgewicht erreicht, z. B. bei der PID-Regelung der Zugspannung beim Abwickeln.	0	○
P09.04	Proportionalverstärkung (Kp)	Dieser Funktionscode wird für die Proportionalverstärkung P des PID-Eingangs	1,80	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		angewendet. Er bestimmt die Regelungsleistung des gesamten PID-Reglers. Je größer der Wert von P ist, desto stärker ist die Regelungsleistung. Wenn dieser Parameter 100 ist, bedeutet dies, dass bei einer Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Referenzwert von 100 % die Regelungsamplitude des PID-Reglers (ohne Berücksichtigung des Integral- und Differenzialanteils) auf den Ausgangsfrequenzbefehl die maximale Frequenz ist (ohne Berücksichtigung des Integral- und Differenzialanteils). Einstellbereich: 0,00-100,00		
P09.05	Nachstellzeit (Ti)	Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit des PID-Reglers bei der integralen Regelung bei einer Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Referenzwert. Wenn die Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Sollwert 100 % beträgt, arbeitet der Integralregler danach kontinuierlich (ohne Berücksichtigung des Proportional- und Differentialanteils), um die maximale Ausgangsfrequenz (P00.03) bzw. die maximale Spannung (P04.31) zu erreichen. Je kürzer die Nachstellzeit ist, desto höher ist die Regelungsleistung. Einstellbereich: 0,00-10,00s	0,90s	○
P09.06	Vorhaltzeit (Td)	Dieser Parameter bestimmt die Höhe des Änderungsverhältnisses bei der integralen Regelung der Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Referenzwert. Wenn sich der PID-Rückführwert während dieses Zeitraumes um 100 % ändert, bezieht sich die Regelung des Differenzialreglers (ohne Berücksichtigung des Proportional- und Differenzialanteils) auf die maximale Ausgangsfrequenz (P00.03) bzw. auf die maximale Spannung (P04.31). Je länger die Vorhaltzeit ist, desto höher ist die Regelungsleistung. Einstellbereich: 0,00–10,00 s	0,00 s	○
P09.07	Abtastzyklus (T)	Bezeichnet den Abtastzyklus der Rückführung. Der Regler arbeitet einmal während jedes Abtastzyklus. Je größer der Abtastzyklus ist, desto langsamer ist die Reaktion. Einstellbereich: 0,001-10,000s	0,001s	○

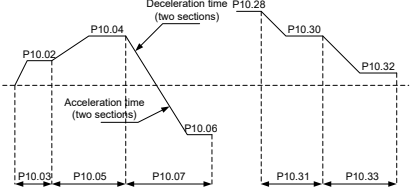
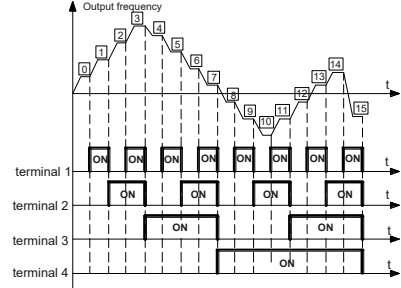
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ng	Ändern
P09.08	Grenze der PID- Regelabweichung	<p>Dies ist die maximal zulässige Abweichung des Ausgangswertes der PID-Regelstrecke vom Sollwert des Regelkreises. Innerhalb dieser Grenze stoppt der PID-Regler die Regelung. Stellen Sie diesen Funktionscode richtig ein, um die Präzision und Stabilität des PID-Systems zu regulieren.</p>  <p>Einstellbereich: 0,0–100,0 %</p>	0,0 %	○
P09.09	Oberer Grenzwert des PID-Ausgangs	Diese beiden Funktionscodes werden verwendet, um den oberen/unteren Grenzwert des PID-Reglers einzustellen.	100,0 %	○
P09.10	Unterer Grenzwert des PID-Ausgangs	100,0 % entspricht der max. Ausgangsfrequenz (P00.03) bzw. max. Spannung (P04.31). Einstellbereich von P09.09 : P09.10-100,0 % Einstellbereich von P09.10 : -100,0 %– P09.09	0,0 %	○
P09.11	Wert für Offline- Erkennung des Rückführwertes	Stellen Sie den Wert für die Offline-Erkennung des Rückführwertes des PID-Reglers ein. Wenn der Wert für die Erkennung nicht höher ist als der Wert für die Offline-Erkennung des	0,0 %	○
P09.12	Zeit der Offline- Erkennung des Rückführwertes	<p>und die Dauer den in P09.12 eingestellten Wert übersteigt, meldet der VFD „Offline-Fehler PID-Rückführung“, und auf dem Bedienfeld wird „PIDE“ angezeigt.</p>  <p>Einstellbereich von P09.11: 0,0–100,0 % Einstellbereich von P09.12: 0,0–3600,0 s</p>	1,0 s	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P09.13	Auswahl PID- Regelung	0x0000-0x1111 Einerstelle: 0: Fortsetzen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den oberen/unteren Grenzwert erreicht hat 1: Stoppen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den Maximal-/Minimalwert erreicht hat Zehnerstelle: 0: Wie bei Haupt-Bezugsrichtung 1: Entgegen der Hauptbezugsrichtung Hunderterstelle: 0: Grenzwert basierend auf dem Frequenz- Maximalwert 1: Grenzwert basierend auf Frequenz A Tausenderstelle: 0: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert- Kanals für Frequenz A ist ungültig 1: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert- Kanals für Frequenz A ist gültig ist, die Beschleunigung und Verzögerung werden durch P08.04 (Beschleunigungszeit 4) bestimmt.	0x0001	○
P09.14	Proportionalvers tärkung (Kp) niedriger Frequenzen	0,00-100,00 Schalterpunkt niedriger Frequenzen: 5,00Hz, hochfrequenter Schalterpunkt: 10,00Hz (P09.04 entspricht dem Hochfrequenz-Parameter), und der Mittelwert ist die lineare Interpolation zwischen diesen beiden Punkten.	1,00	○
P09.15	Beschleunigung s-/ Verzögerungszeit des PID- Befehls	0,0–1000,0 s	0,0 s	○
P09.16	Filterzeit PID- Ausgang	0,000–10,000 s	0,000 s	○
P09.17	Reserviert	-100,0-1000 %	0,0 %	○
P09.18	Nachstellzeit (Ti) bei niedriger Frequenz	0,00-10,00s	0,90s	○
P09.19	Vorhaltzeit (Td) bei niedriger Frequenz	0,00-10,00s	0,00 s	○
P09.20	Niederfrequenzp unkt der PID-	0,00–P09.21	5,00 Hz	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Parameterumsc haltung			
P09.21	Hochfrequenzpu nkt der PID- Parameterumsc haltung	P09.20-P00.04	10,00 Hz	○
P09.22- P09.28	Reserviert	/	/	/

P10 – Regelung mit einfacher SPS und mehrstufige Drehzahlregelung

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P10.00	Einfache SPS	0: Stopp nach einmaligem Betrieb; der Frequenzumrichter stoppt automatisch, nachdem er einen Zyklus lang gelaufen ist, und kann erst nach Erhalt eines Startbefehls gestartet werden. 1: Weiterlaufen beim Beharrungswert nach einmaligem Betrieb; der VFD behält die Betriebsfrequenz und -richtung des letzten Abschnitts nach einem einzigen Zyklus bei. 2: Zyklischer Betrieb; der Frequenzumrichter geht nach Abschluss eines Zyklus in den nächsten Zyklus über, bis er einen Stoppbefehl erhält und stoppt.	0	○
P10.01	Speicherwahl einfache SPS	0: Keine Speicherung nach dem Ausschalten 1: Speicherung nach dem Ausschalten; die SPS speichert die Betriebsstufe und -frequenz vor dem Ausschalten.	0	○
P10.02	Mehrstufige Drehzahl 0	Der Frequenz-Einstellbereich im Abschnitt 0 bis 15 ist -300,0–300,0 %, wobei 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz P00.03 entsprechen.	0,0 %	○
P10.03	Laufzeit Stufe 0	Der Einstellbereich der Laufzeit in den Abschnitten 0–15 beträgt 0,0–6553,5 s (min), die Zeiteinheit wird bestimmt durch P10.37 .	0,0s(min)	○
P10.04	Mehrstufige Drehzahl 1	Wenn der Betrieb mit einfacher SPS gewählt wird, müssen P10.02-P10.33 eingestellt werden, um die Betriebsfrequenz und die Laufzeit der einzelnen Abschnitte zu bestimmen.	0,0 %	○
P10.05	Laufzeit Stufe 1	Achtung: Das Symbol für die mehrstufige Drehzahl bestimmt die Laufrichtung der einfachen SPS, und der negative Wert bedeutet	0,0s(min)	○
P10.06	Mehrstufige Drehzahl 2		0,0 %	○
P10.07	Laufzeit Stufe 2		0,0s(min)	○

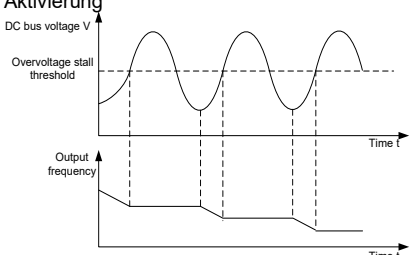
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
P10.08	Mehrstufige Drehzahl 3	<p>Rückwärtslauf.</p>  <p>Wenn Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl gewählt ist, liegt die mehrstufige Drehzahl im Bereich von f_{max}-f_{max} und kann stufenlos eingestellt werden. Start/Stop des mehrstufigen Stopps wird auch bestimmt durch P00.01.</p> <p>Der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 kann 16 Geschwindigkeitsstufen einstellen, die durch kombinierte Codes der Mehrstufen-Klemmen 1–4 eingestellt werden (Einstellung über Klemme S, entspricht dem Funktionscode P05.01–P05.06) und den Drehzahlstufen 0 bis 15 entsprechen.</p>	0,0 %	○
P10.09	Laufzeit Stufe 3		0,0s(min)	○
P10.10	Mehrstufige Drehzahl 4		0,0 %	○
P10.11	Laufzeit Stufe 4		0,0s(min)	○
P10.12	Mehrstufige Drehzahl 5		0,0 %	○
P10.13	Laufzeit Stufe 5		0,0s(min)	○
P10.14	Mehrstufige Drehzahl 6		0,0 %	○
P10.15	Laufzeit Stufe 6		0,0s(min)	○
P10.16	Mehrstufige Drehzahl 7		0,0 %	○
P10.17	Laufzeit Stufe 7		0,0s(min)	○
P10.18	Mehrstufige Drehzahl 8	 <p>terminal 1 terminal 2 terminal 3 terminal 4</p> <p>Wenn Klemme 1, Klemme 2, Klemme 3 und Klemme 4 ausgeschaltet sind, wird der Frequenzeingangsmodus durch P00.06 oder P00.07 eingestellt. Wenn Klemme 1, Klemme 2, Klemme 3 und Klemme 4 nicht alle ausgeschaltet sind, hat die durch die Drehzahlstufe eingestellte Frequenz Vorrang, und die Mehrstufeneinstellung hat Vorrang vor den analogen Einstellungen sowie den Einstellungen für Bedienfeld, Hochgeschwindigkeitsimpuls, PID-Regelung und Kommunikation.</p> <p>Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Klemme 1 (T1), Klemme 2 (T2), Klemme 3 (T3) und</p>	0,0 %	○
P10.19	Laufzeit Stufe 8		0,0s(min)	○
P10.20	Mehrstufige Drehzahl 9		0,0 %	○
P10.21	Laufzeit Stufe 9		0,0s(min)	○
P10.22	Mehrstufige Drehzahl 10		0,0 %	○
P10.23	Laufzeit Stufe 10		0,0s(min)	○
P10.24	Mehrstufige Drehzahl 11		0,0 %	○
P10.25	Laufzeit Stufe 11		0,0s(min)	○
P10.26	Mehrstufige Drehzahl 12		0,0 %	○
P10.27	Laufzeit Stufe 12		0,0s(min)	○
P10.28	Mehrstufige Drehzahl 13	0,0 %	○	
P10.29	Laufzeit Stufe	0,0s(min)	○	

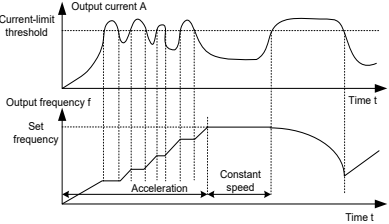
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern																																																																																																																										
	13	Klemme 4 (T4):																																																																																																																												
P10.30	Mehrstufige Drehzahl 14	<table border="1"> <tr><td>T1</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T2</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> </table>	T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	0,0 %	○																																																																																																								
T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN																																																																																																																						
T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN																																																																																																																						
P10.31	Laufzeit Stufe 14	<table border="1"> <tr><td>T3</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T4</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td></tr> </table>	T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	T4	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	0,0s(min)	○																																																																																																								
T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN																																																																																																																						
T4	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS																																																																																																																						
P10.32	Mehrstufige Drehzahl 15	<table border="1"> <tr><td>Stufe</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>T1</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T2</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T3</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T4</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> </table>	Stufe	0	1	2	3	4	5	6	7	T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	T4	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	0,0 %	○																																																																													
Stufe	0	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																						
T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN																																																																																																																						
T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN																																																																																																																						
T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN																																																																																																																						
T4	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN																																																																																																																						
P10.33	Laufzeit Stufe 15	<table border="1"> <tr><td>Stufe</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>T1</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T2</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T3</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>AUS</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> <tr><td>T4</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td><td>EIN</td></tr> </table>	Stufe	8	9	10	11	12	13	14	15	T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	T4	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	0,0s(min)	○																																																																													
Stufe	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																						
T1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN																																																																																																																						
T2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN																																																																																																																						
T3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN																																																																																																																						
T4	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN																																																																																																																						
P10.34	Beschleunigungs- /Verzögerungszeit der Stufen 0–7 der einfachen SPS	<p>Die nachfolgende Tabelle enthält eine detaillierte Abbildung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion code</th> <th colspan="2">Binär</th> <th>Stufe</th> <th>ACC/ DEC- Zeit 1</th> <th>ACC/ DEC- Zeit 2</th> <th>ACC/ DEC- Zeit 3</th> <th>ACC/ DEC- Zeit 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Funktion code	Binär		Stufe	ACC/ DEC- Zeit 1	ACC/ DEC- Zeit 2	ACC/ DEC- Zeit 3	ACC/ DEC- Zeit 4	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	○
Funktion code	Binär		Stufe	ACC/ DEC- Zeit 1	ACC/ DEC- Zeit 2	ACC/ DEC- Zeit 3	ACC/ DEC- Zeit 4																																																																																																																							
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	Beschleunigungs- /Verzögerungszeit der Stufen 8–15 der einfachen SPS- Steuerung	<p>Entsprechende Beschleunigungs- /Verzögerungszeit wählen, dann die 16-Bit- Binärzahl in eine Hexadezimalzahl umwandeln und abschließend den entsprechenden Funktionscode einstellen.</p> <p>Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 wird eingestellt durch P00.11 und P00.12; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 wird eingestellt durch P08.00 und P08.01; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3 wird</p>	0x0000	○																																																																																																																										

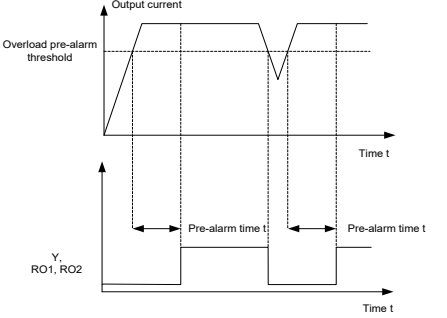
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		eingestellt durch P08.02 und P08.03 ; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4 wird eingestellt durch P08.04 und P08.05 . Einstellbereich: 0x0000–0xFFFF		
P10.36	SPS-Restart	0: Neustart ab der ersten Stufe, d.h. wenn der Frequenzumrichter während des Betriebs stoppt (durch Stopp-Befehl, Fehler oder Stromausfall), läuft er nach dem Neustart auf der ersten Stufe. 1: Weiterlaufen auf der Frequenzstufe nach Unterbrechung. Das heißt, wenn der Frequenzumrichter während des Betriebs stoppt (durch einen Stopp-Befehl oder eine Störung), speichert er die Laufzeit der aktuellen Stufe und beginnt nach dem Neustart automatisch auf dieser Stufe, um dann in der verbleibenden Zeit mit der durch diese Stufe festgelegten Frequenz weiterzulaufen.	0	⊙
P10.37	Zeiteinheit Mehrstufenbet rieb	0: s; die Laufzeit der einzelnen Stufen wird in Sekunden gezählt; 1: min; die Laufzeit der einzelnen Stufen wird in Minuten gezählt.	0	⊙

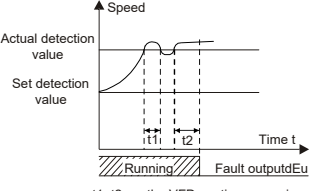
P11 – Schutzparameter

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P11.00	Schutz vor Phasenverlust	0x000–0x111 Einerstelle: 0: Deaktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Software-Eingang 1: Aktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Software-Eingang Zehnerstelle: 0: Deaktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Ausgang 1: Aktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Ausgang Hunderterstelle: 0: Deaktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Hardware-Eingang 1: Aktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Hardware-Eingang	0x110	○
P11.01	Frequenzabfal l bei transienter Stromunterbre	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern
	chung			
P11.02	Bremsung der Stromversorgung für Stopp	0: Aktivieren 1: Deaktivieren	0	☉
P11.03	Überspannungs-Kippschutz	0: Deaktivierung 1: Aktivierung 	1	○
P11.04	Spannung Überspannungs-Kippschutz	120-150 % (Standard-Busspannung) (380V)	136 %	○
		120-150 % (Standard-Busspannung) (220V)	120 %	
P11.05	Auswahl Strom-Grenzwert	Während der Beschleunigung ist die tatsächliche Beschleunigungsrate des Motors aufgrund der zu großen Last niedriger als die Ausgangsfrequenz; wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, kann aufgrund von Überstrom während der Beschleunigung eine Störung im VFD-Betrieb auftreten. 0x00–0x11 Einerstelle: Auswahl Wirkung Strom-Grenzwert 0: Ungültig 1: Immer gültig Zehnerstelle: Auswahl des Überlastalarms für Hardware-Stromgrenzwert 0: Gültig 1: Ungültig	0x01	☉
P11.06	Automatische Strombegrenzung	Die Strombegrenzungs-Schutzfunktion erfasst den Ausgangsstrom während des Betriebs und vergleicht ihn mit dem Stromgrenzwert, der durch P11.06 überschreitet er den Stromgrenzwert, läuft der Frequenzumrichter bei beschleunigtem Betrieb mit stabiler Frequenz oder bei Betrieb mit konstanter Drehzahl mit verringerter Frequenz; überschreitet er den Stromgrenzwert dauerhaft, sinkt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kontinuierlich bis zum Erreichen der unteren Grenzfrequenz. Wenn erkannt wird, dass der Ausgangsstrom wieder	G-Modell 160,0 % P-Modell 120,0 %	☉
P11.07	Frequenzabfallrate bei Strombegrenzung	der Frequenzumrichter bei beschleunigtem Betrieb mit stabiler Frequenz oder bei Betrieb mit konstanter Drehzahl mit verringerter Frequenz; überschreitet er den Stromgrenzwert dauerhaft, sinkt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kontinuierlich bis zum Erreichen der unteren Grenzfrequenz. Wenn erkannt wird, dass der Ausgangsstrom wieder	10,00 Hz/s	☉

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ng	Ändern- g
		<p>unter dem Stromgrenzwert liegt, wird der Betrieb beschleunigt fortgesetzt.</p>  <p>Einstellbereich von P11.06: 50,0–200,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms) Einstellbereich von P11.07: 0,00–50,00 Hz/s</p>		
P11.08	Voralarm für Frequenzumrichter- oder Motorüberlast-/unterlast	<p>0x0000–0x1132 Einerstelle: 0: Motorüberlast-/unterlast-Voralarm, bezogen auf den Motornennstrom; 1: Frequenzumrichter-Überlast-/unterlast-Voralarm, bezogen auf den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom. 2: Voralarm für Frequenzumrichter-Ausgangs-Drehmoment-Überlast-/Unterlast, bezogen auf das Motordrehmoment; Zehnerstelle: 0: Der Frequenzumrichter läuft nach einem Überlast-/Unterlastalarm weiter. 1: Der Frequenzumrichter läuft nach einem Unterlastalarm weiter und der Betrieb wird nach einem Überlastfehler gestoppt. 2: Der Frequenzumrichter läuft nach einem Überlastalarm weiter und der Betrieb wird nach einem Unterlastfehler gestoppt. 3: Der VFD-Betrieb wird nach einem Überlast-/Unterlastfehler gestoppt. Hunderterstelle: 0: Immer erkennen 1: Erkennen bei Betrieb mit konstanter Drehzahl Tausenderstelle: Wahl des Überlaststrom-Sollwerts des Frequenzumrichters 0: Bezogen auf den aktuellen Kalibrierkoeffizienten 1: Ohne Beziehung zum aktuellen Kalibrierkoeffizienten</p>	0x0000	○
P11.09	Wert für die Erkennung des Überlast-	Wenn der Frequenzumrichter- oder Motorausgangsstrom größer ist als der Erkennungspegel für den Überlast-Voralarm	G-Modell 150 % P-Modell	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
	Voralarms	(P11.09) und die Dauer die Erkennungszeit für den Überlast-Voralarm (P11.10) überschreitet, wird ein Überlast-Voralarmsignal ausgegeben.	120 %	
P11.10	Zeit für die Erkennung des Überlast-Voralarms	 <p>Einstellbereich von P11.09: P11.11–200 % (relativer Wert, bestimmt durch die Einerstelle von P11.08) Einstellbereich von P11.10: 0,1–3600,0 s</p>	1,0 s	○
P11.11	Grenzwert für die Erkennung des Unterlast-Voralarms	Das Unterlast-Voralarmsignal wird ausgegeben, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters oder des Motors niedriger ist als der Erkennungspegel für den Unterlast-Voralarm (P11.11) und die Dauer die Erkennungszeit für den Unterlast-Voralarm überschreitet (P11.12).	50 %	○
P11.12	Erkennungszeit für Unterlast-Voralarm	Einstellbereich von P11.11: 0–P11.09 (relativer Wert bestimmt durch die Einerstelle von P11.08) Einstellbereich von P11.12: 0,1–3600,0 s	1,0 s	○
P11.13	Reaktion Fehlerausgangsklemmen bei Fehler	Dieser Funktionscode wird verwendet, um die Reaktion der Fehlerausgangsklemmen bei Unterspannung und Fehlerrückstellung einzustellen. 0x00–0x11 Einerstelle: 0: Verhalten bei Unterspannungsfehler 1: Keine Reaktion bei Unterspannungsfehler Zehnerstelle: 0: Reaktion bei Fehler-Reset 1: Keine Reaktion bei Fehler-Reset	0x00	○
P11.14	Erkennung der Drehzahlabweichung	0,0–50,0 % Mit diesem Parameter wird der Wert für die Erfassung von Drehzahlabweichungen eingestellt.	10,0 %	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P11.15	Erkennungszeit der Drehzahlabweichung	<p>0,0-10,0s</p> <p>Mit diesem Parameter wird die Zeit für die Erfassung von Drehzahlabweichungen eingestellt.</p> <p>Achtung: Der Drehzahlabweichungsschutz ist ungültig, wenn P11.15 auf 0,0 eingestellt ist.</p>  <p>The graph shows Speed on the y-axis and Time t on the x-axis. A horizontal line represents the 'Set detection value'. A curve represents the 'Actual detection value'. The time interval from the start of the curve to the set value is labeled t1. The time interval from the set value to the point where the curve crosses it is labeled t2. Below the graph, it is noted that t1 < t2, so the VFD continues running, and t2 = P11.15. A shaded area labeled 'Running' is shown below the x-axis, and a dashed line labeled 'Fault outputdEu' is shown above it.</p> <p>Einstellbereich: 0,0-10,0s</p>	2,0s	○
P11.16	Automatische Frequenzminderung bei Spannungsabfall	<p>0-1</p> <p>0: Ungültig</p> <p>1: Gültig</p>	0	○
P11.17	Proportionalfaktor des Spannungsreglers bei durch Unterspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	100	○
P11.18	Integalfaktor des Spannungsreglers bei durch Unterspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	40	○
P11.19	Proportionalfaktor des Stromreglers bei durch Unterspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	25	○
P11.20	Integalfaktor des Stromreglers bei durch Unterspannung	0-2000	150	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	g aktiviertem Kippschutz			
P11.21	Proportionalfa ktor des Spannungsreg lers bei durch Überspannun g aktiviertem Kippschutz	0–1000	60	○
P11.22	Integalfaktor des Spannungsreg lers bei durch Überspannun g aktiviertem Kippschutz	0–1000	10	○
P11.23	Proportionalfa ktor des Stromreglers bei durch Überspannun g aktiviertem Kippschutz	0–1000	60	○
P11.24	Integalfaktor des Stromreglers bei durch Überspannun g aktiviertem Kippschutz	0–2000	250	○
P11.25	Aktivierung Frequenzumri chter- Überlastintegr al	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	◎
P11.26	Reserviert	/	/	/
P11.27	Methode zur Dämpfung von Vibrationen durch Frequenzverä nderungen	0x00-0x11 Einerstelle: 0: Methode 1 1: Methode 2 Zehnerstelle: 0: Reserviert 1: Reserviert	0x00	◎
P11.28	SPO- Erkennungsve	0,0–60,0 s Achtung: Um Fehlalarme aufgrund von	5,0 s	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	rzögerung	Frequenzinstabilität zu vermeiden, wird die SPO-Erkennung erst gestartet, nachdem der Frequenzumrichter über die Dauer der Verzögerungszeit P11.28 gelaufen ist.		
P11.29	SPO- Unsymmetriefaktor	0–10	6	○
P11.30	Reserviert	/	/	/
P11.31	Fehlerschwer e Gruppe 1	0x0000–0x3333 Tausenderstelle/Hunderterstelle/Zehnerstelle/Einerstelle:	0x0000	○
P11.32	Fehlerschwer e Gruppe 2	0: Fehler melden	0x0000	○
P11.33	Fehlerschwer e Gruppe 3	1: Fehler melden nach dem Abbremsen bis zum Stillstand	0x0000	○
P11.34	Fehlerschwer e Gruppe 4	2: Voralarm, wobei die Aktion gemäß P11.51 ausgeführt wird	0x0000	○
P11.35	Fehlerschwer egruppe 5	3: Fehler ausblenden	0x0000	○
P11.36	Fehlerschwer e Gruppe 6	Achtung: Je nach Schwere des Fehlers werden unterschiedliche Maßnahmen ergriffen. Die ersten 10 Fehler werden nicht nach Schweregrad unterschieden, aber alle vier nachfolgenden Fehler sind nach Schweregrad in aufsteigender Reihenfolge von rechts nach links im Hexadezimalformat unterschieden, d. h. von der Einerstelle zur Tausenderstelle (z. B. entspricht die Einerstelle der Fehlerschwere-Gruppe 1 dem Fehler 11).	0x0000	○
P11.37	Fehlerschwer e Gruppe 7	Gruppe 1: Fehler 11–14 (OL1, OL2, SPI, SPO)	0x0000	○
P11.38	Fehlerschwer e Gruppe 8	Gruppe 2: Fehler 15–18 (OH1, OH2, EF, CE)	0x0000	○
P11.39	Fehlerschwer e Gruppe 9	Gruppe 3: Fehler 19–22 (ItE, tE, EEP, PIDE)	0x0000	○
P11.40	Fehlerschwer e Gruppe 10	Gruppe 4: Fehler 23–26 (bCE, END, OL3, PCE)	0x0000	○
P11.41	Fehlerschwer e Gruppe 11	Gruppe 5: Fehler 27–30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET)	0x0000	○
P11.42	Fehlerschwer e Gruppe 12	Gruppe 6: Fehler 31–34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu)	0x0000	○
P11.43	Fehlerschwer e Gruppe 13	Gruppe 7: Fehler 35–38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d)	0x0000	○
P11.44	Fehlerschwer e Gruppe 14	Gruppe 8: Fehler 39–42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2)	0x0000	○
P11.45	Fehlerschwer e Gruppe 15	Gruppe 9: Fehler 43–46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2)	0x0000	○
P11.46	Fehlerschwer e Gruppe 16	Gruppe 10: Fehler 47–50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6)	0x0000	○
P11.47	Fehlerschwer e Gruppe 17	Gruppe 11: Fehler 51–54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10)	0x0000	○
P11.48	Fehlerschwer e Gruppe 18		0x0000	○

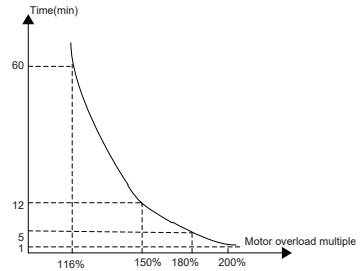
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P11.49	Fehlerschwer e Gruppe 19	E10) Gruppe 12: Fehler 55–58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Gruppe 13: Fehler 59–62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3- Er) Gruppe 14: Fehler 63–66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E- CAT) Gruppe 15: Fehler 67–70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, OtE1) Gruppe 16: Fehler 71–75 (OtE2, E-EIP, E-PAO, E- AI1) Gruppe 17: Fehler 75–78 (E-AI2, E-AI3, Reserviert, Reserviert) Gruppe 18: Fehler 79–82 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert) Gruppe 19: Fehler 83–86 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert) Gruppe 20: Fehler 87–90 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert)	0x0000	○
P11.50	Fehlerschwer e Gruppe 20	E10) Gruppe 12: Fehler 55–58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Gruppe 13: Fehler 59–62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3- Er) Gruppe 14: Fehler 63–66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E- CAT) Gruppe 15: Fehler 67–70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, OtE1) Gruppe 16: Fehler 71–75 (OtE2, E-EIP, E-PAO, E- AI1) Gruppe 17: Fehler 75–78 (E-AI2, E-AI3, Reserviert, Reserviert) Gruppe 18: Fehler 79–82 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert) Gruppe 19: Fehler 83–86 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert) Gruppe 20: Fehler 87–90 (Reserviert, Reserviert, Reserviert, Reserviert)	0x0000	○
P11.51	Aktion bei Fehler- Voralarm	0–4 0: Betrieb mit der eingestellten Frequenz 1: Betrieb mit der Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt des Fehlers 2: Betrieb an der oberen Frequenzgrenze 3: Betrieb an der unteren Frequenzgrenze 4: Betrieb mit der für den Fehler reservierten Frequenz	0	○
P11.52	Für Fehler reservierte Frequenz	0,00–630,00 (Hz)	0,00 Hz	○
P11.53	Funktion Fire- Mode	0-2 0: Ungültig 1: Fire-Mode 1 2: Fire-Mode 2 Wenn P11.53=0, ist der Fire-Mode ungültig und der normale Betriebsmodus wird angewendet. In diesem Fall stoppt der VFD, wenn ein Fehler auftritt. Wenn die Funktion „Fire-Mode“ gültig ist, läuft der Frequenzumrichter mit der durch P11.54 festgelegten Drehzahl. Wenn Fire-Mode 1 ausgewählt ist, läuft der Frequenzumrichter immer, sofern er nicht beschädigt ist. Wenn der Fire-Mode 2 ausgewählt ist, läuft der Frequenzumrichter immer, stoppt jedoch, wenn	0	◎

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		OUT1, OUT2, OUT3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3 oder SPO vorliegt. Achtung: Für den Fire-Mode muss eine Klemmensteuerung verwendet werden. Wenn der Brandfall-Modus 5 Minuten lang andauert hat, wird er zurückgesetzt, und es wird keine Garantie für die Reparatur übernommen.		
P11.54	Betriebsfrequenz im Fire-Mode	0,00Hz-P00.03 (Max. Ausgangsfrequenz)	50,00Hz	○
P11.55	Fire-Mode-Flag	0-1 Achtung: Wenn der Brandfall-Modus 5 Minuten lang andauert hat, wird er zurückgesetzt, und es wird keine Garantie für die Reparatur übernommen.	0	●
P11.56– P11.69	Reserviert	/	/	/

P12 – Parameter Motor 2

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P12.00	Typ Motor 2	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0	◎
P12.01	Nennleistung Asynchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell	◎
P12.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 2	0,01 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	◎
P12.03	Nennzahl Asynchronmotor 2	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell	◎
P12.04	Nennspannung Asynchronmotor 2	0–1200 V	Abhängig vom Modell	◎
P12.05	Nennstrom Asynchronmotor 2	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell	◎
P12.06	Statorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○
P12.07	Rotorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P12.08	Streuinduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell	○
P12.09	Gegeninduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell	○
P12.10	Leerlaufstrom Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 A	Abhängig vom Modell	○
P12.11	Magnetische Sättigung 1 des Eisenkerns Asynchronmotor 2	0,0–100,0 %	80 %	○
P12.12	Magnetische Sättigung 2 des Eisenkerns Asynchronmotor 2	0,0–100,0 %	68 %	○
P12.13	Magnetische Sättigung 3 des Eisenkerns Asynchronmotor 2	0,0–100,0 %	57 %	○
P12.14	Magnetische Sättigung 4 des Eisenkerns Asynchronmotor 2	0,0–100,0 %	40 %	○
P12.15	Nennleistung Synchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell	◎
P12.16	Nennfrequenz Synchronmotor 2	0,01 Hz– P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	◎
P12.17	Anzahl Polpaare Synchronmotor 2	1-128	2	◎
P12.18	Nennspannung Synchronmotor 2	0–1200 V	Abhängig vom Modell	◎
P12.19	Nennspannung Synchronmotor 2	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell	◎
P12.20	Statorwiderstand Synchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell	○
P12.21	Längsinduktivität Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell	○
P12.22	Querinduktivität	0,01-655,35mH	Abhängig	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
	Synchronmotor 2		vom Modell	
P12.23	Gegen-EMK Synchronmotor 2	0-10000V	300	○
P12.24	Reserviert	/	/	/
P12.25	Reserviert	/	/	/
P12.26	Überlastschutz Motor 2	0: Kein Schutz 1: Einfacher Motor (mit Kompensation bei niedriger Drehzahl). 2: Motor mit variabler Frequenz (ohne Kompensation bei niedriger Drehzahl).	2	◎
P12.27	Überlastschutz- Koeffizient Motor 2	<p>Vielfaches der Motorüberlast $M = I_{out}/(I_n \times K)$ I_n ist der Motornennstrom, I_{Aus} ist der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom, K ist der Motorüberlastschutz-Koeffizient. Je kleiner K ist, desto größer ist der Wert von M und desto einfacher ist der Schutz. $M=116\%$: Der Schutz wird aktiviert, wenn die Motor-Überlast 1 Stunde lang anhält; $M=150\%$: Der Schutz wird aktiviert, wenn die Motor-Überlast 12 Minuten lang anhält; $M=180\%$: Der Schutz wird aktiviert, wenn die Motor-Überlast 5 Minuten lang anhält; $M \geq 400\%$: Der Schutz wird sofort aktiviert.</p>  <p>Einstellbereich: 20,0 %–120,0 %</p>	100,0 %	○
P12.28	Kalibrierkoeffizient der Leistungsanzeige für Motor 2	0,00-3,00	1,00	○
P12.29	Parameteranzeige Motor 2	0: Anzeige entsprechend Motortyp; in diesem Modus werden nur die Parameter für den aktuellen Motortyp angezeigt. 1: Alle anzeigen; in diesem Modus werden alle Parameter angezeigt.	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P12.30	Systemträger Motor 2	0–30,000 kgm ²	0,000 kg.m ²	○
P12.31- P12.32	Reserviert	/	/	/

P13 – Regelparameter des Synchronmotors

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P13.00	Reduktionsrate des Einspeisestroms des Synchronmotors	0,0 %–100,0 % Motornennstrom	80,0 %	○
P13.01	Erkennung von Ausgangspolen	0: Keine Erkennung 1: Hochfrequenz-Stromeinspeisung 2: Impulsüberlagerung	0	⊙
P13.02	Anzugsstrom 1	Der Anzugsstrom ist der Strom für die Lageregelung des Pols; Anzugsstrom 1 ist innerhalb der unteren Grenze der Anzugsstrom-Umschaltfrequenzschwelle gültig. Wenn das Anlaufmoment erhöht werden muss, muss der Wert des Funktionscodes entsprechend erhöht werden. Einstellbereich: 0,0 %–100,0 % (Motornennstrom)	20,0 %	○
P13.03	Anzugsstrom 2	Der Anzugsstrom ist der Strom für die Lageregelung des Pols; Anzugsstrom 2 ist innerhalb der unteren Grenze der Anzugsstrom-Umschaltfrequenzschwelle gültig. Unter normalen Umständen muss Anzugsstrom 2 nicht geändert werden. Einstellbereich: 0,0 %–100,0 % (Motornennstrom)	10,0 %	○
P13.04	Umschalthäufigkeit des Anzugsstroms	0,00 Hz–200,0 % (des Motornennstroms)	20,0 %	○
P13.05	Reserviert	/	/	/
P13.06	Hochfrequenz- Überlagerungsspannung	0,0–300,0 % der Motornennspannung	100,0 %	⊙
P13.07	Reserviert	/	/	/
P13.08	Steuerparameter 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P13.09	Frequenzschwell e zum Einschalten des Phasenregelkrei ses	Mit diesem Parameter wird der Frequenz- Schwellenwert für die Aktivierung des Phasenregelkreises der Gegen-EMK bei SVC 0 eingestellt. Wenn die Betriebsfrequenz unter dem Wert dieses Parameters liegt, ist der Phasenregelkreis deaktiviert, und wenn die Betriebsfrequenz darüber liegt, ist der Phasenregelkreis aktiviert. Einstellbereich: 0,00-655,35	50,00	○
P13.10	Reserviert	/	/	/
P13.11	Erkennungszeit bei Einstellfehler	Mit diesem Parameter wird die Ansprechempfindlichkeit der Schutzfunktion bei Einstellfehlern eingestellt. Wenn die Lastträgheit groß ist, muss der Wert des Parameters entsprechend erhöht werden, allerdings kann sich die Ansprechempfindlichkeit entsprechend verschlechtern. Einstellbereich: 0,0-10,0s	0,5s	○
P13.12	Hochfrequenz- Kompensation des Synchronmotors	Dieser Parameter ist gültig, wenn die Motordrehzahl die Nenndrehzahl überschreitet. Beim Auftreten von Motorschwingungen muss dieser Parameter richtig eingestellt werden. Einstellbereich: 0,0-100,0 %	0,0	○
P13.13	Hochfrequenz- Injektionsstrom	0-300,0 % (des Frequenzumrichter- Nennausgangsstroms)	20,0 %	◎
P13.19	Reserviert	/	/	/

P14 – Serielle Kommunikation

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P14.00	Lokale Kommunikations adresse	Einstellbereich: 1-247 Wenn der Master Frames schreibt und die Slave- Kommunikationsadresse auf 0 gesetzt ist, handelt es sich um die Broadcast- Kommunikationsadresse, und alle Slaves auf dem Modbus/Modbus TCP-Bus akzeptieren diesen Frame, jedoch antwortet der Slave nie. Die lokale Kommunikationsadresse ist eine eindeutige Adresse im Kommunikationsnetz, die die Grundlage für die Punkt-zu-Punkt- Kommunikation zwischen dem übergeordneten Rechner und dem VFD bildet. Achtung: Die Slave-Adresse kann nicht auf 0	1	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		gesetzt werden.		
P14.01	Einstellung der Kommunikations-Baudrate	<p>Mit diesem Parameter wird die Datenübertragungsgeschwindigkeit zwischen dem übergeordneten Rechner und dem Frequenzumrichter eingestellt.</p> <p>0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS</p> <p>Achtung: Die Baudrate des übergeordneten Rechners muss mit der des Frequenzumrichters übereinstimmen, andernfalls kann keine Kommunikation erfolgen. Je höher die Baudrate ist, desto höher ist die Kommunikationsgeschwindigkeit.</p>	4	○
P14.02	Einrichtung der Datenbit-Prüfung	<p>Das Datenformat des übergeordneten Rechners muss mit dem des Frequenzumrichters übereinstimmen, andernfalls kann keine Kommunikation erfolgen.</p> <p>0: Keine Paritätsprüfung (N, 8, 1) für RTU 1: Gerade Parität (E, 8, 1) für RTU 2: Ungerade Parität (O, 8, 1) für RTU 3: Keine Paritätsprüfung (N, 8, 2) für RTU 4: Gerade Parität (E, 8, 2) für RTU 5: Ungerade Parität (O, 8, 2) für RTU</p>	1	○
P14.03	Verzögerung der Kommunikationsantwort	<p>0–200 ms</p> <p>Dieser Parameter bezieht sich auf das Zeitintervall vom Empfang der Daten durch den Frequenzumrichter bis zum Zeitpunkt, an dem die Daten an den übergeordneten Rechner gesendet werden. Ist die Antwortverzögerung kürzer als die Systemverarbeitungszeit, richtet sich die Antwortverzögerung nach der Systemverarbeitungszeit; ist die Antwortverzögerung länger als die Systemverarbeitungszeit, werden die Daten mit einer Verzögerung an den übergeordneten Rechner gesendet, nachdem die Datenverarbeitung durch das System erfolgt ist.</p>	5 ms	○
P14.04	Kommunikations-Timeoutzeit	<p>0,0 (ungültig)–60,0s</p> <p>Dieser Parameter ist ungültig, wenn er auf 0,0</p>	0,0 s	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	RS485	<p>gesetzt ist. Wenn er auf einen Wert ungleich Null eingestellt ist und das Zeitintervall zwischen der aktuellen Kommunikation und der nächsten Kommunikation die Kommunikations-Timeoutzeit überschreitet, meldet das System "Modbus/Modbus TCP-Kommunikationsfehler" (CE). Unter normalen Bedingungen wird er auf 0,0 gesetzt. In Systemen mit kontinuierlicher Kommunikation können die Kommunikationsbedingungen durch Einstellen dieses Parameters überwacht werden.</p>		
P14.05	Verarbeitung von Übertragungsfehlern	<p>0: Alarm und Austrudeln bis Stopp 1: Nicht alarmieren und weiterlaufen 2: Kein Alarm und Stopp gemäß Stoppmodus (nur im Modus Kommunikationssteuerung) 3: Kein Alarm und Stopp gemäß Stoppmodus (bei allen Steuerungsarten)</p>	0	○
P14.06	Kommunikationsverarbeitungsaktion	<p>0x000–0x111 Einerstelle: 0: Antwort auf Schreibvorgang 1: Keine Antwort auf Schreibvorgang Zehnerstelle: 0: Der Passwortschutz für die Kommunikation ist ungültig. 1: Der Passwortschutz für die Kommunikation ist gültig Hunderterstelle: Gültig nur für RS485-Kommunikation 0: Die in P14.07 und P14.08 angegebenen benutzerdefinierten Adressen sind ungültig 1: Die in P14.07 und P14.08 angegebenen benutzerdefinierten Adressen sind gültig</p>	0x000	○
P14.07	Benutzerdefinierte-Startbefehlsadresse	0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Benutzerdefinierte Frequenzeinstelladresse	0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Timeout-Zeit Modbus-TCP-Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P14.10	Aktivierung Programm-Upgrade über RS485	0-1 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	⊙
P14.11	Version der Bootloader-Software	0,00-655,35	0,00	●
P14.12	Anzeige eines Upgrade-Bootload-Fehlers	0-1 0: Anzeige 1: Keine Anzeige	0	○
P14.13– P14.47	Reserviert	/	/	/
P14.48	Kanalauswahl für Mapping zwischen PZDs und Funktionscodes	0x00–0x12 Einerstelle: Kanal für Mapping von Funktionscodes zu PZDs 0: Reserviert 1: Gruppe P15 2: Gruppe P16 Zehnerstelle: Speicherfunktion bei Stromausfall 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0x12	○
P14.49	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.50	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Abgebildeter Funktionscode der	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	empfangenen PZD6			
P14.54	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Zugeordneter Funktionscode der empfangenen PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.60	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P14.63	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.65	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.66	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.69	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Abgebildeter Funktionscode der gesendeten PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

P15 – Funktionen Kommunikationserweiterungskarte 1

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P15.00	Reserviert			
P15.01	Moduladresse	0-127	2	◎
P15.02	Empfangene PZD2	0–31	0	○
P15.03	Empfangene PZD3	0: Ungültig	0	○
P15.04	Empfangene PZD4	1: Frequenzeinstellung (0–Fmax. Einheit: 0,01Hz)	0	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P15.05	Empfangene PZD5	2: PID-Referenzwert (-1000–1000, wobei 1000 dem Wert 100,0 % entspricht)	0	○
P15.06	Empfangene PZD6	3: PID-Rückführung (-1000–1000, wobei 1000 100,0 % entspricht)	0	○
P15.07	Empfangene PZD7	4: Einstellung des Drehmoments (-3000–+3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P15.08	Empfangene PZD8	5: Einstellung des oberen Grenzwerts der Vorwärtsauffrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P15.09	Empfangene PZD9	6: Einstellung des oberen Grenzwerts der Rückwärtsauffrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P15.10	Empfangene PZD10	7: Oberer Grenzwert des elektromotorischen Moments (0–3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P15.11	Empfangene PZD11	8: Oberer Grenzwert des Bremsmoments (0–3000, wobei 1000 100 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P15.12	Empfangene PZD12	9: Befehl für virtuelle Eingangsklemme (Bereich: 0x000–0x3FF, entsprechend S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Befehl für virtuelle Ausgangsklemme (Bereich: 0x00–0x0F, entsprechend RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Spannungseinstellung (speziell für U/f-Trennung) (0–1000, wobei 1000 100 % der Motornennspannung entspricht) 12: AO1-Ausgang Einstellung 1 (-1000–+1000, wobei 1000 100,0 % entspricht) 13: AO2-Ausgang Einstellung 2 (-1000–1000, wobei 1000 100,0 % entspricht) 14: Höherwertiges Bit des Lagesollwerts (mit Vorzeichen) 15: Niederwertiges Bit des Lagesollwerts (ohne Vorzeichen) 16: Höherwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (mit Vorzeichen) 17: Niederwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (ohne Vorzeichen) 18: Flag zum Einstellen des Lage-Rückführwertes (Lage-Rückführung kann nur eingestellt werden, wenn dieses Flag auf 1 und dann auf 0 gesetzt wird) 19: Mapping der Funktionsparameter (PZD2–	0	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		PZD12 entsprechen P14.49–P14.59) 20–31: Reserviert		
P15.13	Gesendete PZD2	0–31	0	○
P15.14	Gesendete PZD3	0: Ungültig	0	○
P15.15	Gesendete PZD4	1: Betriebsfrequenz (x100, Hz)	0	○
P15.16	Gesendete PZD5	2: Frequenz einstellen (x100, Hz)	0	○
P15.17	Gesendete PZD6	3: Busspannung (x10, V)	0	○
P15.18	Gesendete PZD7	4: Ausgangsspannung (x1, V)	0	○
P15.19	Gesendete PZD8	5: Ausgangsstrom (x10, A)	0	○
P15.20	Gesendete PZD9	6: Tatsächliches Ausgangsdrehmoment (x10, %)	0	○
P15.21	Gesendete PZD10	7: Tatsächliche Ausgangsleistung (x10, %)	0	○
P15.22	Gesendete PZD11	8: Betriebsdrehzahl (x1, min ⁻¹)	0	○
		9: Lineargeschwindigkeit (x1, m/s)	0	○
		10: Rampen-Sollfrequenz	0	○
		11: Fehlercode	0	○
P15.23	Gesendete PZD12	12: Eingang A1 (x100, V)	0	○
		13: Eingang A2 (x100, V)		
		14: A13-Eingang (x100, V)		
		15: HDIA-Frequenzwert (x100, kHz)		
		16: Status Klemmeneingang		
		17: Status Klemmenausgang		
		18: PID-Sollwert (x100, %)		
		19: PID-Rückführwert (x100, %)		
		20: Nenndrehmoment des Motors		
		21: Höherwertiges Bit des Lagesollwerts (mit Vorzeichen)		
		22: Niederwertiges Bit des Lagesollwerts (ohne Vorzeichen)		
		23: Höherwertiges Bit des Lage- Rückführwerts (mit Vorzeichen)		
		24: Niederwertiges Bit des Lage- Rückführwerts (ohne Vorzeichen)		
		25: Statuswort		
		26: HDIB-Frequenzwert (x100, kHz)		
		27: Höherwertiges Bit Rückführwert PG- Karten-Impuls		
		28: Niederwertiges Bit Rückführwert PG- Karten-Impuls		
		29: Höherwertiges Bit Referenzwert PG- Karten-Impuls		
		30: Niederwertiges Bit Referenzwert PG- Karten-Impuls		
		31: Mapping der Funktionsparameter (PZD2– PZD12 entsprechen P14.60–P14.70)		

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P15.24	Reserviert			
P15.25	Timeoutzeit DP-Kommunikation	0,0 (ungültig)-60,0s	5,0	○
P15.26	Timeoutzeit CANopen-Kommunikation	0,0 (ungültig)-60,0s	5,0	○
P15.27	Baudrate der CANopen-Kommunikation	0-7 0: 1000 Kbps 1: 800 Kbps 2: 500 Kbps 3: 250 Kbps 4: 125 Kbps 5: 100 Kbps 6: 50 Kbps 7: 20 Kbps	3	◎
P15.28	Master/Slave-CAN-Kommunikationsadresse	0-127	1	◎
P15.29	Auswahl der Baudrate für die Master/Slave-CAN-Kommunikation	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P15.30	Timeoutzeit CAN-Kommunikation zwischen Master und Slave	0,0 (ungültig)-300,0s	0,0s	○
P15.31– P15.42	Reserviert			
P15.43	Ausdrucksformat des Kommunikationssteuerungsworts	0-1 0: Dezimalformat 1: Binärformat	0	◎

P16 – Funktionen Kommunikationserweiterungskarte 2

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P16.00	Reserviert	/	/	/
P16.01	Reserviert	/	/	/

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P16.02	IP-Adresse Ethernet- Überwachungskart e 1	0-255	192	⊙
P16.03	IP-Adresse Ethernet- Überwachungskart e 2	0-255	168	⊙
P16.04	IP-Adresse Ethernet- Überwachungskart e 3	0-255	0	⊙
P16.05	IP-Adresse Ethernet- Überwachungskart e 4	0-255	1	⊙
P16.06	Subnetzmaske Ethernet- Überwachungskart e 1	0-255	255	⊙
P16.07	Subnetzmaske Ethernet- Überwachungskart e 2	0-255	255	⊙
P16.08	Subnetzmaske Ethernet- Überwachungskart e 3	0-255	255	⊙
P16.09	Subnetzmaske Ethernet- Überwachungskart e 4	0-255	0	⊙
P16.10	Gateway Ethernet- Überwachungskart e 1	0-255	192	⊙
P16.11	Gateway Ethernet- Überwachungskart e 2	0-255	168	⊙
P16.12	Gateway Ethernet- Überwachungskart e 3	0-255	0	⊙
P16.13	Gateway Ethernet- Überwachungskart e 4	0-255	1	⊙
P16.14	Adresse Ethernet-	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Überwachungsvariable 1			
P16.15	Adresse Ethernet-Überwachungsvariable 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Adresse Ethernet-Überwachungsvariable 3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.17	Adresse Ethernet-Überwachungsvariable 4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.18– P16.23	Reserviert			
P16.24	Erkennungszeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Erkennungsfehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.25	Erkennungszeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Offlinefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.26	Erkennungszeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Offlinefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.27	Kommunikations- Timeoutzeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Offlinefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.28	Kommunikations- Timeoutzeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Offlinefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.29	Kommunikations- Timeoutzeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Offlinefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.30	Reserviert			
P16.31	Timeoutzeit PROFINET- Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0 s	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P16.32	Empfangene PZD2	0–31	0	○
P16.33	Empfangene PZD3	0: Ungültig	0	○
P16.34	Empfangene PZD4	1: Frequenzeinstellung (0–Fmax. Einheit: 0,01Hz)	0	○
P16.35	Empfangene PZD5	2: PID-Referenzwert (-1000–1000, wobei 1000 dem Wert 100,0 % entspricht)	0	○
P16.36	Empfangene PZD6	3: PID-Rückführung (-1000–1000, wobei 1000 100,0 % entspricht)	0	○
P16.37	Empfangene PZD7	4: Einstellung des Drehmoments (-3000–	0	○
P16.38	Empfangene PZD8	+3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P16.39	Empfangene PZD9	5: Einstellung des oberen Grenzwerts der	0	○
P16.40	Empfangene PZD10	Vorwärtsauffrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P16.41	Empfangene PZD11	6: Einstellung des oberen Grenzwerts der	0	○
P16.42	Empfangene PZD12	Rückwärtsauffrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz) 7: Oberer Grenzwert des elektromotorischen Moments (0–3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht) 8: Oberer Grenzwert des Bremsmoments (0–3000, wobei 1000 100 % des Motornennstroms entspricht) 9: Befehl für virtuelle Eingangsklemme (Bereich: 0x000–0x3FF, entsprechend S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Befehl für virtuelle Ausgangsklemme (Bereich: 0x00–0x0F, entsprechend RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Spannungseinstellung (speziell für U/f-Trennung) (0–1000, wobei 1000 100 % der Motornennspannung entspricht) 12: AO1-Ausgang Einstellung 1 (-1000–+1000, wobei 1000 100,0 % entspricht) 13: AO2-Ausgang Einstellung 2 (-1000–1000, wobei 1000 100,0 % entspricht) 14: Höherwertiges Bit des Lagesollwerts (mit Vorzeichen) 15: Niederwertiges Bit des Lagesollwerts (ohne Vorzeichen) 16: Höherwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (mit Vorzeichen) 17: Niederwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (ohne Vorzeichen) 18: Flag zum Einstellen des Lage-	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		Rückführwertes (Lage-Rückführung kann nur eingestellt werden, wenn dieses Flag auf 1 und dann auf 0 gesetzt wird) 19: Mapping der Funktionsparameter (PZD2–PZD12 entsprechen P14.49–P14.59) 20–31: Reserviert		
P16.43	Gesendete PZD2	0–31	0	○
P16.44	Gesendete PZD3	0: Ungültig	0	○
P16.45	Gesendete PZD4	1: Betriebsfrequenz (x100, Hz)	0	○
P16.46	Gesendete PZD5	2: Frequenz einstellen (x100, Hz)	0	○
P16.47	Gesendete PZD6	3: Busspannung (x10, V)	0	○
P16.48	Gesendete PZD7	4: Ausgangsspannung (x1, V)	0	○
P16.49	Gesendete PZD8	5: Ausgangsstrom (x10, A)	0	○
P16.50	Gesendete PZD9	6: Tatsächliches Ausgangsdrehmoment (x10, %)	0	○
P16.51	Gesendete PZD10	7: Tatsächliche Ausgangsleistung (x10, %)	0	○
P16.52	Gesendete PZD11	8: Betriebsdrehzahl (x1, min ⁻¹)	0	○
P16.53	Gesendete PZD12	9: Lineargeschwindigkeit (x1, m/s)	0	○
		10: Rampen-Sollfrequenz		
		11: Fehlercode		
		12: Eingang AI1 (x100, V)		
		13: Eingang AI2 (x100, V)		
		14: AI3-Eingang (x100, V)		
		15: HDIA-Frequenzwert (x100, kHz)		
		16: Status Klemmeneingang		
		17: Status Klemmenausgang		
		18: PID-Sollwert (x100, %)		
		19: PID-Rückführwert (x100, %)		
		20: Nenndrehmoment des Motors		
		21: Höherwertiges Bit des Lagesollwerts (mit Vorzeichen)		
		22: Niederwertiges Bit des Lagesollwerts (ohne Vorzeichen)		
		23: Höherwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (mit Vorzeichen)		
		24: Niederwertiges Bit des Lage-Rückführwerts (ohne Vorzeichen)		
		25: Statuswort		
		26: HDIB-Frequenzwert (x100, kHz)		
		27: Höherwertiges Bit Rückführwert PG-Karten-Impuls		
		28: Niederwertiges Bit Rückführwert PG-Karten-Impuls		
		29: Höherwertiges Bit Referenzwert PG-Karten-Impuls		
		30: Niederwertiges Bit Referenzwert PG-		

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		Karten-Impuls 31: Mapping der Funktionsparameter (PZD2– PZD12 entsprechen P14.60–P14.70)		
P16.54	Timeoutzeit Ethernet-IP- Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0 s	○
P16.55	Kommunikationsra te Ethernet-IP- Kommunikation	0–4 0: Selbstanpassend 1: 100 M Vollduplex 2: 100 M Halbduplex 3: 10 M Vollduplex 4: 10 M Halbduplex	0	◎
P16.56	Code für Bluetooth- Kopplung	0–65535	0	●
P16.57	Bluetooth-Host	0–65535 0: Keine Hostverbindung 1: Mobile APP 2: Bluetooth-Box 3–65535: Reserviert	0	●
P16.58	IP-Adresse industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 1	0-255	192	◎
P16.59	IP-Adresse industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 2	0-255	168	◎
P16.60	IP-Adresse industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 3	0-255	0	◎
P16.61	IP-Adresse industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 4	0-255	20	◎
P16.62	Subnetzmaske industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 1	0-255	255	◎

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P16.63	Subnetzmaske industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 2	0-255	255	☉
P16.64	Subnetzmaske industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 3	0-255	255	☉
P16.65	Subnetzmaske industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 4	0-255	0	☉
P16.66	Gateway industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 1	0-255	192	☉
P16.67	Gateway industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 2	0-255	168	☉
P16.68	Gateway industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 3	0-255	0	☉
P16.69	Gateway industrielle Ethernet- Kommunikationska rte 4	0-255	1	☉

P17 – Statuskontrollen

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P17.00	Frequenzeinstellun g	Anzeige der aktuell eingestellten Frequenz des Frequenzumrichters. Bereich: 0,00Hz- P00.03	50,00 Hz	●
P17.01	Ausgangsfrequenz	Anzeige der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Bereich: 0,00Hz- P00.03	0,00 Hz	●

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P17.02	Flanken- Sollfrequenz	Anzeige der aktuellen Rampensollfrequenz des Frequenzumrichters. Bereich: 0,00Hz- P00,03	0,00 Hz	●
P17.03	Ausgangsspannung	Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung des Frequenzumrichters. Bereich: 0-1200V	0V	●
P17.04	Ausgangsstrom	Anzeige des gültigen Wertes des aktuellen Ausgangsstroms des Frequenzumrichters. Bereich: 0,0-5000,0A	0,0A	●
P17.05	Motordrehzahl	Anzeige der aktuellen Motordrehzahl. Bereich: 0-65535 min ⁻¹	0 min ⁻¹	●
P17.06	Drehmoment- Strom	Anzeige des aktuellen Drehmomentstroms des Frequenzumrichters. Bereich: -3000,0-3000,0 A	0,0A	●
P17.07	Erregerstrom	Anzeige des aktuellen Erregerstroms des Frequenzumrichters. Bereich: -3000,0-3000,0 A	0,0A	●
P17.08	Motorleistung	Anzeige der aktuellen Motorleistung; 100 % bezogen auf die Motornennleistung, positiver Wert bedeutet Motorbetrieb, negativer Wert bedeutet Generatorbetrieb. Bereich: -300,0-300,0 % (bezogen auf die Motornennleistung)	0,0 %	●
P17.09	Motor- Ausgangsdrehmo- ment	Anzeige des aktuellen Ausgangsdrehmoments des Frequenzumrichters; 100 % bezogen auf Motornenn Drehmoment; bei Vorwärtslauf bedeutet der positive Wert Motorbetrieb, der negative Wert Generatorbetrieb, bei Rückwärtslauf bedeutet der positive Wert Generatorbetrieb, der negative Wert Motorbetrieb. Bereich: -250,0-250,0 %	0,0 %	●
P17.10	Geschätzte Motorfrequenz	Die geschätzte Motorrotorfrequenz bei Vektorsteuerung. Bereich: 0,00- P00,03	0,00 Hz	●
P17.11	Zwischenkreisspannung	Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters. Bereich: 0,0-2000,0V	0V	●
P17.12	Zustand der digitalen Eingangsklemme	Anzeige des aktuellen Zustands der digitalen Eingangsklemmen des Frequenzumrichters. 0x00-0x3F Entspricht jeweils HDIB, HDIA, S4, S3, S2 bzw. S1	0x00	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P17.13	Zustand der digitalen Ausgangsklemme	Anzeige des aktuellen Zustands der digitalen Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters. 0x00–0x0F Entspricht R02, RO1, HDO bzw. Y1	0x00	●
P17.14	Digitaler Einstellwert	Anzeige der über Frequenzumrichter-Klemmen UP/DOWN geregelten Regelgrößen. Bereich: 0,00Hz- P00.03	0,00 Hz	●
P17.15	Drehmoment-Sollwert	Anzeige des Drehmomentsollwerts bezogen auf den Prozentsatz des Nenndrehmoments des aktuellen Motors. Bereich: -300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	0,0 %	●
P17.16	Lineare Geschwindigkeit	0-65535	0	●
P17.17	Reserviert	/	/	/
P17.18	Zählwert	0–65535	0	●
P17.19	Eingangsspannung AI1	Anzeige des Eingangssignals von AI 1 Bereich: 0,00-10,00V	0,00V	●
P17.20	Eingangsspannung AI2	Anzeige des Eingangssignals von AI2 Bereich: -10,00V-10,00V	0,00V	●
P17.21	HDIA-Eingangsfrequenz	Anzeige der Eingangsfrequenz von HDIA Bereich: 0,000-50,000kHz	0,000 kHz	●
P17.22	HDIB-Eingangsfrequenz	Anzeige der Eingangsfrequenz von HDIB Bereich: 0,000-50,000kHz	0,000 kHz	●
P17.23	PID-Sollwert	Anzeige des PID-Sollwerts Bereich: -100,0–100,0 %	0,0 %	●
P17.24	PID-Rückführwert	Anzeige des PID-Rückführwerts Bereich: -100,0–100,0 %	0,0 %	●
P17.25	Leistungsfaktor des Motors	Anzeige des Leistungsfaktors des aktuellen Motors. Bereich: -1,00–1,00	1,00	●
P17.26	Aktuelle Laufzeit	Anzeige der aktuellen Betriebszeit des Frequenzumrichters. Bereich: 0–65535 min	0min	●
P17.27	Aktuelle Stufe einfache SPS	Zeigt die aktuelle Stufe der einfachen SPS-Funktion an.	0	●
P17.28	Motor-ASR-Ausgang	Anzeige des Wertes des ASR-Ausgangs des Drehzahlreglers im Vektorregelungsmodus an, bezogen auf den Prozentualwert des Motor-Nenndrehmoments. Bereich: -300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	0,0 %	●
P17.29	Polwinkel Synchronmotor-Steuerung	Anzeige des Anfangs-Erkennungswinkels des Synchronmotors Bereich: 0,0-360,0	0,0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
P17.30	Phasenkompensation Synchronmotor	Anzeige der Phasenkompensation des Synchronmotors Bereich: -180,0-180,0	0,0	●
P17.31	Hochfrequenz-Überlagerungsstrom Synchronmotor	0,0 %-200,0 % (Motornennstrom)	0,0	●
P17.32	Motorfluss-Kopplung	0,0 %-200,0 %	0,0 %	●
P17.33	Erregerstrom-Sollwert	Anzeige des Erregerstrom-Sollwerts im Vektorregelungsmodus Bereich: -3000,0-3000,0 A	0,0A	●
P17.34	Drehmomentstrom-Sollwert	Anzeige des Drehmomentstrom-Sollwerts im Vektorregelungsmodus Bereich: -3000,0-3000,0 A	0,0A	●
P17.35	Eingangs-Wechselstrom	Anzeige des gültigen Wertes des Eingangstroms auf der Wechselstrom-Seite Bereich: 0,0-5000,0A	0,0A	●
P17.36	Ausgangsdrehmoment	Anzeige des aktuellen Ausgangsdrehmoments des Frequenzumrichters; bei Vorwärtslauf bedeutet der positive Wert Motorbetrieb, der negative Wert Generatorbetrieb, bei Rückwärtslauf bedeutet der positive Wert Generatorbetrieb, der negative Wert Motorbetrieb. Bereich: -3000,0Nm-3000,0 Nm	0,0Nm	●
P17.37	Zählwert für Motorüberlast	0-65535	0	●
P17.38	PID-Prozessregler-Ausgang	-100,0 %-100,0 %	0,00 %	●
P17.39	Falscher Funktionscode beim Herunterladen von Parametern	0,00-99,00	0,00	●
P17.40	Motorregelungsmodus	0x000-0x123 Einerstelle: Regelungsmodus 0: Vektor 0 1: Vektor 1 2: V/F-Regelung 3: Vektorregelung Zehnerstelle: Regelungsstatus 0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung 2: Lageregelung Hunderterstelle: Motor-Nummer	0x000	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		0: Motor 1 1: Motor 2		
P17.41	Oberer Grenzwert des Drehmoments bei Motorbetrieb	0,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %	●
P17.42	Oberer Grenzwert des Bremsmoments	0,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %	●
P17.43	Oberer Grenzwert der Vorwärtslauf-Frequenz der Drehmomentsteuerung	0,00– P00.03	50,00 Hz	●
P17.44	Oberer Grenzwert der Rückwärtslauf-Frequenz der Drehmomentsteuerung	0,00– P00.03	50,00 Hz	●
P17.45	Trägheitsausgleichsmoment	-100,0 %–100,0 %	0,0 %	●
P17.46	Reibungsausgleichsmoment	-100,0 %–100,0 %	0,0 %	●
P17.47	Motorpolpaare	0-65535	0	●
P17.48	Zählwert der Frequenzumrichter-Überlast	0-65535	0	●
P17.49	Frequenz eingestellt durch Quelle A	0,00– P00.03	0,00 Hz	●
P17.50	Frequenz eingestellt durch Quelle B	0,00– P00.03	0,00 Hz	●
P17.51	PID-Proportionalausgang	-100,0 %–100,0 %	0,0 %	●
P17.52	PID-Integralausgang	-100,0 %–100,0 %	0,0 %	●
P17.53	PID-Differenzialausgang	-100,0 %–100,0 %	0,0 %	●
P17.54	Proportionalverstärkung Strom-PID-Regler	0,00–100,00	0,00	●
P17.55	Aktuelle PID-Nachstellzeit	0,00–10,00 s	0,00 s	●

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P17.56	Vorhaltzeit Strom- PID-Regler	0,00–10,00 s	0,00 s	●
P17.57- P17.63	Reserviert	/	/	/

P18 – Statuskontrolle im geschlossenen Regelkreis

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P18.00	Ist-Frequenz des Drehgebers	Die tatsächlich gemessene Drehgeberfrequenz; der Wert für Vorwärtslauf ist positiv, der Wert für Rückwärtslauf ist negativ. Bereich: -999,9-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.01	Zählwert der Geberlage	Zählwert des Drehgebers, vierfache Frequenz, Bereich: 0-65535	0	●
P18.02	Z-Impuls- Zählwert Drehgeber	Entsprechender Zählwert des Drehgeber-Z- Pulses Bereich: 0-65535	0	●
P18.03	Höherwertiges Bit des Lagesollwerts	Höherwertiges Bit des Lagesollwerts, nach Stopp auf Null setzen. Bereich: 0-30000	0	●
P18.04	Niederwertiges Bit des Lagesollwerts	Niederwertiges Bit des Lagesollwerts, nach Stopp auf Null setzen. Bereich: 0-65535	0	●
P18.05	Höherwertiges Bit des Lage- Rückführwerts	Höherwertiges Bit des Lage-Rückführwerts, nach Stopp auf Null setzen. Bereich: 0-30000	0	●
P18.06	Niederwertiges Bit des Lage- Rückführwerts	Niederwertiges Bit des Lage-Rückführwerts, nach Stopp auf Null setzen. Bereich: 0-65535	0	●
P18.07	Lageabweichun g	Abweichung zwischen der aktuellen Solllage und der tatsächlichen Betriebslage. Bereich: -32768-32767	0	●
P18.08	Position des Lage- Referenzpunkts	Position des Referenzpunktes des Z-Pulses bei punktgenauem Spindelstopp. Bereich: 0-65535	0	●
P18.09	Einstellung der aktuellen Spindelposition	Position des Referenzpunktes des Z-Pulses bei punktgenauem Spindelstopp. Bereich: 0-359,99	0,00	●
P18.10	Aktuelle Position bei punktgenauem Spindelstopp.	Aktuelle Lage bei punktgenauem Spindelstopp. Bereich: 0-65535	0	●
P18.11	Z-Impuls- Richtung	Anzeige der Z-Puls-Richtung Wenn die Spindel punktgenau stoppt, können einige Impulsfehler	0	●

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	Drehgeber	zwischen der Vorwärts- und der Rückwärtseinstellung auftreten, die durch Einstellen der Richtung des Z-Pulses in P20.02 oder durch Tauschen der Phase AB des Gebers behoben werden können. 0: Vor 1: Rückwärts		
P18.12	Z-Impuls-Winkel Drehgeber	Reserviert. Bereich: 0,00-359,99	0,00	●
P18.13	Z-Impuls- Fehlerzeiten Drehgeber	Reserviert. Bereich: 0-65535	0	●
P18.14	Höherwertiges Bit des Geber- Impulszählwerte s	0-65535	0	●
P18.15	Niederwertiges Bit des Geber- Impulszählwerte s	0-65535	0	●
P18.16	Drehzahl- Messwert der Hauptplatine	-3276,8-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.17	Pulsbefehls- Frequenz	Der Pulsbefehl (Klemme A2, B2) wird in die eingestellte Frequenz umgewandelt und ist im Pulslage-Modus und Pulsdrehzahl-Modus gültig. Bereich: 0-655,35 Hz	0,00 Hz	●
P18.18	Pulsbefehl- Vorsteuerung	Der Pulsbefehl (Klemme A2, B2) wird in die eingestellte Frequenz umgewandelt und ist im Pulslage-Modus und Pulsdrehzahl-Modus gültig. Bereich: 0-655,35 Hz	0,00 Hz	●
P18.19	Lageregler- Ausgang	-327,68-327,67 Hz	0,00Hz	●
P18.20	Zählwert des Resolvers	Zählwert des Resolvers. Bereich: 0-65535	0	●
P18.21	Resolverwinkel	Der vom Resolver abgelesene Pol-Einstellwinkel. Bereich: 0,00-359,99	0,00	●
P18.22	Polwinkel Synchronmotor- Regelung	Derzeitige Poleinstellung. Bereich: 0,00-359,99	0,00	●
P18.23	Status Steuerwort 3	0-65535	0	●
P18.24	Höherwertiges Bit des Impulssollwert- Zählwerts	0-65535	0	●

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P18.25	Niederwertiges Bit des Impulssollwert-Zählwerts	0-65535	0	●
P18.26	Drehzahlmesswert Impulsgeberkarte PG	-3276,8-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.27	Geber-UVW-Sektor	0-7	0	●
P18.28	Anzeige der Geber-Auflösung (Impulse proUmdrehung)	0-65535	0	●
P18.29	Winkelausgleichswert Synchronmotor	-180,0-180,0	0,0	●
P18.30	Reserviert	/	/	/
P18.31	Z-Puls-Sollwert	0-65535	0	●
P18.32	Impulsbestimmter Drehzahl-Messwert der Hauptplatine	-3276,8-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.33	Drehzahlmesswert Impulsgeberkarte	-3276,8-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.34	Aktuelle Geber-Filterbreite	0-63	0	●
P18.35	Testdauer 8k	0-65535	0	●

P19 – Statuskontrolle Erweiterungskarte

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P19.00	Kartentyp an Steckplatz 1	0-65535 0: Keine Karte	0	●
P19.01	Kartentyp an Steckplatz 2	1: Programmierbare Karte 2: E/A-Karte	0	●
P19.02	Kartentyp an Steckplatz 3	3: Inkrementalgeberkarte PG 4: Inkrementalgeberkarte PG mit UVW 5: Ethernet-Kommunikationskarte 6: DP-Kommunikationskarte	0	●

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		7: Bluetooth-Karte 8: Impulsgeberkarte Resolver 9: CANopen-Kommunikationskarte 10: WLAN-Karte 11: PROFINET-Kommunikationskarte 12: Sinus/Cosinus-Impulsgeberkarte ohne CD-Signal 13: Sinus/Cosinus-Impulsgeberkarte mit CD-Signal 14: Absolutwert-Impulsgeberkarte PG 15: CAN-Master/Slave-Kommunikationskarte 16: Modbus TCP-Kommunikationskarte 17: EtherCAT-Kommunikationskarte 18: BACnet-Kommunikationskarte 19: DeviceNet-Kommunikationskarte 20: Temperaturkontrollkarte PT100/PT1000 21: Ethernet IP-Kommunikationskarte 22: MECHATROLINK-Kommunikationskarte 23–65535: Reserviert		
P19.03	Softwareversion der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1	0,00-655,35	0,00	●
P19.04	Softwareversion der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2	0,00-655,35	0,00	●
P19.05	Softwareversion der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3	0,00-655,35	0,00	●
P19.06	Klemmeneingangsstatus der E/A-Erweiterungskarte	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.07	Klemmenausgangsstatus der E/A-	0x0000–0xFFFF	0x0000	●

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Erweiterungskarte			
P19.08	Reserviert			
P19.09	Eingangsspannung AI3 der E/A-Erweiterungskarte	0,00-10,00V	0,00V	●
P19.10	Temperatur erfasst durch EC PT100	-50,0–150,0°C	0,0°C	●
P19.11	Digitale Erkennung EC PT100	0–4096	0	●
P19.12	Temperaturerkennung EC PT1000	-50,0–150,0°C	0,0°C	●
P19.13	Digitale Erkennung EC PT1000	0–4096	0	●
P19.14	Alarmanzeige	0–4 0: Kein Alarm 1: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT100 (A-Ot1) 2: Erkennung Überhitzungs-Voralarm durch EC PT1000 (A-Ot2) 3: Unterbrechungsalarm PT100 (A-Pt1) 4: Unterbrechungsalarm PT1000 (A-Pt2)	0	●
P19.15	Frequenzumrichter-Steuerwort	0–65535	0	●
P19.16	Frequenzumrichter-Statuswort	0–65535	0	●
P19.17	Ethernet-Überwachungsvariable 1	0–65535	0	●
P19.18	Ethernet-Überwachungsvariable 2	0–65535	0	●
P19.19	Ethernet-Überwachungsvariable 3	0–65535	0	●
P19.20	Ethernet-Überwachungsvariable 4	0–65535	0	●
P19.21	Temperaturerkennung AI/AO	-20,0–200,0°C	0,0°C	●

P20 – Geber Motor 1

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P20.00	Anzeige des Gebertyps	0: Inkrementalgeber 1: Resolver 2: Sinusgeber 3: Endat-Absolutwertgeber	0	●
P20.01	Geber- Impulszahl	Anzahl der Impulse, die bei einer Umdrehung des Gebers erzeugt werden. Einstellbereich: 0-60000	1024	⊙
P20.02	Geberrichtung	0x000–0x111 Einerstelle: Richtung AB 0: Vor 1: Rückwärts Zehnerstelle: Z-Puls-Richtung (reserviert) 0: Vor 1: Rückwärts Hunderterstelle: Signalrichtung CD/UVW-Pol 0: Vor 1: Rückwärts	0x000	⊙
P20.03	Erkennungszeit Geber-Offline- Fehler	0,0-10,0s	2,0s	○
P20.04	Erkennungszeit des Geberumkehrfeh lers	0,0-100,0s	0,8s	○
P20.05	Filterzeiten bei Gebererkennung	Einstellbereich: 0x00-0x99 Einerstelle: Filterzeit bei niedriger Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125\mu\text{s}$. Zehnerstelle: Filterzeiten bei hoher Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125\mu\text{s}$.	0x33	○
P20.06	Drehzahlverhält nis zwischen Geber- Montagewelle und Motor	Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn der Geber nicht auf der Motorwelle montiert ist und das Antriebsverhältnis nicht 1 ist. Einstellbereich: 0,001-65,535	1,000	○
P20.07	Regelparameter des Synchronmotors	0x0000–0xFFFF Bit0: Aktivieren der Z-Puls-Kalibrierung Bit1: Aktivieren der Kalibrierung des Geberwinkels Bit2: Aktivieren der SVC-Drehzahlmessung Bit3: Auswahl der Resolver-Drehzahlmessung Bit4: Z-Impuls-Erfassung Bit5: Geber-Anfangswinkel bei U/f-Steuerung nicht erfassen	0x0003	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		Bit6: Aktivieren der CD-Signalkalibrierung Bit7: Deaktivieren der Drehzahlmessung bei Sin/Cos-Unterteilung Bit8: Geberfehler während des Autotunings nicht erkennen Bit9: Optimierung der Z-Puls-Erkennung aktivieren Bit10: Optimierung der Z-Puls-Erstkalibrierung aktivieren Bit11: Reserviert Bit12: Z-Impuls-Ankunftssignal nach Stopp löschen Bit13: Reserviert Bit14: Erfassung Z-Impuls nach einer Umdrehung Bit15: Reserviert		
P20.08	Aktivieren der Offline-Erkennung von Z-Impulsen	0x00–0x11 Einerstelle: Z-Puls 0: Nicht erkennen 1: Aktivierung Zehnerstelle: UVW-Impuls (für Synchronmotor) 0: Nicht erkennen 1: Aktivieren	0x10	○
P20.09	Anfangswinkel des Z-Impulses	Relativer elektrischer Winkel des Geber-Z-Impulses und der Motorpol-Lage. Einstellbereich: 0,00-359,99	0,00	○
P20.10	Anfangswinkel des Pols	Relativer elektrischer Winkel der Geberlage und der Motorpol-Lage. Einstellbereich: 0,00-359,99	0,00	○
P20.11	Autotuning des Pol-Anfangswinkels	0-3 1: Rotierendes Autotuning (Gleichstrombremse) 2: Statisches Autotuning (geeignet für Resolver, Sinusgeber mit CD-Signalarückführung) 3: Rotierendes Autotuning (Erkennung des Anfangswinkels)	0	◎
P20.12	Wahl der Optimierung der Drehzahlmessung	0: Keine Optimierung 1: Optimierungsmodus 1 2: Optimierungsmodus 2	1	◎
P20.13	Verstärkung der Nullpunktkorrektur des CD-Signals	0-65535	0	○
P20.14	Auswahl des Gebertyps	0x00–0x11 Einerstelle: Inkrementalgeber	0x00	◎

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		0: ohne UVW 1: mit UVW Zehnerstelle: Sinusgeber 0: ohne CD-Signal 1: mit CD-Signal		
P20.15	Drehzahlmessm ethode	0: PG-Karte 1: lokal; realisiert durch HDIA und HDIB; unterstützt nur 24-V-Inkrementalgeber	0	☉
P20.16	Frequenzteilung skoeffizient	0-255	0	○
P20.17	Impulsfilter- Verarbeitung	0x0000–0xFFFF Bit0: Aktivieren/Deaktivieren des Geber- Eingangsfilters 0: Kein Filter 1: Filter Bit1: Gebersignal-Filtermodus (Bit0 oder Bit2 auf 1 setzen) 0: Adaptiver Filter 1: Filterparameter P20.18 verwenden Bit2: Aktivieren/Deaktivieren des Geber- Frequenzteilungsausgangsfilters 0: Kein Filter 1: Filter Bit3: Reserviert Bit4: Aktivieren/Deaktivieren des Impulsollwert- Filters 0: Kein Filter 1: Filter Bit5: Impuls-Sollwertfilter-Modus (gültig, wenn Bit4 auf 1 gesetzt ist) 0: Adaptiver Filter 1: Filterparameter P20.19 verwenden Bit6–15: Reserviert	0x0033	○
P20.18	Filterbreite Geberimpuls	0-63 0 bedeutet 0,25 µs	2	○
P20.19	Impulsollwert- Filterbreite	0-63 0 bedeutet 0,25 µs	2	○
P20.20	Impulszahl des Impuls- Sollwertes	0-65535	1024	☉
P20.21	Aktivieren der Winkelkompens ation des Synchronmotors	0-1	0	○
P20.22	Umschaltfreque	0-630,00Hz	1,00Hz	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	nzschwelle bei Drehzahlmessun g			
P20.23	Synchronmotor- Winkelausgleich skoeffizient	-200,0-200,0 %	100,0 %	○
P20.24	Anzahl Polpaare beim Autotuning des Magnetpolwinkel s in der Anfangsphase	1-128	2	◎

P21 – Lageregelung

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P21.00	Lageregelungsmod us	<p>0x0000–0x7121</p> <p>Einerstelle: Auswahl der Regelungsart (nur bei FVC)</p> <p>0: Drehzahlregelung</p> <p>1: Lageregelung</p> <p>Zehnerstelle: Quelle des Lageregelungsbefehls</p> <p>0: Pulsfolge, mit Impulsgebersignal für PG-Kartenklemmen (A2, B2) für die Lageregelung</p> <p>1: Digitale Position, unter Verwendung der Einstellung von P21.17 für die Lageregelung, während der Positioniermodus über P21.16 eingestellt werden kann</p> <p>2: Positionierung der Lichtschranke bei Stopp.</p> <p>Wenn eine Klemme ein Lichtschrankensignal empfängt (Funktionswahl Klemme 43), beginnt der Frequenzumrichter mit der Positionierung zum Stoppen, und der Stoppabstand kann durch P21.17 eingestellt werden.</p> <p>Hunderterstelle: Reserviert</p> <p>Tausenderstelle: Reserviert</p> <p>Achtung: In der Betriebsart Pulsfolge oder Spindelpositionierung schaltet der Frequenzumrichter in den Servobetrieb, wenn ein gültiges Servo-Freigabesignal anliegt. Liegt kein Servofreigabesignal vor, schaltet der VFD erst in den Servobetrieb, wenn er einen Vorwärts- oder Rückwärtslaufbefehl erhält.</p>	0x0000	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P21.01	Pulsbefehls- Modus	0x0000–0x3133 Einerstelle: Impuls-Modus 0: Impuls Querinduktivität A/B; A eilt B vor 1: A: IMPULS; B: VORZEICHEN (SIGN) Wenn Kanal B ein niedriges Energieniveau hat, zählt die Flanke aufwärts; wenn Kanal B ein hohes Energieniveau hat, zählt die Flanke abwärts. 2: A: Positiver Impuls Kanal A ist ein positiver Impuls; Kanal B benötigt keine Verdrahtung 3: Zweikanalimpuls A/B; Impulsflanke Kanal A zählt aufwärts, Impulsflanke Kanal B zählt abwärts Zehnerstelle: Impulsrichtung Bit0: Impulsrichtung einstellen 0: Vor 1: Rückwärts Bit1: Impulsrichtung durch Laufrichtung einstellen 0: Deaktivieren, und BIT0 ist gültig; 1: Aktivierung Hunderterstelle: Reservierte Tausenderstelle: Wahl der Pulssteuerung Bit0: Wahl des Impulsfilters 0: Trägheitsfilter 1: Gleitender Mittelwert Bit1: Überdrehzahl-Regelung 0: Keine Regelung 1: Regelung	0x0000	☉
P21.02	Verstärkung Lageregelkreis 1	Die beiden Verstärkungen des automatischen Lagereglers (APR) werden entsprechend der in	20,0	○
P21.03	Verstärkung Lageregelkreis 2	P21.04 eingestellten Schaltart umgeschaltet. Wenn die Spindelausrichtfunktion verwendet wird, werden die Verstärkungen automatisch geschaltet, unabhängig von der Einstellung von P21.04. P21.03 wird für den dynamischen Betrieb verwendet, und P21.02 wird für die Beibehaltung des gesperrten Zustands verwendet. Einstellbereich: 0,0-400,0	30,0	○
P21.04	Umschaltmodus der Verstärkung des	Mit diesem Parameter wird der Umschaltmodus für die APR-Verstärkung eingestellt. Um die drehmomentabhängige Schaltung zu	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
	Lageregelkreise	verwenden, muss P21.05 eingestellt werden; und um die auf Drehzahlbefehlen basierende Schaltung zu verwenden, muss P21.06 eingestellt werden. 0: Keine Umschaltung 1: Drehmoment-Befehl 2: Drehzahlbefehl 3-5: Reserviert		
P21.05	Betrag des Drehmomentsollwerts bei der Umschaltung der Lageregelungs-Verstärkung	0,0–100,0 % (Nenn Drehmoment des Motors)	10,0 %	○
P21.06	Betrag des Drehzahlbefehls bei Umschaltung der Lageregelungs-Verstärkung	0,0-100,0 % (Motornenn Drehzahl)	10,0 %	○
P21.07	Glättungsfilter-Koeffizient bei der Verstärkungsumschaltung	Der Glättungsfilter-Koeffizient bei der Umschaltung der Lageregelungs-Verstärkung Einstellbereich: 0-15	5	○
P21.08	Ausgangsgrenzwert des Lagereglers	Der Ausgangsgrenzwert des Lagereglers; wenn der Grenzwert 0 ist, ist der Lageregler ungültig und es kann keine Lageregelung durchgeführt werden, die Drehzahlregelung ist jedoch verfügbar. Einstellbereich: 0,0-100,0 % (max. Ausgangsfrequenz P00.03)	20,0 %	○
P21.09	Abschluss der Lageregelung	Wenn die Lageabweichung kleiner ist als P21.09 und die Dauer P21.10 übersteigt, wird das Signal für den Abschluss der Lageregelung ausgegeben. Einstellbereich: 0-1000	10	○
P21.10	Erkennungszeit für den Abschluss der Lageregelung	0,0-1000,0ms	10,0ms	○
P21.11	Zähler des Lagesollwert-Quotienten	Übersetzungsverhältnis des elektronischen Getriebes, das zur Einstellung des entsprechenden Verhältnisses zwischen Lagesollwert und tatsächlicher Verschiebung	1000	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		verwendet wird. Einstellbereich: 1-65535		
P21.12	Nenner des Lagesollwert-Quotienten	Einstellbereich: 1-65535	1000	○
P21.13	Verstärkung der Positionsvorsteuerung	0,00-120,00 % Nur für Impulsfolge-Sollwert (Lageregelung)	100,00	○
P21.14	Filterzeit-Konstante der Positionsvorsteuerung	0,0-3200,0ms Nur für Impulsfolge-Sollwert (Lageregelung)	3,0ms	○
P21.15	Filterzeit-Konstante des Lagebefehls	Die Filterzeitkonstante der Positionsvorsteuerung während der Impulsfolge-Lageregelung. 0,0-3200,0ms	0,0ms	◎
P21.16	Digitale Lageregelung	0x0000–0xFFFF Bit0: Auswahl des Lageregelungsmodus 0: Relative Lage 1: Absolute Lage (Home) (reserviert) Bit1: Auswahl des Lageregelungszyklus 0: Zyklische Positionierung durch Klemmen 1: Automatische zyklische Positionierung Bit2: Zyklus-Modus 0: Kontinuierlich 1: Periodisch (nur unterstützt bei automatischer zyklischer Lageregelung) Bit3: P21.17 Digitaler Einstellmodus 0: Inkrementell 1: Lageregelungsart (unterstützt nicht den kontinuierlichen Modus) Bit4: Modus für die Suche der Grundstellung (Home) 0: Grundstellung nur einmal suchen 1: Grundstellung bei jedem Durchgang suchen Bit5: Grundstellungs-Kalibrierungsmodus 0: Kalibrieren in Echtzeit 1: Einzelne Kalibrierung Bit6: Auswahl des Signals für den Abschluss der Lageregelung 0: Gültig während der durch P21.25 (Haltezeit des Signals für den Abschluss der Lageregelung) eingestellten Zeit 1: Immer gültig Bit7: Auswahl Erst-Lageregelung (bei zyklischer	0x0000	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		Lageregelung durch Klemmen 0: Ungültig (nicht drehen) 1: Gültig Bit8: Auswahl des Signals für die Lageregelungsaktivierung (nur für zyklische Lageregelung durch Klemmen; bei automatischer zyklischer Lageregelung ist die Lageregelungsfunktion immer aktiviert) 0: Impulssignal 1: Pegelsignal Bit9: Positionsquelle 0: P21.17 Einstellung 1: PROFIBUS/CANopen-Einstellung Bit10: Soll der Impulswert des Gebers bei Stromausfall gespeichert werden? 0: Nicht speichern 1: Speichern Bit11: Reserviert Bit12: Auswahl der Lageregelungskurve (reserviert) 0: Geradlinig 1: S-Kurve		
P21.17	Sollwert digitale Lageregelung	Einstellen der digitalen Lageregelung. Tatsächliche Position= P21.17 × P21.11 / P21.12 0–65535	0	○
P21.18	Auswahl der Einstellung der Lageregelunges chwindigkeit	0: Einstellung mit P21.19 1: Einstellung über AI1 2: Einstellung über AI2 3: Einstellung über AI3 4: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB	0	○
P21.19	Ziffernanzeige Lageregelungsg eschwindigkeit	0–100,0 % max. Frequenz	20,0 %	○
P21.20	Beschleunigung szeit Lageregelung	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bei der Lageregelung einstellen. Die Beschleunigungszeit bei der Lageregelung	3,00s	○
P21.21	Beschleunigung szeit Lageregelung	ist die Zeit, die der Frequenzumrichter benötigt, um von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz zu beschleunigen (P00.03). Die Verzögerungszeit bei der Lageregelung ist die Zeit, die der Frequenzumrichter benötigt, um	3,00s	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		von der maximalen Ausgangsfrequenz (P00.03) auf 0Hz abzubremesen. Einstellbereich von P21.20 : 0,01-300,00s Einstellbereich von P21.21 : 0,01-300,00s		
P21.22	Haltezeit am Zielpunkt	Haltezeit bei Erreichen der Zielposition einstellen. Einstellbereich: 0,000-60,000s	0,100s	○
P21.23	Geschwindigkeit bei Suche der Grundstellung	0,00-50,00Hz	2,00Hz	○
P21.24	Grundstellung- Offset	0-65535	0	○
P21.25	Haltezeit des Signals bei Abschluss der Lageregelung	Die Haltezeit des Signals bei Abschluss der Lageregelung; dieser Parameter ist auch für das Signal für den Abschluss der Spindelausrichtung gültig. Einstellbereich: 0,000-60,000s	0,200s	○
P21.26	Impulsüberlager- ungswert	P21.26: -9999–32767 P21.27: 0-3000,0/ms	0	○
P21.27	Geschwindigkeit der Impulsüberlager- ung	Diese Funktion ist im Sollwert für die Impulsgeschwindigkeit (P00.06=12) bzw. im Impuls-Lageregelungsmodus (P21.00=1) aktiviert:	8,0	○
P21.28	Beschleunigung s- /Verzögerungsze- it nach Sperrimpuls	1. Funktion Eingangsklemme Nr. 68 (Aktivierung Impulsüberlagerung) Wenn die Anstiegsflanke der Klemme erkannt wird, wird die Impulseinstellung auf P21.26 erhöht, und der Impuls-Referenzkanal wird mit der durch P21.27 festgelegten Impulsüberlagerungs-Rate kompensiert. 2. Funktion Eingangsklemme Nr. 67 (zunehmender Impulsanstieg) Wenn diese Klemme aktiviert ist, wird der Impulsreferenzkanal durch die in P21.27 eingestellte Impulsüberlagerungsrate kompensiert. Achtung: Die in P05.09 eingestellte Klemmenfilterung kann die tatsächliche Überlagerung leicht beeinflussen. Beispiel: P21.27 = 1,0/ ms; P05.05 = 67 Wenn das Eingangssignal der Klemme S5 0,5 s beträgt, beträgt die tatsächliche Anzahl der überlagerten Impulse 500. 3. Funktion Eingangsklemme Nr. 69 (fortschreitende Impulsabnahme)	5,0 s	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
		Diese Funktion läuft wie oben beschrieben ab. Der Unterschied besteht darin, dass diese Klemme anzeigt, dass negative Impulse überlagert werden. Achtung: Alle hier beschriebenen Impulse überlagern den Impulsreferenzkanal (A2, B2). Impulsfilterung, elektronisches Getriebe und andere Funktionen sind für überlagerte Impulse gültig. 4. Funktion Ausgangsklemme Nr. 28 (Impulsüberlagerung) Während sich die Impulse überlagern, arbeitet die Ausgangsklemme. Nach der Überlagerung von Impulsen arbeitet die Klemme nicht mehr.		
P21.29	Filterzeit- Konstante de Drehzahlvorsteu erung (Impulsfolge- Drehzahlmodus)	Dieser Parameter bezieht sich auf die Filterzeitkonstante, die von der Impulsfolge erfasst wird, wenn die Drehzahlsollwertquelle auf Impulsfolge eingestellt ist (P00.06=12 bzw. P00.07=12) Einstellbereich: 0-3200,0ms	10,0ms	○
P21.30	Zähler des Quotienten des 2. Befehls	1-65535	1000	○
P21.31	Impulssollwert- Drehzahlmessun g	0-2 0: Hauptplatine 1: PG-Karte 2: Hybrid	0	○
P21.32	Impulssollwert- Vorsteuerquelle	0x0–0x1	0x0	◎
P21.33	Löschen des Geber- Zählwertes einstellen	0-65535	0	◎

P22 – Spindelpositionierung

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P22.00	Auswahl des Spindelpositioni erungsmodus	0x0000–0xFFFF Bit0: Spindelpositionierung aktivieren 0: Deaktivierung 1: Aktivieren Bit1: Referenzpunkt der Spindelpositionierung wählen	0x0000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		0: Z-Puls-Eingang 1: Klemmeneingang S2/S3/S4 Bit2: Suche nach Referenzpunkt 0: Referenzpunkt nur einmal suchen 1: Referenzpunkt jedes Mal suchen Bit3: Aktivierung der Kalibrierung des Lage-Sollwertes 0: Deaktivierung 1: Aktivieren Bit4: Auswahl des Lageregelungsmodus 1 0: Richtung Lageregelung einstellen 1: Etwaige Richtung Lageregelung Bit5: Auswahl des Lageregelungsmodus 2 0: Lageregelung vorwärts 1: Lageregelung rückwärts Bit6: Wahl des Nullungsbefehls 0: Energieniveau-Modus 1: Impuls-Modus Bit7: Sollwert-Kalibrierungsmodus 0: Beim ersten Mal kalibrieren 1: Kalibrieren in Echtzeit Bit8: Wahl der Aktion nach Aufhebung des Nullungssignals (Energieniveau) 0: In Drehzahlmodus umschalten 1: Positionssperre-Modus Bit9: Auswahl des Signals für den Abschluss der Lageregelung 0: Energieniveau-Signal: 1: Impulssignal Bit10: Z-Puls-Signalquelle 0: Motor 1: Spindel Bit11-15: Reserviert		
P22.01	Geschwindigkeit der Spindelausrichtung	Während der Spindelausrichtung wird die Geschwindigkeit des Positionspunktes der Ausrichtung gesucht, und dann wird auf die Lageregelung umgeschaltet. Einstellbereich: 0,00-100,00Hz	10,00Hz	○
P22.02	Verzögerungszeit der Spindelausrichtung	Verzögerungszeit bei der Spindelausrichtung Die Verzögerungszeit bei der Spindelausrichtung ist die Zeit, die der Frequenzumrichter benötigt, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (P00.03) auf 0 Hz abzubremesen. Einstellbereich: 0,0-100,0s	3,0s	○
P22.03	Nullung Spindelposition	Die Nullstellungspositionen von vier Spindeln können über Klemmen (Funktionscode 46, 47)	0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
	0	ausgewählt werden. Einstellbereich: 0–65535		
P22.04	Nullung Spindelposition 1	Einstellbereich: 0–65535	0	○
P22.05	Nullung Spindelposition 2	Einstellbereich: 0–65535	0	○
P22.06	Nullung Spindelposition 3	Einstellbereich: 0–65535	0	○
P22.07	Spindelskala- Teilungswinkel 1	Sieben Werte für die Spindel-Skalenteilung können über Klemmen ausgewählt werden (Funktionscode 48, 49 und 50). Einstellbereich: 0,00–359,99	15,00	○
P22.08	Spindelskala- Teilungswinkel 2	Einstellbereich: 0,00–359,99	30,00	○
P22.09	Spindelskala- Teilungswinkel 3	Einstellbereich: 0,00–359,99	45,00	○
P22.10	Spindelskala- Teilungswinkel 4	Einstellbereich: 0,00–359,99	60,00	○
P22.11	Spindelskala- Teilungswinkel 5	Einstellbereich: 0,00–359,99	90,00	○
P22.12	Spindelskala- Teilungswinkel 6	Einstellbereich: 0,00–359,99	120,00	○
P22.13	Spindelskala- Teilungswinkel 7	Einstellbereich: 0,00–359,99	180,00	○
P22.14	Spindel- Antriebsverhältnis	Mit diesem Funktionscode wird das Untersetzungsverhältnis der Spindel und der Montagewelle des Gebers eingestellt. Einstellbereich: 0,000-30,000	1,000	○
P22.15	Einrichtung der Nullpunkt-komm- unikation der Spindel	P22.15 stellt die Spindelnullpunktverschiebung ein. Wenn der gewählte Spindelnullpunkt P22.03 ist, ist der endgültige Spindelnullpunkt die Summe aus P22.03 und P22.15 . Einstellbereich: 0–39999	0	○
P22.16	Reserviert	/	/	/
P22.17	Reserviert	/	/	/
P22.18	Auswahl „Rigid Tapping“	0x00–0x31 Einerstelle: Aktivierung/Deaktivierung 0: Deaktivierung 1: Aktivierung Zehnerstelle: Auswahl des analogen Anschlusses	0x00	◎

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern
		0: Ungültig 1: AI1 2: AI2 3: AI3		
P22.19	Analoge Filterzeit bei „Rigid Tapping“	0,0ms-1000,0ms	1,0ms	○
P22.20	Max. Frequenz bei „Rigid Tapping“	0,00-400,00Hz	50,00Hz	○
P22.21	Entsprechende Frequenz der analogen Nullpunktverschi ebung bei „Rigid Tapping“	0,00-10,00Hz	0,00Hz	○
P22.22– P22.24	Reserviert	/	/	/

P23 – Vektorregelung Motor 2

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern
P23.00	Proportionalvers tärkung des Drehzahlregelkr eises 1	P23.00–P23.05 gelten nur für Vektorregelung. Unterhalb der Schaltfrequenz 1 (P23.02) sind die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises P23.00 und P23.01 . Oberhalb der Schaltfrequenz 2 (P23.05), sind die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises P23.03 und P23.04 . Dazwischen ergeben sich die PI-Parameter aus der linearen Veränderung zwischen zwei Parameter-Gruppen wie unten dargestellt.	20,0	○
P23.01	Nachstellzeit des Drehzahlregelkr eises 1		0,200 s	○
P23.02	Untere Schaltfrequenz		5,00 Hz	○
P23.03	Proportionalvers tärkung des Drehzahlregelkr eises 2		20,0	○
P23.04	Nachstellzeit des Drehzahlregelkr eises 2	Die dynamische Antwort des Drehzahlregelkreises bei der Vektorregelung kann durch Einstellung des Proportionalfaktors	0,200 s	○
P23.05	Obere		10,00 Hz	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ng	Ändern
	Schaltfrequenz	<p>und der Nachstellzeit des Drehzahlreglers angepasst werden. Eine Erhöhung der Proportionalverstärkung oder eine Verkürzung der Nachstellzeit kann das dynamische Verhalten des Drehzahlregelkreises beschleunigen; ist die Proportionalverstärkung jedoch zu groß oder die Nachstellzeit zu kurz, kann es zu Systemschwingungen und starken Überschwingen kommen; ist die Proportionalverstärkung zu klein, kann es zu Dauerschwingungen oder zum Drehzahlversatz kommen.</p> <p>Der PI-Parameter des Drehzahlregelkreises steht in engem Zusammenhang mit der Trägheit des Systems. Die Standard-PI-Parameter müssen entsprechend den verschiedenen Lastcharakteristiken angepasst werden, um unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen.</p> <p>Einstellbereich von P23.00: 0,0-200,0 Einstellbereich von P23.01: 0,000–10,000 s Einstellbereich von P23.02: 0,00Hz-P23.05 Einstellbereich von P23.03: 0,0-200,0 Einstellbereich von P23.04: 0,000–10,000 s Einstellbereich von P23.05: P23.02–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)</p>		
P23.06	Ausgangsfiler des Drehzahlregelkreises	0–8 (entspricht 0–2 ⁹ /10 ms)	0	○
P23.07	Schlupfkompensation der Vektorregelung (Motorbetrieb)	Durch die Schlupfkompensation wird die Schlupffrequenz der Vektorregelung angepasst und damit die Genauigkeit der Drehzahlregelung des Systems verbessert. Statische Drehzahlfehler können durch Einstellen dieses Parameters wirksam kontrolliert werden.	100%	○
P23.08	Schlupfkompensation der Vektorregelung (Generatorbetrieb)	Einstellbereich: 50-200%	100 %	○
P23.09	Proportionalfaktor P des Strom-Regelkreises	Achtung: 1. Diese beiden Parameter werden zur Einstellung der PI-Parameter des Stromregelkreises verwendet; sie wirken sich direkt auf die dynamische Reaktionsgeschwindigkeit und die	1000	○
P23.10	Integralfaktor I des Strom-Regelkreises	Reaktionsgeschwindigkeit und die	1000	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		Regelgenauigkeit des Systems aus. Der Standardwert muss unter normalen Bedingungen nicht angepasst werden; 2. Gilt für SVC-Modus 0 (P00.00=0) , SVC-Modus 1 (P00.00=1) und FVC-Modus (P00.00=3); Einstellbereich: 0–65535		
P23.11	Differenzialverstärkung des Drehzahlregelkreises	0,00–10,00 s	0,00 s	○
P23.12	Proportionalfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises	Im FVC-Modus (P00.00=3), unterhalb der Hochfrequenz-Umschaltsschwelle des Stromregelkreises (P23.14), sind die PI-Parameter des Stromregelkreises P23.09 und P23.10; oberhalb der Hochfrequenz-Umschaltsschwelle des Stromregelkreises sind die PI-Parameter des Stromregelkreises P23.12 und P23.13. Einstellbereich von P23.12: 0–65535 Einstellbereich von P23.13: 0–65535 Einstellbereich von P23.14: 0,0–100,0 % (bezogen auf die max. Frequenz)	1000	○
P23.13	Integralfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises		1000	○
P23.14	Hochfrequenz-Umschaltsschwelle des Stromregelkreises		100,0 %	○
P23.15- P23.19	Reserviert	/	/	/

P24 – Geber Motor 2

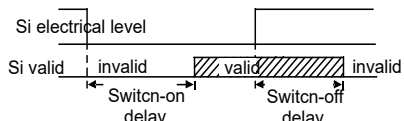
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P24.00	Anzeige des Gebertyps	0: Inkrementalgeber 1: Resolver 2: Sinusgeber 3: Endat-Absolutwertgeber	0	●
P24.01	Geber-Impulszahl	Anzahl der Impulse, die bei einer Umdrehung des Gebers erzeugt werden. Einstellbereich: 0-60000	1024	◎
P24.02	Geberrichtung	Einerstelle: Richtung AB 0: Vor 1: Rückwärts Zehnerstelle: Z-Puls-Richtung (reserviert)	0x000	◎

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		0: Vor 1: Rückwärts Hunderterstelle: Signalrichtung CD/UVW-Pol 0: Vor 1: Rückwärts		
P24.03	Erkennungszeit Geber-Offline-Fehler	0,0-10,0s	2,0s	○
P24.04	Erkennungszeit des Geberumkehrfehlers	0,0-100,0s	0,8s	○
P24.05	Filterzeiten bei Gebererkennung	Einstellbereich: 0x00-0x99 Einerstelle: Filterzeiten bei niedriger Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125 \mu\text{s}$. Zehnerstelle: Filterzeiten bei hoher Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125 \mu\text{s}$.	0x33	○
P24.06	Drehzahlverhältnis zwischen Geber-Montagewelle und Motor	Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn der Geber nicht auf der Motorwelle montiert ist und das Antriebsverhältnis nicht 1 ist. Einstellbereich: 0,001-65,535	1,000	○
P24.07	Regelparameter des Synchronmotors	0x0000-0xFFFF Bit0: Aktivieren der Z-Puls-Kalibrierung Bit1: Aktivieren der Kalibrierung des Geberwinkels Bit2: Aktivieren der SVC-Drehzahlmessung Bit3: Reserviert Bit4: Reserviert Bit5: Reserviert Bit6: Aktivieren der CD-Signalkalibrierung Bit7: Reserviert Bit8: Geberfehler während des Autotunings nicht erkennen Bit9: Optimierung der Z-Puls-Erkennung aktivieren Bit10: Optimierung der Z-Puls-Erstkalibrierung aktivieren Bit11: Reserviert Bit12: Z-Impuls-Ankunftssignal nach Stopp löschen Bit13: Reserviert Bit14: Erfassung Z-Impuls nach einer Umdrehung	0x0003	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
		Bit15: Reserviert		
P24.08	Aktivieren der Offline-Erkennung von Z-Impulsen	0x00–0x11 Einerstelle: Z-Puls 0: Nicht erkennen 1: Aktivierung Zehnerstelle: UVW-Impuls 0: Nicht erkennen 1: Aktivieren	0x10	○
P24.09	Anfangswinkel des Z-Impulses	Relativer elektrischer Winkel des Geber-Z-Impulses und der Motorpol-Lage. Einstellbereich: 0,00-359,99	0,00	○
P24.10	Anfangswinkel des Pols	Relativer elektrischer Winkel der Geberlage und der Motorpol-Lage. Einstellbereich: 0,00-359,99	0,00	○
P24.11	Autotuning des Pol-Anfangswinkels	0-3 1: Rotierendes Autotuning (Gleichstrombremse) 2: Statisches Autotuning (geeignet für Resolver, Sinusgeber mit CD-Signalführung) 3: Rotierendes Autotuning (Erkennung des Anfangswinkels)	0	◎
P24.12	Wahl der Optimierung der Drehzahlmessung	0: Keine Optimierung 1: Optimierungsmodus 1 2: Optimierungsmodus 2	1	◎
P24.13	Verstärkung der Nullpunktkorrektur des CD-Signals	0-65535	0	○
P24.14	Auswahl des Gebertyps	0x00–0x11 Einerstelle: Inkrementalgeber 0: ohne UVW 1: mit UVW Zehnerstelle: Sinusgeber 0: ohne CD-Signal 1: mit CD-Signal	0x00	◎
P24.15	Drehzahlmessmethode	0: PG-Karte 1: lokal; realisiert durch HDIA und HDIB; unterstützt nur 24-V-Inkrementalgeber	0	◎
P24.16	Frequenzteilungskoeffizient	0-255	0	○
P24.17	Impulsfilter-Verarbeitung	0x0000–0xFFFF Bit0: Aktivieren/Deaktivieren des Geber-Eingangsfilters 0: Kein Filter 1: Filter Bit1: Gebersignal-Filtermodus (Bit0 oder Bit2	0x0033	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
		auf 1 setzen) 0: Adaptiver Filter 1: Verwenden Sie die Filterparameter P24.18 Bit2: Aktivieren/Deaktivieren des Geber-Frequenzteilungsausgangsfilters 0: Kein Filter 1: Filter Bit3: Reserviert Bit4: Aktivieren/Deaktivieren des Impulssollwert-Filters 0: Kein Filter 1: Filter Bit5: Impuls-Sollwertfilter-Modus (gültig, wenn Bit4 auf 1 gesetzt ist) 0: Adaptiver Filter 1: Verwenden Sie die Filterparameter P24.19 Bit6–15: Reserviert		
P24.18	Filterbreite Geberimpuls	0-63 Die Filterzeit beträgt P24.18×0,25 µs. Der Wert 0 oder 1 bedeutet 0,25 µs.	2	○
P24.19	Impulssollwert-Filterbreite	0-63 Die Filterzeit beträgt P24.19×0,25 µs. Der Wert 0 oder 1 bedeutet 0,25 µs.	2	○
P24.20	Impulszahl des Impuls-Sollwertes	0-16000	1024	◎
P24.21	Aktivieren der Winkelkompensation des Synchronmotors	0-1	0	○
P24.22	Umschaltfrequenzschwelle bei Drehzahlmessung	0-630,00Hz	1,00Hz	○
P24.23	Synchronmotor-Winkelausgleichskoeffizient	-200,0-200,0 %	100,0 %	○
P24.24	Anzahl Polpaare beim Autotuning des Magnetpolwinkels in der Anfangsphase	1-128	2	◎

P25 – Eingangsfunktionen E/A-Erweiterungskarte

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern	
P25.00	Auswahl des HDI3-Eingangs	0: HDI3 ist ein Hochgeschwindigkeitsimpulseingang 1: HDI3 ist ein digitaler Eingang	0	⊙	
P25.01	Funktion Klemme S5	Wie bei Gruppe P05	0	⊙	
P25.02	Funktion Klemme S6		0	⊙	
P25.03	Funktion Klemme S7		0	⊙	
P25.04	Funktion Klemme S8		0	⊙	
P25.05	Funktion Klemme S9		0	⊙	
P25.06	Funktion Klemme S10		0	⊙	
P25.07	Funktion Klemme HDI3		0	⊙	
P25.08	Polarität der Eingangsklemmen der Erweiterungskarte	0x00-0x7F	0x00	○	
P25.09	Einstellung der virtuellen Klemme der Erweiterungskarte	0x00–0x7F (0: deaktivieren, 1: aktivieren) BIT0: Virtuelle Klemme S5 BIT1: Virtuelle Klemme S6 BIT2: Virtuelle Klemme S7 BIT3: Virtuelle Klemme S8 BIT4: Virtuelle Klemme S9 BIT5: Virtuelle Klemme S10 BIT6: Virtuelle Klemme HDI3	0x00	⊙	
P25.10	Einschaltverzögerung Klemme HDI3	Diese Funktionscodes definieren die entsprechende Verzögerung der programmierbaren Eingangsklemmen während der Pegeländerung vom Einschalten zum Ausschalten.	0,000 s	○	
P25.11	Abschaltverzögerung der HDI3-Klemme		0,000 s	○	
P25.12	Einschaltverzögerung Klemme S5		 <p>The diagram shows a signal line with a high level labeled 'Si electrical level'. Below it, a digital signal transitions between 'Si valid' and 'Si invalid' states. A shaded area between two 'Si valid' pulses is labeled 'valid'. Arrows indicate the 'Switch-on delay' from the start of a valid pulse to the signal becoming 'Si valid', and the 'Switch-off delay' from the end of a valid pulse to the signal becoming 'Si invalid'.</p>	0,000 s	○
P25.13	Abschaltverzögerung S5-		Einstellbereich: 0,000–50,000 s	0,000 s	○

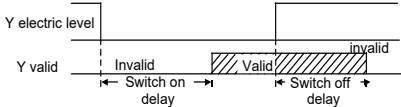
Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern	
P25.14	Einschaltverzögerung Klemme S6		0,000 s	○	
P25.15	S6- Abschaltverzögerung		0,000 s	○	
P25.16	Einschaltverzögerung Klemme S7		0,000 s	○	
P25.17	S7- Abschaltverzögerung		0,000 s	○	
P25.18	Einschaltverzögerung Klemme S8		0,000 s	○	
P25.19	S8- Abschaltverzögerung		0,000 s	○	
P25.20	Einschaltverzögerung Klemme S9		0,000 s	○	
P25.21	S9- Abschaltverzögerung		0,000 s	○	
P25.22	Einschaltverzögerung Klemme S10		0,000 s	○	
P25.23	S10- Abschaltverzögerung		0,000 s	○	
P25.24	Unterer Grenzwert von AI3		Diese Funktionscodes definieren den Zusammenhang zwischen der analogen Eingangsspannung und dem entsprechenden Einstellwert des Analogeingangs. Wenn die analoge Eingangsspannung den maximalen bzw. minimalen Eingangswert überschreitet, wird bei der Berechnung der maximale bzw. minimale Eingangswert übernommen.	0,00 V	○
P25.25	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwertes von AI3			0,0 %	○
P25.26	Oberer Grenzwert von AI3		Wenn es sich beim Analogeingang um den Stromeingang handelt, entspricht ein Strom von 0–20 mA einer Spannung von 0–10 V.	10,00 V	○
P25.27	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes	Bei unterschiedlichen Anwendungen entsprechen 100 % der analogen Einstellung unterschiedlichen Nennwerten.	100,0 %	○	

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Ändern
	von AI3	Die nachstehende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen:		
P25.28	EingangsfILTERzeit AI3		0,030s	○
P25.29	Unterer Grenzwert von AI4		0,00 V	○
P25.30	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwertes von AI4		0,0 %	○
P25.31	Oberer Grenzwert von AI4		10,00 V	○
P25.32	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI4	EingangsfILTERzeit: Stellen Sie die Empfindlichkeit des Analogeingangs ein. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, können Sie die Störfestigkeit der analogen Variablen verbessern. Dadurch wird aber auch die Empfindlichkeit des Analogeingangs verringert. Achtung: AI3 und AI4 können einen 0-10V/0-20mA-Eingang unterstützen. Wenn AI3 und AI4 einen 0-20-mA-Eingang wählen, beträgt die entsprechende Spannung bei 20 mA 10 V.	100,0 %	○
P25.33	EingangsfILTERzeit AI4	entsprechende Spannung bei 20 mA 10 V. Einstellbereich von P25.24 : 0,00 V– P25.26 Einstellbereich von P25.25 : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von P25.26 : P25.24 -10,00V Einstellbereich von P25.27 : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von P25.28 : 0,000 s–10,000 s Einstellbereich von P25.29 : 0,00 V– P25.31 Einstellbereich von P25.30 : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von P25.31 : P25.29 -10,00V Einstellbereich von P25.32 : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von P25.33 : 0,000 s–10,000 s	0,030s	○
P25.34	Funktion Hochgeschwindigkeitsimpulsingang HDI3	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Zählwert	0	◎
P25.35	Unterer Frequenzgrenzwert von HDI3	0,000 kHz– P25.37	0,000 kHz	○
P25.36	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDI3	-300,0 %-300,0 %	0,0 %	○
P25.37	Oberer	P25.35 –50,000 kHz	50,000	○

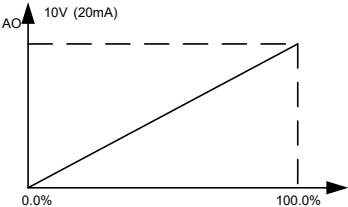
Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Frequenzgrenzw ert von HDI3		kHz	
P25.38	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzw ertes von HDI3	-300,0 %-300,0 %	100,0 %	○
P25.39	Filterzeit Frequenzeingan g HDI3	0,000s-10,000s	0,030s	○
P25.40	Art des Eingangssignals AI3	Bereich: 0-1 0: Spannung 1: Strom	0	○
P25.41	Art des Eingangssignals AI4	Bereich: 0-1 0: Spannung 1: Strom	0	○
P25.42- P25.45	Reserviert	/	/	/

P26 – Ausgangsfunktionen der E/A-Erweiterungskarte

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P26.00	Typ des Ausgangs HDO2	0: Open-Collector- Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0	◎
P26.01	Wahl Ausgang HDO2	Wie bei P06.01 .	0	○
P26.02	Wahl Ausgang Y2		0	○
P26.03	Wahl Ausgang Y3		0	○
P26.04	Wahl Ausgang Relais RO3		0	○
P26.05	Wahl Ausgang Relais RO4		0	○
P26.06	Wahl Ausgang Relais RO5		0	○
P26.07	Wahl Ausgang Relais RO6		0	○
P26.08	Wahl Ausgang Relais RO7		0	○
P26.09	Wahl Ausgang Relais RO8		0	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell ung	Ändern
P26.10	Wahl Ausgang Relais RO9		0	○
P26.11	Wahl Ausgang Relais RO10		0	○
P26.12	Polarität der Ausgangsklemm en der Erweiterungskart e	0x0000–0x1FFF Bit0: Y2 Bit1: Y3 Bit2: HDO2 Bit3: RO3 Bit4: RO4 Bit5: RO5 Bit6: RO6 Bit7: RO7 Bit8: RO8 Bit9: RO9 Bit10: RO10 Bit11: RO11 Bit12: RO12	0x0000	○
P26.13	HDO2- Einschaltverzög erung		0,000 s	○
P26.14	HDO2- Abschaltverzöge rung		0,000s	○
P26.15	Y2- Einschaltverzög erung		0,000s	○
P26.16	Y2- Abschaltverzöge rung	Dieser Funktionscode definiert die entsprechende Verzögerung der Pegeländerung vom Einschalten bis zum Ausschalten.	0,000s	○
P26.17	Y3- Einschaltverzög erung	 <p>The diagram shows a signal 'Y electric level' that transitions from 'Invalid' to 'Valid' (indicated by a hatched area) and back to 'Invalid'. Below the signal, arrows indicate 'Switch on delay' and 'Switch off delay'.</p>	0,000s	○
P26.18	Y3- Abschaltverzöge rung	Einstellbereich: 0,000-50,000s Achtung: P26.13 und P26.14 sind nur gültig, wenn P26.00 auf 1 gesetzt ist.	0,000s	○
P26.19	Einschaltverzög erung Relais RO3		0,000 s	○
P26.20	Ausschaltverzög erung Relais RO3		0,000 s	○
P26.21	Einschaltverzög erung Relais RO4		0,000 s	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P26.22	Ausschaltverzögerung Relais RO4		0,000 s	○
P26.23	Einschaltverzögerung Relais RO5		0,000 s	○
P26.24	Ausschaltverzögerung Relais RO5		0,000 s	○
P26.25	Einschaltverzögerung Relais RO6		0,000 s	○
P26.26	Ausschaltverzögerung Relais RO6		0,000 s	○
P26.27	Einschaltverzögerung Relais RO7		0,000 s	○
P26.28	Ausschaltverzögerung Relais RO7		0,000 s	○
P26.29	Einschaltverzögerung Relais RO8		0,000 s	○
P26.30	Ausschaltverzögerung Relais RO8		0,000 s	○
P26.31	Einschaltverzögerung Relais RO9		0,000 s	○
P26.32	Ausschaltverzögerung Relais RO9		0,000 s	○
P26.33	Einschaltverzögerung Relais RO10		0,000 s	○
P26.34	Ausschaltverzögerung Relais RO10		0,000 s	○
P26.35	Wahl Ausgang AO2		Wie bei P06.14 .	0
P26.36	Wahl Ausgang AO3	0		○
P26.37	Reserviert	/		/

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P26.38	Unterer Grenzwert Ausgang AO2	<p>Die oben aufgeführten Funktionscodes definieren den Zusammenhang zwischen dem Ausgangswert und dem Analogausgang. Wenn der Ausgangswert den maximalen bzw. minimalen Ausgangswert über- bzw. unterschreitet, wird bei der Berechnung der obere bzw. untere Ausgangs-Grenzwert übernommen.</p> <p>Wenn der Analogausgang ein Stromausgang ist, entspricht 1 mA einer Spannung von 0,5 V. Bei verschiedenen Anwendungen entsprechen 100 % des Ausgangswertes unterschiedlichen Analogausgängen.</p> 	0,0 %	○
P26.39	Entsprechender Ausgangswert AO2 des unteren Grenzwerts		0,00 V	○
P26.40	Oberer Grenzwert Ausgang AO2		100,0 %	○
P26.41	Entsprechender Ausgangswert AO2 des oberen Grenzwerts		10,00 V	○
P26.42	Filterzeit Ausgang AO2		0,000 s	○
P26.43	Unterer Grenzwert Ausgang AO3		0,0 %	○
P26.44	Entsprechender Ausgangswert AO3 des unteren Grenzwerts		0,00 V	○
P26.45	Oberer Grenzwert Ausgang AO3		100,0 %	○
P26.46	Entsprechender Ausgangswert AO3 des oberen Grenzwerts		10,00 V	○
P26.47	Filterzeit Ausgang AO3		0,000s	○
P26.48- P26.52	Reserviert	/	/	/

P27 – Funktionen der programmierbaren Erweiterungskarte

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
P27.00	Aktivierung der programmierbar en Karte	0-1 Diese Funktion ist reserviert.	0	⊙

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P27.01	I_WrP1	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP1 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.02	I_WrP2	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP2 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.03	I_WrP3	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP3 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.04	I_WrP4	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP4 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.05	I_WrP5	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP5 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.06	I_WrP6	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP6 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.07	I_WrP7	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP7 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.08	I_WrP8	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP8 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.09	I_WrP9	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP9 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.10	I_WrP10	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP10 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	○
P27.11	Status der programmierbaren Karten	0-1 Dient zum Anzeigen des Status der programmierbaren Karte. 0: Gestoppt 1: Betrieb	0	●
P27.12	C_MoP1	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP1-Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.13	C_MoP2	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP2-Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.14	C_MoP3	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP3-Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.15	C_MoP4	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP4-	0	●

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern g
		Wertes der programmierbaren Karte.		
P27.16	C_MoP5	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP5- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.17	C_MoP6	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP6- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.18	C_MoP7	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP7- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.19	C_MoP8	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP8- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.20	C_MoP9	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP9- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.21	C_MoP10	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP10- Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
P27.22	Status der digitalen Eingangsklem- me der programmierbar- en Karte	0x00–0x3F Bit5–Bit0 kennzeichnet PS6–PS1 entsprechend.	0x00	●
P27.23	Status der digitalen Ausgangsklem- men der programmierbar- en Karte	0x0–0x3 Bit0 kennzeichnet PRO1, Bit1 kennzeichnet PRO2.	0x0	●
P27.24	AI1 der programmierbar- en Karte	0–10,00 V/0,00–20,00 mA AI1-Wert der SPS.	0	●
P27.25	AO1 der programmierbar- en Karte	0–10,00 V/0,00–20,00 mA AO1-Wert der programmierbaren Karte.	0	●
P27.26	Länge der von der SPS-Karte und dem Kommunikations- objekt PZD gesendeten Daten	0x00–0x28 Einerstelle: Anzahl der von der programmierbaren Karte und dem Frequenzumrichter gesendeten Daten (von der SPS-Karte und vom Frequenzumrichter gesendete Tabelle 1 und vom Frequenzumrichter gesendete Tabelle 2) 0: 0+24+60	0x03	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
		1: 12+24+60 2: 24+24+60 3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+60 7: 84+24+60 8: 96+96+96 Zehnerstelle: Karte, die mit der SPS-Karte über PZD kommuniziert (nur gültig, wenn die Einerstelle auf 5 eingestellt ist) 0: DP 1: CANopen 2: PN Achtung: P27.26 kann jederzeit geändert werden, aber die Änderung wird erst nach einem Neustart wirksam.		
P27.27	Speicherfunktion der SPS-Karte bei Stromausfall	0-1 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	1	⊙

P28 – Master/Slave-Steuerungsfunktionen

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P28.00	Auswahl des Master/Slave-Modus	0: Die Master/Slave-Steuerung ist ungültig 1: Dieses Gerät ist ein Master 2: Dieses Gerät ist ein Slave	0	⊙
P28.01	Auswahl der Master/Slave-Kommunikationsdaten	0: CAN 1: Reserviert	0	⊙
P28.02	Master/Slave-Steuerungsmodus	0x000–0x112 Einerstelle: Auswahl des Master/Slave-Betriebs 0: Master/Slave-Betrieb 0 (Der Master und der Slave übernehmen die Drehzahlregelung und halten das Leistungsgleichgewicht durch Droop-Regelung aufrecht) 1: Master/Slave-Betrieb 1 (Der Master und der Slave müssen sich im gleichen Vektorregelungsmodus befinden. Der Master ist drehzahl geregelt, und der Slave läuft zwangsläufig im Drehmomentregelungsmodus. 2: Master/Slave-Betrieb 2	0x001	⊙

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		Starten Sie im Slave-Modus mit der ersten Drehzahl (Master/Slave-Modus 0) und schalten Sie dann bei einem bestimmten Frequenzpunkt in den Drehmomentmodus um (Master/Slave-Modus 1) Zehnerstelle: Auswahl der Startbefehlsquelle für den Slave 0: Folgen Sie dem Master zum Starten 1: Festgelegt durch <u>P00.01</u> Hunderterstelle: Aktivieren von Slave-Datenübermittlung/Master-Datenempfang 0: Aktivieren 1: Deaktivieren		
P28.03	Verstärkung Slave-Drehzahl	0,0-500,0 %	100,0 %	○
P28.04	Verstärkung Slave-Drehmoment	0,0-500,0 %	100,0 %	○
P28.05	Frequenzpunkt für Umschaltung zwischen Drehzahl- und Drehmomentmodus im Master-/Slave-Betrieb 2	0,00-10,00Hz	5,00Hz	○
P28.06	Anzahl Slaves	0–15	1	◎
P28.07– P28.08	Reserviert	/	/	/
P28.09	CAN-Slave-Drehmomentver- satz	-100,0-1000 %	0,0 %	○
P28.10	Aktivierung Temperaturerke- nnung EC PT100/PT1000	0x00–0x11 Einerstelle: Temperaturerfassung PT100 0: Deaktivierung 1: Aktivierung Zehnerstelle: Temperaturerfassung PT1000 0: Deaktivierung 1: Aktivieren	0x00	◎
P28.11	Erkennung Überhitzungs- Schwelle durch EC PT100	Schutzwelle der Überhitzung (OH), die von der Erweiterungskarte (EC) mit PT100 erkannt wird. 0,0–150,0°C	120,0°C	○
P28.12	Erkennung Überhitzungs- Voralarmschwelle	Voralarmschwelle für Überhitzung, die von EC mit PT100 erkannt wird. 0,0–150,0°C	100,0°C	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	e durch EC PT100			
P28.13	Erkennung oberer Grenzwert der Temperaturkalibr ierung durch EC PT100	Kalibrierungsobergrenze der von der EC mit PT100 erfassten Temperatur. 50,0–150,0°C	120,0°C	○
P28.14	Erkennung unterer Grenzwert der Temperaturkalibr ierung durch EC PT100	Kalibrierungsuntergrenze der von der EC mit PT100 erfassten Temperatur. -20,0–50,0°C	10,0°C	○
P28.15	Oberer Kalibrierungs- Grenzwert EC PT100 digital	0–4096	2950	○
P28.16	Unterer Kalibrierungs- Grenzwert EC PT100 digital	0–4096	1270	○
P28.17	Erkennung Überhitzungs- Schutzschwelle durch EC PT1000	0,0–150,0°C	120,0°C	○
P28.18	Erkennung Überhitzungs- Voralarmschwelle durch EC PT1000	0,0–150,0°C	100,0°C	○
P28.19	Erkennung oberer Grenzwert der Temperaturkalibr ierung durch PT1000	50,0–150,0°C	120,0°C	○
P28.20	Erkennung unterer Grenzwert der Temperaturkalibr ierung durch EC PT1000	-20,0–50,0°C	10,0°C	○
P28.21	Oberer	0–4096	3100	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
	Kalibrierungsgrenzwert EC PT1000 digital			
P28.22	Unterer Kalibrierungsgrenzwert EC PT1000 digital	0–4096	1100	○
P28.23	Erkennung Trennung PT100/PT1000 von EC	0x00–0x11 Einerstelle: Trennung PT100 erkennen 0: Deaktivierung 1: Aktivierung Zehnerstelle: Trennung PT1000 erkennen 0: Deaktivierung 1: Aktivieren	0x00	◎
P28.24	Aktivierung der digitalen Kalibrierung bei Temperaturerfassung durch EC PT100/PT1000	0–4 0: Deaktivierung 1: Aktivierung der digitalen Kalibrierung des unteren Grenzwerts für P100. 2: Aktivierung der digitalen Kalibrierung des oberen Grenzwerts für P100. 3: Aktivierung der digitalen Kalibrierung des unteren Grenzwerts für P1000. 4: Aktivierung der digitalen Kalibrierung des oberen Grenzwerts für P1000.	0	○
P28.25	Typ des Sensors für die AI/AO-Karte zur Erfassung der Motortemperatur	0-3 0: Kein Temperatursensor 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 Achtung: Die Temperatur wird über P19.11 angezeigt. Schalten Sie für die Temperaturmessung den Ausgang von AO1 auf Strom und verbinden ein Ende des Temperaturwiderstands mit AI1 und AO1 und das andere Ende mit GND.	0	◎
P28.26	Erkennung Motorüberhitzungs-Schutzschwelle durch AI/AO	0,0–200,0°C Achtung: Wenn die Motortemperatur den Grenzwert überschreitet, löst der Frequenzumrichter den Alarm OT aus.	110,0°C	○
P28.27	Erkennung Voralarmschwelle für Motorüberhitzung an AI/AO	0,0–200,0°C Achtung: Wenn die Motortemperatur den Wert übersteigt, gibt die DO-Klemme mit der Funktion 48 (Erkennung Motorüberhitzungs-Voralarm an AI) ein gültiges Signal aus.	90,0°C	○

P90 – Zugspannungsregelung im Drehzahlmodus

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P90.00	Zugspannungsregelungsmodus	0: Ungültig 1: Drehzahlmodus 2: Drehmomentregelung im offenen Regelkreis 3: Drehmomentregelung im geschlossenen Regelkreis Achtung: Der Wert 0 zeigt an, dass die Zugspannungsregelung ungültig ist. Wählen Sie einen Wert ungleich 0, um die Zugspannungsregelung zu aktivieren.	0	☉
P90.01	Aufwickel-/Abwickelbetrieb	0: Aufwickeln 1: Abwickeln Achtung: Die Vorwärtsdrehrichtung des Motors ist die Wicklungsrichtung. Prüfen Sie in der Betriebsart Zugspannungsregelung, ob der Motor die richtige Drehrichtung zum Aufwickeln hat. Wenn nicht, ändern Sie die Drehrichtung, indem Sie zwei beliebige Phasenkabel des Motors vertauschen. Nachdem die Drehrichtung korrigiert wurde, kann der Aufwickelmodus auf den Abwickelmodus umgeschaltet werden, indem P90.01 auf 1 gesetzt oder die Umschaltklemmen für das Auf- und Abwickeln getauscht werden.	0	○
P90.02	Mechanische Übertragungsr ate der Aufwickelspule	0,01–600,00 =Motordrehzahl/Spulendrehzahl=Spulendurchmesser/Motorwellendurchmesser	1,00	○
P90.03	Max. lineare Geschwindigkeit	0,0–6000,0 m/min	1000,0 m/min	○
P90.04	Eingangsquelle für die lineare Geschwindigkeit	0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI 5: Frequenzteilungseingang des Hauptzugkraftgebers	0	☉
P90.05	Einstellung lineare Geschwindigkeit über Tastatur	0,0–100,0 %	20,0 %	○
P90.06	Durchmesser des Hauptantriebs	0,0–6000,0 mm	99,0 mm	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern- g
P90.07	Übersetzungsverhältnis des Hauptantriebs	0,000–60,000	1,000	○
P90.08	Beschleunigungszeit lineare Geschwindigkeit	0,00–600,00 s	0,00 s	○
P90.09	Verzögerungszeit lineare Geschwindigkeit	0,00–600,00 s	0,00 s	○
P90.10	Einstellung Zugspannung	0x00-0x14 Einerstelle: Quelle für Zugspannungseinstellung 0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI Zehnerstelle: Multiplikator der maximalen Zugspannung (P90.12) 0: 1 1: 10	0x00	◎
P90.11	Einstellung der Zugspannung über das Bedienfeld	0,0–100,0 %	10,0 %	○
P90.12	Maximale Zugspannung	Wenn die Zehnerstelle von P90.10 0 ist, beträgt der Einstellbereich 0–60000 N. Wenn die Zehnerstelle von P90.10 1 ist, beträgt der Einstellbereich (0–60000 N)*10N.	1000 N	○
P90.13	Berechnung des Rollendurchmessers	0: Nicht berechnet 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI 5: Lineare Geschwindigkeit 6: Dicke (des Drahtes) 7: Dicke (des Streifens)	0	◎
P90.14	Verzögerungszeit für die Berechnung des Rollendurchmessers	0,0–100,0 s	1,0 s	○
P90.15	Min. Rollendurchmesser	0,0 mm–P90.16	50,0 mm	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P90.16	Max. Rollendurchmes ser	P90.15–5000,0 mm	1000,0 m m	○
P90.17	Anfangsrollendu rchmesser 1	P90.15–P90.16 mm	100,0 mm	○
P90.18	Anfangsrollendu rchmesser 2	P90.15–P90.16 mm	100,0 mm	○
P90.19	Anfangsdurchm esser Rolle 3	P90.15–P90.16 mm	100,0 mm	○
P90.20	Filterzeit bei Berechnung des Rollendurchmes sers bei linearer Geschwindigkeit	0,000-60,000s	2,000 s	○
P90.21	Beschränkung für die Berechnung des Rollendurchmes sers bei linearer Geschwindigkeit	0x00–0x11 Einerstelle: 0:Nein 1: Änderungen in umgekehrter Richtung einschränken Zehnerstelle: 0: Nein 1: Automatische Beschränkung je nach Lauffrequenz und Materialstärke	0x00	○
P90.22	Materialdicke	0,001 -65,535 mm	0,010 mm	○
P90.23	Anzahl der Windungen pro Lage	1–10000	1	◎
P90.24	Auswahl Umdrehungszäh lung	0-2 0: Digitaler Klemmeneingang 1: PG-Karteneingang (Gilt für die Dickenberechnungsmethode) 2: Betriebsfrequenz (Keine automatische Zählung der Umdrehungen am Eingang)	0	◎
P90.25	Anzahl von Impulsen pro Umdrehung	1–60	1	◎
P90.26	Sollwert Rollendurchmes ser	0,0–100,0 %	80,0%	○
P90.27	Einstellung Rücksetzung Rollendurchmes ser	0x0000-0x1111 Einerstelle: Bei Stopp 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen	0x1000	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
		Zehnerstelle: Ausschalten bei Betrieb 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen Hunderterstelle: Eingestellter Rollendurchmesser-Sollwert erreicht 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen Tausenderstelle: Beschränkung der Rücksetzung von Klemmen 0: Zurücksetzen bei Betrieb zulässig 1: Zurücksetzen nur bei Stopp zulässig		
P90.28	Ausgangssollwert PID-Regelung Zugspannung	0-1 0: Maximalwert 1: Vorgegebener Wert	0	○
P90.29	Quelle Parameter PID-Zugspannungsregelung	0-5 0: Erste Gruppe von P90 1: Rollendurchmesser (max. Rollendurchmesser) 2: Hauptreferenzfrequenz (max. Frequenz) 3: Lineare Geschwindigkeit während des Betriebs (max. lineare Geschwindigkeit) 4: Abweichung (Referenz 100 %) 5: Klemme	0	○
P90.30	Proportionalverstärkung Gruppe 1	0,000-30,000	0,030	○
P90.31	Nachstellzeit Gruppe 1	0,00-30,00s	5,00 s	○
P90.32	Vorhaltzeit Gruppe 1	0,00-10,00 s	0,00 s	○
P90.33	Proportionalverstärkung Gruppe 2	0,000-30,000	0,030	○
P90.34	Nachstellzeit Gruppe 2	0,00-30,00s	5,00 s	○
P90.35	Vorhaltzeit Gruppe 2	0,00-10,00 s	0,00 s	○
P90.36	Referenzpunkt 1 PID-Parameter-Einstellung	0,0 %-P90.37	10,0 %	○
P90.37	Referenzpunkt 2 PID-Parameter-	P90.36-100,0 %	50,0 %	○

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	Einstellung			
P90.38	Min. Frequenz für Rollendurchmesser-Berechnung	0,00–50,00Hz	0,30 Hz	○
P90.39	Min. lineare Geschwindigkeit für die Berechnung des Rollendurchmessers	0,0–100,0 %	3,0 %	○

P91 – Zugspannungsregelung im Drehmomentmodus

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P91.00	Referenzwert Drehzahl Null Zugspannungsregelung	0-1 0: Max. lineare Geschwindigkeit 1: Maximale Frequenz	0	◎
P91.01	Schwellenwert für Nulldrehzahl der Zugspannungsregelung	0,0–50,0 %	3,0 %	○
P91.02	Nulldrehzahl-Versatz	0,0–50,0 %	2,0 %	○
P91.03	Obere Grenzfrequenz der Drehmomentsteuerung	0-3 0: P03.14, P03.15 1: Grenzwert für Vorwärtsdrehung durch lineare Geschwindigkeit eingestellt 2: Grenzwert für Rückwärtsdrehung durch lineare Geschwindigkeit eingestellt 3: Vorwärts- und Rückwärtsdrehungen werden durch die lineare Geschwindigkeit begrenzt	3	◎
P91.04	Versatz oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz der Zugspannungsregelung	0,0–100,0 %	5,0 %	○
P91.05	Schwellenwert für Differentialtrenn	0,0–100,0 %	5,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
	ung			
P91.06	Begrenzung des Grenzwerts für den Rückwärtslauf bei Drehzahl Null	0-1 0: Aktivieren 1: Deaktivieren	0	☉
P91.07	Auswahl der Drehmomentkompensation	0x000–0x111 Einerstelle: Kompensation des Reibungsmoments 0: Nein 1: Ja Zehnerstelle: Trägheitsausgleich 0: Nein 1: Ja Hunderterstelle: Kompensationsrichtung 0: In Übereinstimmung mit der Drehmomentrichtung 1: Abweichend von der Drehmomentrichtung	0x000	☉
P91.08	Identifizierung der mechanischen Parameter des Systems	0-2 0: Keine Funktion 1: Aktivierung der Identifizierung der mechanischen Trägheit des Systems 2: Aktivierung der Identifizierung des mechanischen Reibungsmoments	0	☉
P91.09	Kompensation des statischen Reibungsmoments	0,0–100,0 %	0,0 %	○
P91.10	Kompensation Gleitreibungsmoments 1	0,0–100,0 %	0,0 %	○
P91.11	Kompensation des Gleitreibungsmoments 2	0,0–100,0 %	0,0 %	○
P91.12	Kompensation des Gleitreibungsmoments 3	0,0–100,0 %	0,0 %	○
P91.13	Drehmomentkompensation bei hoher Drehzahl	0,0–100,0 %	0,0 %	○
P91.14	Kompensationsfrequenzpunkt des	0,0 %–P91.15	1,0 %	○

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellung	Änderung
	Haftreibungsmoments			
P91.15	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 1	P91.14–P91.16 %	20,0 %	○
P91.16	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 2	P91.15–P91.17 %	50,0 %	○
P91.17	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 3	P91.16–P91.18 %)	80,0 %	○
P91.18	Kompensations-Frequenzpunkt Reibungsmoment bei hoher Drehzahl	P91.17–100,0 %	100,0 %	○
P91.19	Frequenzquelle Beschleunigung/Verzögerung	0-1 0: Lineare Geschwindigkeit 1: Betriebsfrequenz	0	◎
P91.20	Materialdichte	0–30000 kg/m ³	0 kg/m ³	○
P91.21	Spulenbreite	0,000–60,000m	0,000m	○
P91.22	Trägheitskompensation bei Beschleunigung	0,0–100,0 %	10,0 %	○
P91.23	Trägheitsausgleichskoeffizient bei Verzögerung/Bremsung	0,0–100,0 %	10,0 %	○
P91.24	Quelle der Zugspannungsreduzierung	0–4 0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI	0	◎
P91.25	Einstellung der Zugspannungsreduzierung über	0,0–100,0 %	30,0 %	○

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
	das Bedienfeld			
P91.26	Abgleichkorrektur der Spannungsreduzierung	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	○
P91.27	Kurvenwahl für Zugspannungsreduzierung	0-1 0: Umgekehrt proportionale Kurve 1: Mehrpunkt-Kurve	0	◎
P91.28	Rollendurchmesser Wert 1	0,0–5000,0 mm	200,0 mm	○
P91.29	Zugspannungsreduzierung für Rollendurchmesserwert 1	0,0–50,0 %	3,0 %	○
P91.30	Rollendurchmesser Wert 2	0,0–5000,0 mm	500,0 mm	○
P91.31	Zugspannungsreduzierung bei Rollendurchmesser 2	0,0–50,0 %	7,0 %	○
P91.32	Zugspannungsversatz bei Drehzahl Null	0,0–300,0 %	0,0 %	○
P91.33	Aktuelle Einstellung des Rollendurchmessers	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	◎

P92 – Optimierung der Zugspannung

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P92.00	Verstärkung Vorantriebs-Drehzahl	0,0–100,0 %	100,0 %	○
P92.01	Grenzwert Vorantriebs-Drehmoment	0-2 0: Einstellung auf der Grundlage von P03.20, P03.21 1: Einstellung auf der Grundlage von P93.02 2: Einstellung entsprechend der Zugspannung	2	○
P92.02	Einstellung Grenzwert Vorantriebs-Drehmomentgre	0,0–200,0 %	100,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Änderung
	nze			
P92.03	Aktivierung Null-Bit-Umwandlung	0-1 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	☉
P92.04	Ursprüngliches Nullbit	0,0–100,0 %	10,0 %	○
P92.05	Letztes Null-Bit	0,0–100,0 %	50,0 %	○
P92.06	Umwandlungszeit vom Anfangs-Nullbit zum letzten Nullbit	0,00–60,00 s	5,00 s	○
P92.07	Umwandlungszeit vom letzten Nullbit zum Anfangs-Nullbit	0,00–60,00 s	5,00 s	○
P92.08	Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0-3 0: Keine Erkennung 1: Erkennung anhand des digitalen Werts 2: Erkennung anhand des berechneten Rollendurchmessers 3: Erkennung anhand der Rückmeldung der Position	0	○
P92.09	Einschaltverzögerung bei der Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0,0–200,0 s	20,0 s	○
P92.10	Untere Frequenzgrenze für die Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0,00–300,00 Hz	10,00 Hz	○
P92.11	Fehlerbereich bei der Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0,1–50,0 %	10,0 %	○
P92.12	Bestimmung der Verzögerungszeit bei der Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0,1–60,0 s	1,0 s	○
P92.13	Behandlung von Zuführungsunter	0x000–0x111 Einerstelle: Stopp-Modus	0x000	☉

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
	brechungen	0: Im Notfall verzögern bis Stopp 1: Austrudeln bis Stopp Zehnerstelle: Alarm-Modus 0: Stoppen bei aktiviertem Stopppodus, ohne einen Alarm zu melden 1: Alarm melden und austrudeln bis Stopp Hunderterstelle: Rollendurchmesser-Speicherfunktion der Zuführungsunterbrechung 0: Deaktivierung 1: Aktivierung		
P92.14	Frequenz Abbremsen bis Stopp	0,00–300,00 Hz	1,50 Hz	○
P92.15	Stopp-Bremszeit	0,0-600,0s	0,0s	○

P93 – Anzeige des Status der Zugspannungsregelung

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern g
P93.00	Aktueller Regelungsmodu s	0-3 0: Ungültige Zugspannungsregelung 1: Zugspannungsregelung im geschlossenen Regelkreis im Drehzahlmodus 2: Zugspannungsregelung im offenen Regelkreis im Drehmomentmodus 3: Zugspannungsregelung im geschlossenen Regelkreis im Drehmomentmodus	0	●
P93.01	Tatsächliche Wicklung/ Abwickeln	0-1 0: Aufwickeln 1: Abwickeln	0	●
P93.02	Anfangsdurchm esser der Rolle	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.03	Zurücksetzen Rollendurchmes ser	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.04	Änderungsrate des Rollendurchmes sers	0,00–655,35 mm/s	0,00 mm/ s	●
P93.05	Aktueller Rollendurchmes ser	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.06	Rollendurchmes ser für die Berechnung der	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	●

Funktion score	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstell- ung	Ändern
	linearen Geschwindigkeit			
P93.07	Einstellung lineare Geschwindigkeit	0,0–6000,0 m/min	0,0 m/min	●
P93.08	Aktuelle lineare Geschwindigkeit	0,0–6000,0 m/min	0,0 m/min	●
P93.09	Hauptreferenzfre- quenz	0,00–600,00 Hz	0,00 Hz	●
P93.10	Tatsächliche Proportionalvers- tärkung	0,00–30,00	0,00	●
P93.11	Tatsächliche Nachstellzeit	0,00-30,00s	0,00 s	●
P93.12	Proportionaler Ausgangswert	0–65535	0	●
P93.13	Integralausgang swert	0–65535	0	●
P93.14	Oberer Grenzwert PID	-100,0-1000 %	0,0 %	●
P93.15	Unterer Grenzwert PID	-100,0-1000 %	0,0 %	●
P93.16	PID- Ausgangsfreque- nz	-99,99-99,99 Hz	0,00 Hz	●
P93.17	Haupttaktfreque- nz Zugkraft	-300,0–300,0 Hz	0,0Hz	●
P93.18	Zugspannung einstellen	0–30000N	EIN	●
P93.19	Zugspannungsre- duzierung	0,0–100,0 %	0,0 %	●
P93.20	Tatsächliche Zugspannung	0–30000N	EIN	●
P93.21	Grundsätzlicher Drehmoment- Referenzwert	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.22	Reibungskompe- nsationsmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.23	Rotationsträghei- t des Systems	0,00–655,35 kg.m ²	0,00 kg.m ²	●
P93.24	Frequenzänderu- ngsrate	-99,99–327,67 Hz/s	0,00 Hz/s	●
P93.25	Drehmomentko- mpensation der Rotationsträghei- t des Systems	-300,0–300,0 %	0,0 %	●

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktion scode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P93.26	Sollwert nach Drehmomentkompensation	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.27	PID-Ausgangsdrehmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.28	Endgültiges Ausgangsdrehmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.29	Gemessene Zugspannung	0–30000N	EIN	●
P93.30	Anzahl der Materialwindungen auf der Spule	-100–32767	0	●
P93.31	Länge des Materials auf der Spule	0–65535m	0m	●
P93.32	Längeninkrement	0,0–6553,5 m	0,0 m	●

7 Fehlerbehebung

7.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Fehler zurücksetzen und die Fehlerhistorie überprüfen können. Eine vollständige Liste der Alarme und Fehlerinformationen sowie mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen sind in diesem Kapitel aufgeführt.



Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von ausgebildeten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden. Die Arbeiten müssen gemäß den Anweisungen der Vorschriften in Kapitel 1 "Sicherheitshinweise," durchgeführt werden.

7.2 Alarm- und Fehleranzeige

Die Störung wird durch Kontrollleuchten signalisiert (siehe „Bedienung über das Bedienfeld“). Wenn die **TRIP-Leuchte** leuchtet, zeigt der im Bedienfeld angezeigte Alarm- oder Fehlercode an, dass ein Fehler am VFD aufgetreten ist. In diesem Kapitel werden die meisten Alarme und Störungen sowie deren mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen behandelt. Wenn sich die Ursachen für den Alarm oder die Störung nicht herausfinden lassen, wenden Sie sich an die INVT-Niederlassung vor Ort.

7.3 Fehler-Reset

Der Frequenzumrichter kann über die Taste **STOP/RST** auf dem Bedienfeld, die digitalen Eingänge oder durch Abschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. Nach der Fehlerbehebung kann der Motor wieder gestartet werden.

7.4 Fehlerhistorie

Mit P07.27–P07.32 wird die Art der sechs letzten Fehler protokolliert; mit P07.33–P07.40, P07.41–P07.48 und P07.49–P07.56 werden die Betriebsdaten des Frequenzumrichters beim Auftreten der letzten drei Fehler protokolliert.

7.5 Fehlerbehebung am Frequenzumrichter

Wenn ein Fehler aufgetreten ist, bearbeiten Sie ihn wie nachfolgend beschrieben.

1. Wenn ein Frequenzumrichter-Fehler aufgetreten ist, prüfen Sie, ob die Anzeige auf dem Bedienfeld eventuell falsch ist. Wenn ja, wenden Sie sich an INVT;
2. Wenn das Bedienfeld einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die Funktionscodes in der Gruppe P07, um die entsprechenden Parameter für die Fehlerprotokollierung zu bestätigen, und ermitteln Sie den tatsächlichen Zustand beim Auftreten des aktuellen Fehlers anhand der Parameter;
3. Prüfen Sie in der nachstehenden Tabelle anhand der entsprechenden Abhilfemaßnahmen, ob entsprechende Fehlerzustände bereits existieren;
4. Beheben Sie die Fehler oder holen Sie sich Hilfe von Fachleuten;
5. Nachdem Sie bestätigt haben, dass die Fehler behoben sind, setzen Sie den Fehler zurück und starten den Betrieb.

7.5.1 Detaillierte Übersicht zur Fehlerbehebung

Achtung: Die Zahlen in eckigen Klammern eingeschlossenen Zahlen wie [1], [2] und [3] in der

Spalte **Fehlerart** in der folgenden Tabelle geben die über die Kommunikation ausgelesenen Frequenzumrichter-Fehlerartcodes an.

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
OUt1	[1] Schutz Umrichtereinheit Phase U	Beschleunigung zu stark; IGBT-Modul ist beschädigt;	Beschleunigungszeit erhöhen;
OUt2	[2] Schutz Umrichtereinheit Phase V	Fehlfunktionen aufgrund von Störungen; Antriebsleitungen sind fehlerhaft angeschlossen;	Netzteil auswechseln; Antriebsleitungen prüfen; Prüfen Sie, ob es starke Störungen in der Umgebung der Peripheriegeräte gibt
OUt3	[3] Schutz Umrichtereinheit Phase W	Kurzschluss gegen Erde tritt auf	
OV1	[7] Überspannung bei Beschleunigung	Verzögerungszeit zu kurz;	Eingangsleistung prüfen;
OV2	[8] Überspannung bei Verzögerung	Bei der Eingangsspannung ist eine Störung aufgetreten;	Prüfen Sie, ob die Lastverzögerungszeit zu kurz ist oder ob der Motor beim Drehen anläuft;
OV3	[9] Überspannung bei Betrieb mit konstanter Drehzahl	Starke Energierückführung; Fehlende Bremseinheiten; Die dynamische Bremse ist nicht aktiviert und die Verzögerungszeit ist zu kurz.	Setzen Sie dynamische Bremseinheiten ein; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden Funktionscodes
OC1	[4] Überstrom bei Beschleunigung		Beschleunigungs- /Verzögerungszeit erhöhen;
OC2	[5] Überstrom bei Verzögerung	Beschleunigung zu stark; Netzspannung zu niedrig;	Eingangsleistung prüfen; Wählen Sie den VFD mit größerer Leistung;
OC3	[6] Überstrom bei Betrieb mit konstanter Drehzahl	Die Leistung des Frequenzumrichters ist zu gering; Vorübergehende Last oder Fehler aufgetreten; Erdschluss oder Phasenverlust am Ausgang aufgetreten; Starke externe Störquellen; Der Überspannungs- Kippschutz ist nicht aktiviert	Prüfen Sie, ob die Last kurzgeschlossen ist (Erdschluss oder Kurzschluss zwischen den Leitungen) oder ob der Motor nicht gleichmäßig dreht; Ausgangsverdrahtung überprüfen; Prüfen Sie, ob es starke Störungen gibt; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden Funktionscodes.
UV	[10] Bus- Unterspannungsfehler	Netzspannung zu niedrig; Der Überspannungs- Kippschutz ist nicht aktiviert	Prüfen Sie die Netzeingangsleistung; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
			Funktionscodes
OL1	[11] Überlastung des Motors	Netzspannung zu niedrig; Der Motornennstrom ist nicht richtig eingestellt; Kippen des Motors oder starke Lastsprünge	Netzspannung prüfen; Motornennstrom zurücksetzen; Last prüfen und Drehmomentverstärkung einstellen
OL2	[12] Frequenzumrichter-Überlast	Beschleunigung zu stark; Der sich drehende Motor wird neu gestartet; Die Netzspannung ist zu niedrig; Die Last ist zu groß; Die Leistung ist zu gering;	Beschleunigungszeit erhöhen; Restart nach Stopp vermeiden; Netzspannung prüfen; Wählen Sie den VFD mit größerer Leistung; Passenden Motor auswählen
SPI	[13] Phasenverlust auf der Eingangsseite	Phasenverlust oder starke Schwankungen am R-, S- und T-Eingang aufgetreten	Eingangsleistung überprüfen; Überprüfen Sie die Verdrahtung der Installation
SPO	[14] Phasenverlust auf der Ausgangsseite	Phasenverlust am U-, V-, W-Ausgang (oder die drei Phasen des Motors sind asymmetrisch)	Ausgangsverdrahtung überprüfen; Prüfen Sie den Motor und das Kabel
OH1	[15] Überhitzung des Gleichrichtermoduls	Der Luftkanal ist blockiert oder der Lüfter ist beschädigt; Die Umgebungstemperatur ist zu hoch; Lang anhaltender Überlastbetrieb	Entlüften Sie den Luftkanal oder wechseln Sie das Gebläse aus; Senken Sie die Umgebungstemperatur
OH2	[16] Überhitzung des Umrichtermoduls		
EF	[17] Externer Fehler	SI-Eingangsklemme für externen Fehler reagiert	Prüfen Sie den Eingang des externen Geräts
CE	[18] Modbus/Modbus TCP-Kommunikationsfehler	Baudrate ist nicht korrekt eingestellt; Fehler in der Kommunikationsleitung; Fehler in der Kommunikationsadresse; Kommunikation wird durch starke Störungen beeinträchtigt	Stellen Sie die richtige Baudrate ein; Überprüfen Sie die Verdrahtung der Kommunikationsschnittstellen; Stellen Sie die richtige Kommunikationsadresse ein; Ersetzen oder ändern Sie die Verkabelung, um die Entstörungsleistung zu verbessern
IE	[19] Stromerfassungsfehler	Fehlerhafter Kontakt des Steckers der Steuerplatine; Hall-Bauteil ist beschädigt; Fehler in der	Überprüfen Sie den Stecker und stecken Sie ihn wieder ein; Hall-Bauteil auswechseln;

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
		Verstärkerschaltung aufgetreten	Wechseln Sie die Hauptsteuerplatine aus
tE	[20] Motor-Autotuning-Fehler	Die Motorleistung stimmt nicht mit der Leistung des Frequenzumrichters überein. Dieser Fehler kann leicht auftreten, wenn der Unterschied zwischen beiden mehr als fünf Leistungsklassen beträgt; Motorparameter ist nicht richtig eingestellt; Die durch Autotuning erhaltenen Parameter weichen stark von den Standardparametern ab; Autotuning-Timeout	Ändern Sie das VFD-Modell, oder übernehmen Sie den U/f-Modus für die Regelung; Stellen Sie den richtigen Motortyp und die Parameter auf dem Typenschild ein; Entfernen Sie die Motorlast und führen Sie erneut ein Autotuning durch; Überprüfen Sie die Motorverdrahtung und Parametereinstellung; Prüfen Sie, ob der obere Frequenzgrenzwert größer als 2/3 der Nennfrequenz ist
EEP	[21] EEPROM-Fehler	R/W-Fehler bei den Steuerparametern aufgetreten; EEPROM ist beschädigt	Drücken Sie STOP/RST zum Zurücksetzen; Wechseln Sie die Hauptsteuerplatine aus
PIDE	[22] Offline-Fehler PID-Rückführung	PID-Rückführung offline; Die PID-Rückführquelle verschwindet;	Überprüfen Sie die PID-Rückführsignal-Kabel; Überprüfen Sie die PID-Rückführquelle
bCE	[23] Fehler in Bremseinheit	Fehler im Bremskreis oder beschädigte Bremsleitung; Zu niedriger externer Bremswiderstand	Überprüfen Sie die Bremseinheit, wechseln Sie die Bremsschläuche aus; Erhöhen Sie den Bremswiderstandswert
ENDE	[24] Die Laufzeit ist abgelaufen	Die tatsächliche Laufzeit des VFDs ist größer als die eingestellte Laufzeit	Fordern Sie Hilfe vom Lieferanten an, passen Sie die eingestellte Laufzeit an
OL3	[25] Elektronischer Überlastfehler	Der VFD löst einen Überlast-Voralarm aus, der auf dem eingestellten Wert basiert	Last und Schwellenwert für Überlast-Voralarm prüfen
PCE	[26] Bedienfeld-Kommunikationsfehler	Das Bedienfeldkabel ist fehlerhaft oder überhaupt nicht angeschlossen; Das Bedienfeldkabel ist zu lang und unterliegt starken Störungen; Im Bedienfeld oder im Kommunikationsteil der	Überprüfen Sie die Kabel des Bedienfeldes, um festzustellen, ob ein Fehler vorliegt; Überprüfen Sie die Umgebung, um eine Störquelle auszuschließen; Wechseln Sie die Hardware

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
		Hauptplatine sind Schaltkreisfehler aufgetreten	aus und fordern Sie einen Wartungsservice an
UPE	[27] Fehler beim Hochladen von Parametern	Das Bedienfeldkabel ist fehlerhaft oder überhaupt nicht angeschlossen; Das Bedienfeldkabel ist zu lang und unterliegt starken Störungen; Im Bedienfeld oder im Kommunikationsteil der Hauptplatine sind Schaltkreisfehler aufgetreten	Überprüfen Sie die Umgebung, um eine Störquelle auszuschließen; Wechseln Sie die Hardware aus und fordern Sie einen Wartungsservice an; Wechseln Sie die Hardware aus und fordern Sie einen Wartungsservice an
DNE	[28] Fehler beim Herunterladen von Parametern	Das Bedienfeldkabel ist fehlerhaft oder überhaupt nicht angeschlossen; Das Bedienfeldkabel ist zu lang und unterliegt starken Störungen; Am Bedienfeld ist ein Fehler bei der Datenspeicherung aufgetreten	Überprüfen Sie die Umgebung, um eine Störquelle auszuschließen; Wechseln Sie die Hardware aus und fordern Sie einen Wartungsservice an; Erneutes Sichern der Bedienfelddaten
ETH1	[32] Erdschlussfehler 1	Der Ausgang des Frequenzumrichters ist mit Masse verbunden; Fehler in der Stromerkennungsschaltung; Die tatsächliche Motorleistung weicht stark von der VFD-Leistung ab	Prüfen Sie, ob die Motorverdrahtung ordnungsgemäß ist; Hall-Bauteil austauschen; Wechseln Sie die Hauptsteuerplatine aus; Setzen Sie die Motorparameter vorschriftsmäßig zurück
ETH2	[33] Erdschlussfehler 1	Der Ausgang des Frequenzumrichters ist mit Masse verbunden; Fehler in der Stromerkennungsschaltung; Die tatsächliche Motorleistung weicht stark von der VFD-Leistung ab	Prüfen Sie, ob die Motorverdrahtung ordnungsgemäß ist; Hall-Bauteil austauschen; Wechseln Sie die Hauptsteuerplatine aus; Setzen Sie die Motorparameter vorschriftsmäßig zurück
dEu	[34] Fehler	Die Last ist zu groß oder der	Prüfen Sie, ob die Last

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
	Drehzahlabweichung	Kippschutz wurde aktiviert	passend ist, und erhöhen Sie die Erkennungszeit; Prüfen Sie, ob die Regelparameter richtig eingestellt sind
STo	[35] Einstellfehler	Die Regelparameter des Synchronmotors sind nicht richtig eingestellt; Der durch Autotuning erhaltene Parameter ist ungenau; Der VFD ist nicht an den Motor angeschlossen	Prüfen Sie, ob die Last passend ist, Prüfen Sie, ob die Last passend ist; Prüfen Sie, ob die Regelparameter korrekt eingestellt sind; Erhöhung der Zeit für die Erkennung von Einstellfehlern
LL	[36] Elektronischer Unterlastfehler	Der VFD löst einen Unterlast-Voralarm aus, der auf dem eingestellten Wert basiert	Last und Schwellenwert für Überlast-Voralarm prüfen
ENC1o	[37] Geber-Offline-Fehler	Falsche Leitungssequenz des Gebers oder die Signalkabel sind falsch angeschlossen	Prüfen Sie die Verdrahtung des Gebers
ENC1d	[38] Fehler bei der Richtungsumkehr des Gebers	Das Drehzahlsignal des Gebers steht im Widerspruch zur Motorlaufrichtung	Geberrichtung zurücksetzen
ENC1Z	[39] Z-Impuls-offline-Fehler des Gebers	Z-Signaldrähte sind nicht angeschlossen	Prüfen Sie die Verdrahtung des Z-Signals
OT	[59] Fehler Motorüberhitzung	Eingangsklemme Motorüberhitzung ist gültig; Fehler bei der Erfassung von Temperatur t aufgetreten; Fehler am Widerstand aufgetreten; Lang anhaltender Überlastbetrieb oder aufgetretener Fehler	Überprüfen Sie die Verdrahtung der Motorüberhitzungs-Eingangsklemme (Klemmenfunktion 57); Prüfen Sie, ob der Temperatursensor in Ordnung ist; Prüfen Sie den Motor und führen Sie Wartungsarbeiten am Motor durch
STO	[40] Safe Torque Off (STO)	Safe Torque Off-Funktion wird durch externe Kräfte aktiviert	/
STL1	[41] Fehler im	STO ist unsachgemäß	Prüfen Sie, ob die

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
	Sicherheitsschaltkreis des Kanals H1 aufgetreten	verdrahtet; Fehler am externen Schalter von STO aufgetreten; Hardwarefehler im Sicherheitskreis von Kanal H1 aufgetreten	Klemmenverdrahtung von STO ordnungsgemäß und fest genug ist; Prüfen Sie, ob der externe Schalter von STO einwandfrei funktioniert; Steuerplatine austauschen
STL2	[42] Fehler im Sicherheitsschaltkreis von Kanal H2 aufgetreten	STO ist unsachgemäß verdrahtet; Fehler am externen Schalter von STO aufgetreten; Hardwarefehler im Sicherheitskreis von Kanal H2 aufgetreten	Prüfen Sie, ob die Klemmenverdrahtung von STO ordnungsgemäß und fest genug ist; Prüfen Sie, ob der externe Schalter von STO einwandfrei funktioniert; Steuerplatine austauschen
STL3	[43] Fehler in Kanal H1 und Kanal H2 aufgetreten	Hardware-Fehler im STO-Schaltkreis aufgetreten	Steuerplatine austauschen
CrCE	[44] CRC-Prüffehler für Sicherheitscode FLASH	Steuerplatine ist defekt	Steuerplatine austauschen
E-Err	[55] Wiederholung des Erweiterungskartentyps	Die beiden eingesetzten Erweiterungskarten sind vom gleichen Typ	Es dürfen nicht zwei Karten desselben Typs eingesetzt werden; überprüfen Sie den Typ der Erweiterungskarte und entfernen Sie eine Karte nach dem Ausschalten
ENCUV	[56] Verlustfehler UVW Geber	Beim UVW-Signal ist keine Veränderung des elektrischen Pegels aufgetreten	Überprüfen Sie die Verdrahtung des UVW; Geber ist beschädigt
F1-Er	[60] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1 konnte nicht erkannt werden	An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 1 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
F2-Er	[61] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2 konnte nicht erkannt werden	An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 2 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus
F3-Er	[62] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3 konnte nicht erkannt werden	An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 3 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus
C1-Er	[63] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1	Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 1 statt	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus
C2-Er	[64] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in	Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 2 statt	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
	Kartensteckplatz 2		Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus
C3-Er	[65] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3	Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 3 statt	Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie, ob der Fehler beim nächsten Einschalten immer noch auftritt; Prüfen Sie, ob der Einschub beschädigt ist; falls ja, wechseln Sie ihn nach dem Ausschalten aus
E-DP	[29] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der PROFIBUS-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-NET	[30] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Ethernet-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host-Rechner statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-CAN	[31] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der CANopen-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-PN	[57] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der PROFINET-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-CAT	[66] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der EtherCat-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-BAC	[67] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation	Es findet keine Datenübertragung zwischen	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose

Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
	mit der BACNet-Karte	der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	ist oder fehlt
E-DEV	[68] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der DeviceNet-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
SECAN	[58] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der CAN-Master/Slave-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen den CAN-Master- und Slave-Kommunikationskarten statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
S-Err	[69] CAN-Slave-Fehler bei Master/Slave-Synchronisation	Fehler an einem der CAN-Slave-Frequenzumrichter aufgetreten	Ermitteln Sie den CAN-Slave-Frequenzumrichter und analysieren Sie die entsprechenden Fehlerursache am VFD
P-E1-P-E10	[45]-[54] Benutzerdefinierte Fehlermeldungen 1–10 SPS-Karte	Logikfehler im Anwenderprogramm der programmierbaren Karte. An der benutzerdefinierten Position ist ein Fehler aufgetreten.	Überprüfen Sie die Logik des Anwenderprogramms. Führen Sie die Fehlersuche anhand der tatsächlichen benutzerdefinierten Fehlermeldungen durch.
OtE1	[70] Erkennung Überhitzung durch EC PT100	Der Temperatursensor PT100 ist ungenau oder nicht kalibriert. Die Geräte- oder Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Kalibrieren Sie den Sensor über die Parametereinstellungen. Senken Sie die Geräte- bzw. Umgebungstemperatur.
OtE2	[71] Erkennung Überhitzung durch EC PT1000	Der Temperatursensor PT1000 ist ungenau oder nicht kalibriert. Die Geräte- oder Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Kalibrieren Sie den Sensor über die Parametereinstellungen. Senken Sie die Geräte- bzw. Umgebungstemperatur.
E-EIP	[72] Zeitüberschreitung EtherNet-IP-Kommunikation	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Controller (bzw. der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-PAO	[73] Kein Upgrade-Bootload	Es ist kein Upgrade-Bootload vorhanden.	Kontaktieren Sie uns.
E-AI1	[74] AI1-Abschaltung	Die Eingangsspannung von AI1 ist zu niedrig; AI1-Kabel getrennt.	Schließen Sie eine 5 V- bzw. 10 mA-Stromquelle an, um zu prüfen, ob der Eingang normal funktioniert; Überprüfen Sie die

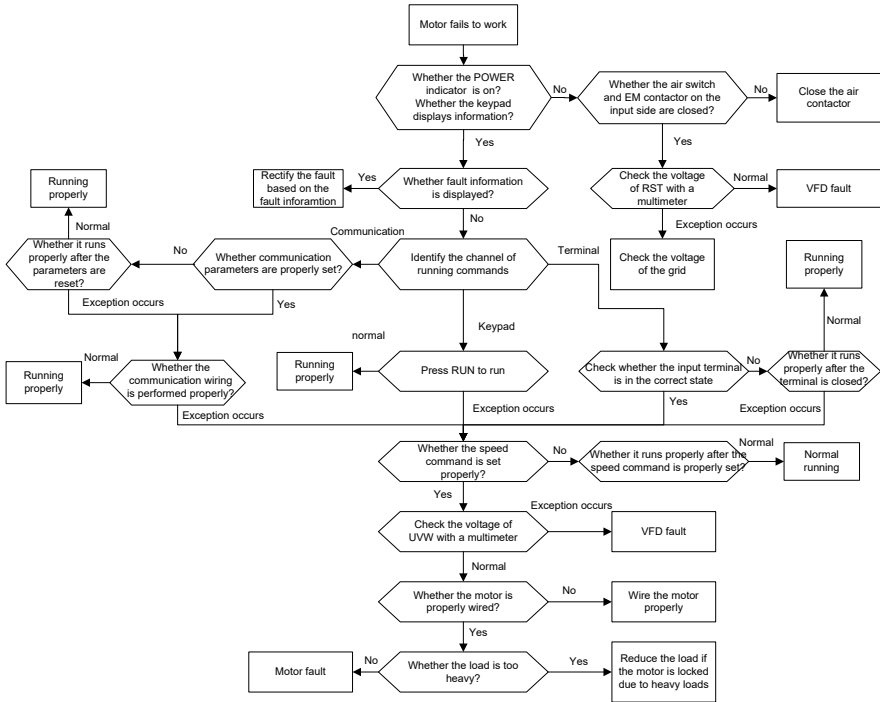
Fehlercode	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Behebung
			Verkabelung oder wechseln Sie die Kabel aus.
E-AI2	[75] AI2-Abschaltung	Die Eingangsspannung von AI2 ist zu niedrig; AI2-Kabel getrennt.	Schließen Sie eine 5 V- bzw. 10 mA-Stromquelle an, um zu prüfen, ob der Eingang normal funktioniert; Überprüfen Sie die Verkabelung oder wechseln Sie die Kabel aus.
E-AI3	[76] AI3-Abschaltung	Die Eingangsspannung von AI3 ist zu niedrig; AI3-Kabel getrennt.	Schließen Sie eine 5 V- bzw. 10 mA-Stromquelle an, um zu prüfen, ob der Eingang normal funktioniert; Überprüfen Sie die Verkabelung oder wechseln Sie die Kabel aus.

7.5.2 Sonstiger Zustand

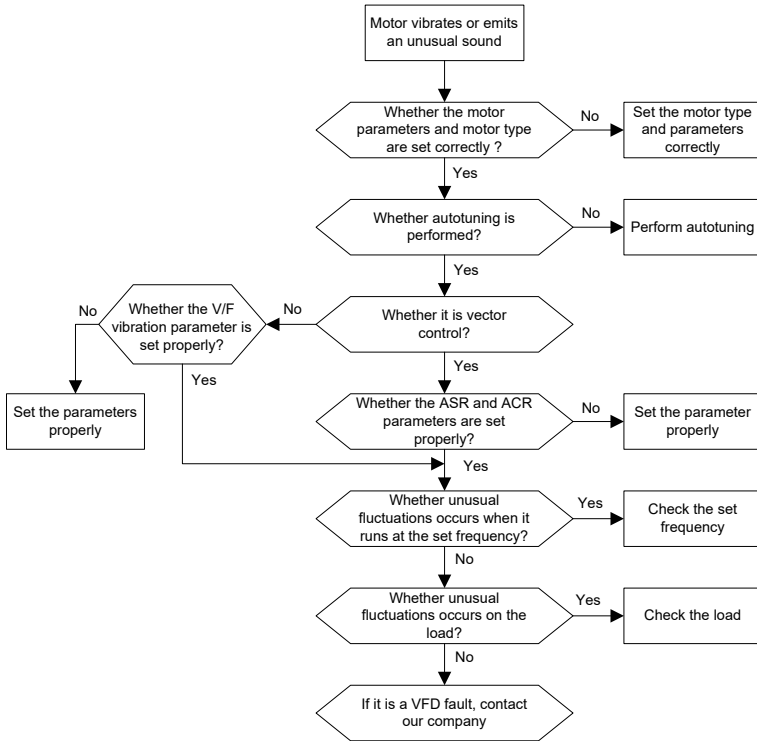
Angezeigter Code	Statusart	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
PoFF	Stromausfall im System	Das System ist ausgeschaltet oder die Busspannung ist zu niedrig.	Überprüfen Sie die Netzbedingungen.

7.6 Analyse der häufigsten Fehler

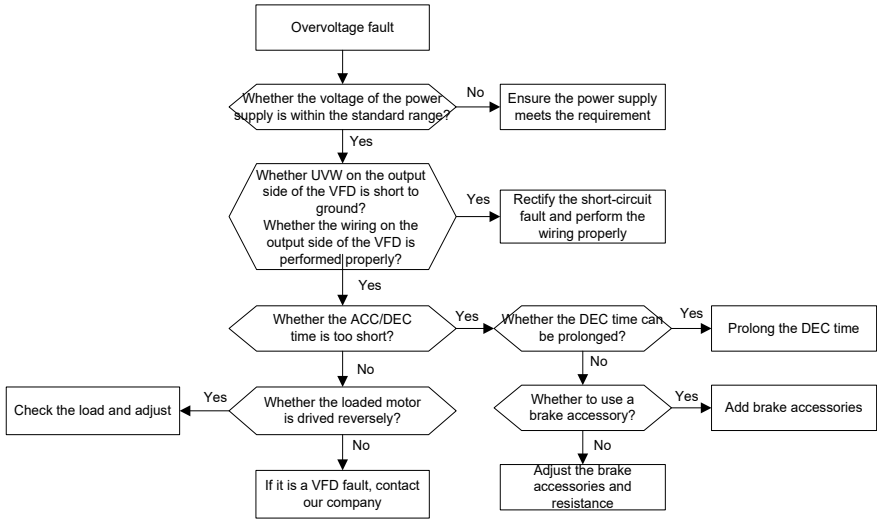
7.6.1 Motor funktioniert nicht



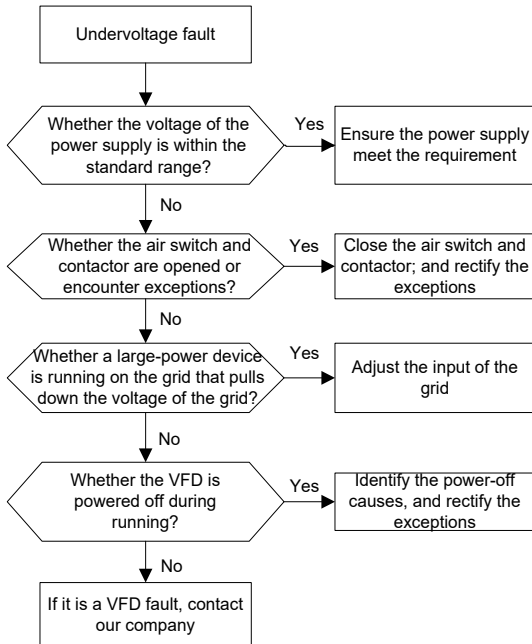
7.6.2 Motor vibriert



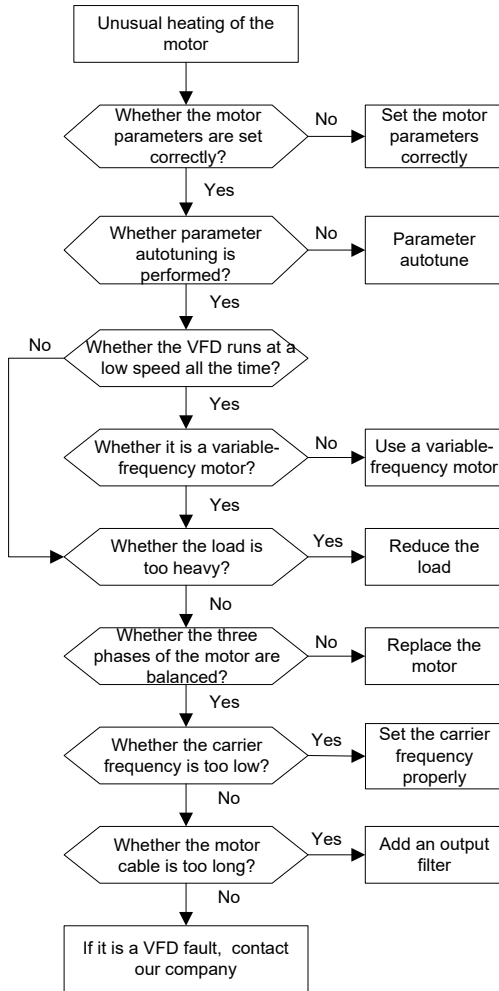
7.6.3 Überspannung



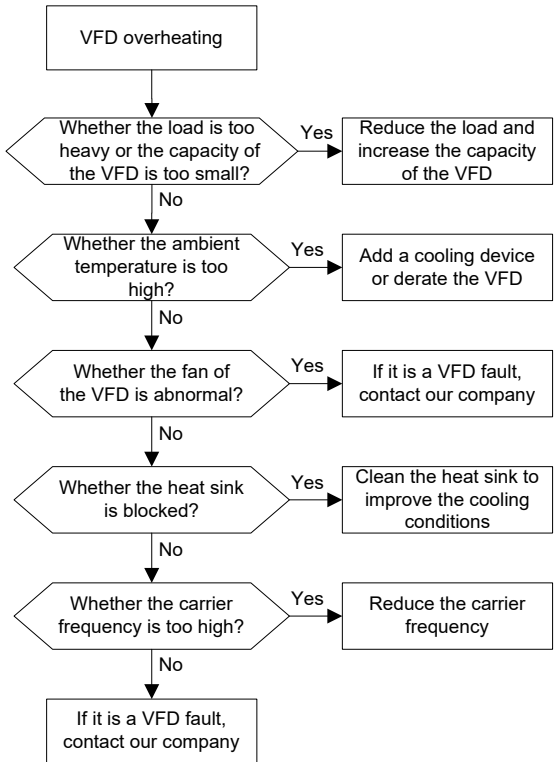
7.6.4 Unterspannung



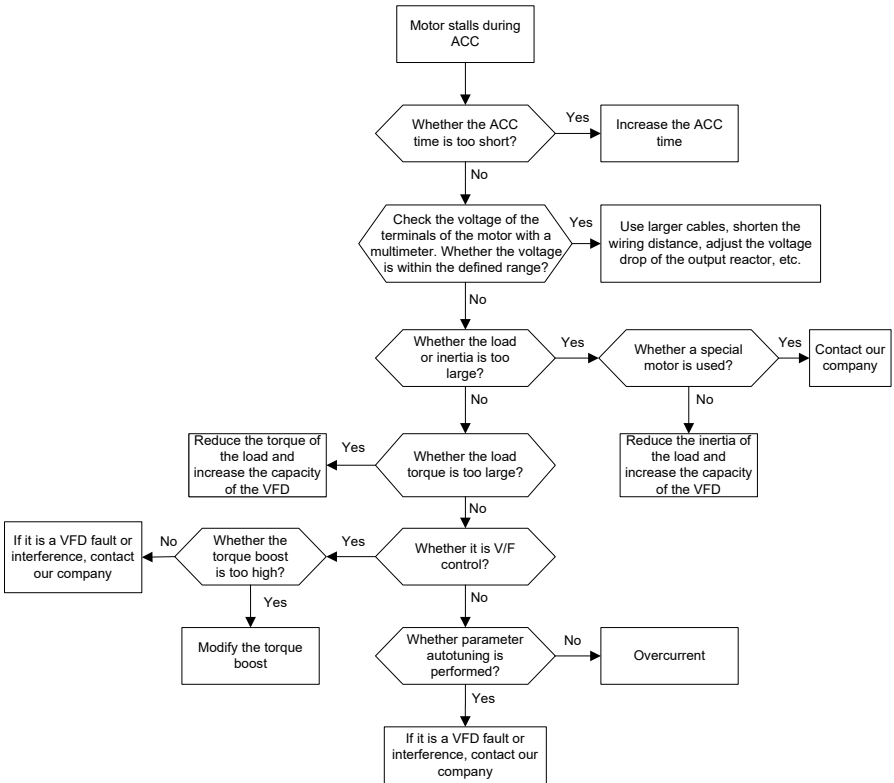
7.6.5 Ungewöhnliche Erhitzung des Motors



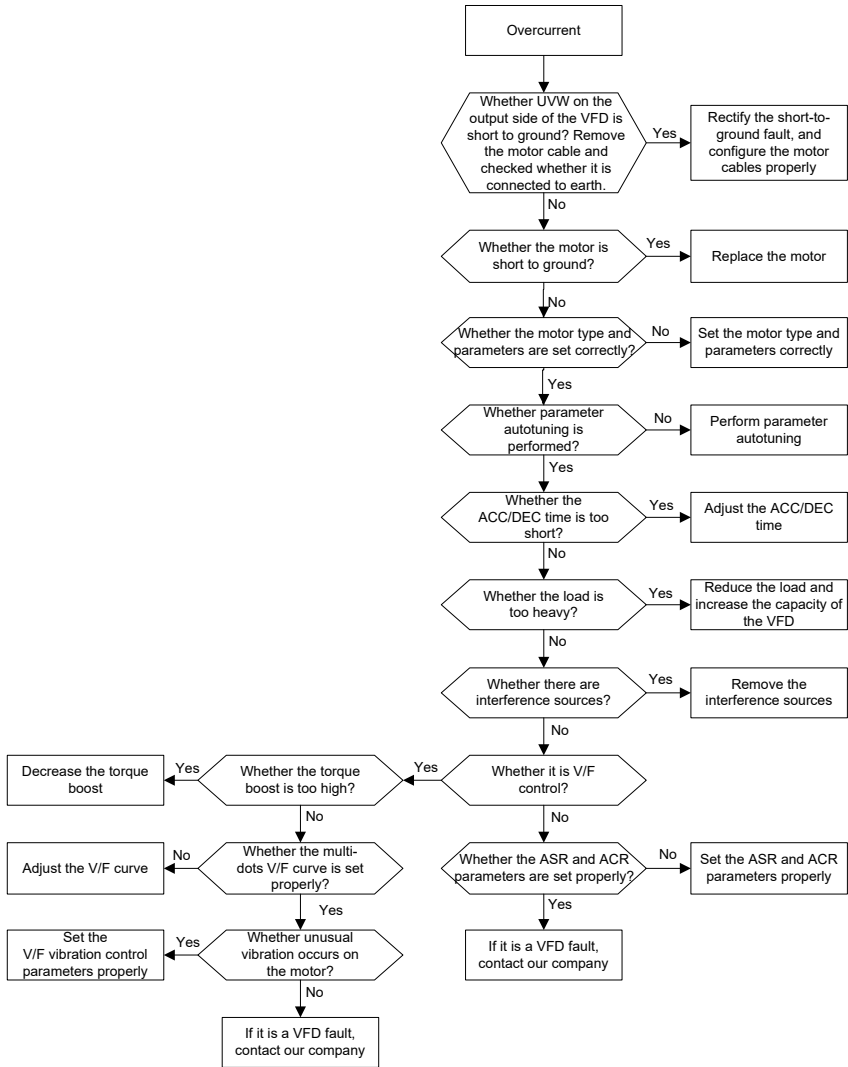
7.6.6 VFD-Überhitzung



7.6.7 Motor kippt während der Beschleunigung



7.6.8 Überstrom



7.7 Gegenmaßnahmen bei allgemeinen Störungen

7.7.1 Störung von Messschaltern und Sensoren

Störungserscheinung:

Druck-, Temperatur-, Verschiebungssignale und andere Signale eines Sensors werden von einem HMI-Gerät erfasst und angezeigt. Die Werte werden nach dem Start des VFD wie folgt falsch angezeigt:

1. Der obere oder untere Grenzwert wird falsch angezeigt, z. B. 999 oder -999.
2. Sprunghafte Veränderung der Anzeige der Werte (normalerweise bei Druckmessumformern).
3. Die Anzeige der Werte ist stabil, aber es gibt eine große Abweichung, z. B. ist die Temperatur um einige Dutzend Grad höher als die übliche Temperatur (was normalerweise bei Thermoelementen vorkommt).
4. Ein von einem Sensor erfasstes Signal wird nicht angezeigt, sondern dient als Rückführsignal für das Antriebssystem. Beispielsweise soll der Frequenzumrichter verzögern, wenn der obere Druck-Grenzwert des Verdichters erreicht wird, aber im tatsächlichen Betrieb beginnt er zu verzögern, bevor der obere Druck-Grenzwert erreicht ist.
5. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters gibt es starke Beeinträchtigungen bei der Anzeige aller Arten von Messgeräten (z. B. Frequenzmesser und Strommesser), die an die Analogausgangsklemme (AO) des Frequenzumrichters angeschlossen sind, und die Werte werden falsch angezeigt.
6. Im System werden Näherungsschalter verwendet. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters blinkt die Anzeige eines Näherungsschalters, und der Ausgangspegel wechselt.

Lösung:

1. Stellen Sie sicher, dass das Rückführkabel des Sensors mindestens 20 cm vom Motorkabel entfernt ist.
2. Stellen Sie sicher, dass der Erdungsdraht des Motors an die PE-Klemme des VFD angeschlossen ist (wenn der Erdungsdraht des Motors an den Erdungsblock angeschlossen wurde, müssen Sie mit einem Multimeter messen und sicherstellen, dass der Widerstand zwischen dem Erdungsblock und der PE-Klemme weniger als 1,5 Ω beträgt).
3. Versuchen Sie, einen Sicherheitskondensator von 0,1 μF an das Signalende der Rückführsignalklemme des Sensors anzuschließen.
4. Versuchen Sie, einen Sicherheitskondensator von 0,1 μF auf der Leistungsseite des Sensormessgeräts anzuschließen (achten Sie auf die Spannung der Stromversorgung und die Spannungsfestigkeit des Kondensators).
5. Bei Störungen an Messgeräten, die an die AO-Klemme eines VFD angeschlossen sind, fügen Sie einen 0,47 μF -Kondensator zwischen der AO- und der GND-Klemme hinzu, wenn AO Stromsignale von 0 bis 20 mA verwendet, und fügen Sie einen 0,1 μF -Kondensator zwischen der AO- und der GND-Klemme hinzu, wenn AO Spannungssignale von 0 bis 10 V verwendet.

Achtung:

1. Wenn ein Entkopplungskondensator erforderlich ist, schließen Sie ihn an die Klemme des Geräts an, das mit dem Sensor verbunden ist. Wenn zum Beispiel ein Thermoelement Signale von 0 bis 20 mA an einen Temperaturmesser übertragen soll, muss der Kondensator an die Klemme des Temperaturmessers angeschlossen werden; wenn ein elektronisches Lineal Signale von 0 bis 30 V an eine SPS-Signalklemme übertragen soll, muss der

Kondensator an die Klemme der SPS angeschlossen werden.

2. Wenn eine große Anzahl von Zählern oder Sensoren gestört ist, wird empfohlen, einen externen C2-Filter auf der Eingangsseite des VFD einzubauen. Filtermodelle sind in Abschnitt D.7 "Filter", aufgelistet.

7.7.2 Störung der Kommunikation

Störungserscheinung

Die in diesem Abschnitt über die 485-Kommunikation beschriebenen Störungen umfassen vor allem Kommunikationsverzögerungen, Synchronisationsfehler, gelegentliches Ausschalten oder vollständiges Ausschalten nach dem Start des Frequenzumrichters.

Wenn die Kommunikation nicht ordnungsgemäß erfolgen kann, unabhängig davon, ob der VFD in Betrieb ist, muss der Fehler nicht zwangsläufig durch eine Störung verursacht worden sein. Sie können die Ursachen wie folgt herausfinden:

1. Prüfen Sie, ob der Kommunikationsbus 485 unterbrochen ist oder ungenügenden Kontakt hat.
2. Prüfen Sie, ob die beiden Enden der Leitung A oder B verkehrt herum angeschlossen sind.
3. Prüfen Sie, ob das Kommunikationsprotokoll (z. B. Baudrate, Datenbits und Prüfbit) des VFD mit dem des übergeordneten Rechners übereinstimmt.

Wenn Sie sicher sind, dass die Kommunikationsfehler durch Störungen verursacht werden, können Sie das Problem durch die folgenden Maßnahmen beheben:

1. Einfache Kontrolle.
2. Verlegen Sie die Kommunikations- und Motorkabel in verschiedenen Kabelrinnen.
3. In Anwendungsszenarien mit mehreren Frequenzumrichtern sollten Sie für den Anschluss der Kommunikationskabel an die Frequenzumrichter die chrysanthemenförmige Verbindung (überlappende Anordnung) wählen, wodurch die Störanfälligkeit verbessert werden kann.
4. Prüfen Sie in Szenarien mit mehreren Frequenzumrichtern, ob die Antriebsleistung des Masters ausreichend ist.
5. Bei der Verbindung mehrerer Frequenzumrichter müssen Sie an jedem Ende einen 120 Ω -Abschlusswiderstand einbauen.

Lösung:

1. Stellen Sie sicher, dass der Erdungsdraht des Motors an die PE-Klemme des VFD angeschlossen ist (wenn der Erdungsdraht des Motors an den Erdungsblock angeschlossen wurde, müssen Sie mit einem Multimeter messen und sicherstellen, dass der Widerstand zwischen dem Erdungsblock und der PE-Klemme weniger als 1,5 Ω beträgt).
2. Schließen Sie den VFD und den Motor nicht an dieselbe Erdungsklemme wie für den übergeordneten Rechner an. Es wird empfohlen, den VFD und den Motor mit Masse zu verbinden und den übergeordneten Rechner separat an einen Erdungsbolzen anzuschließen.
3. Versuchen Sie, den Signalreferenz-Erdungsanschluss (GND) des VFD mit dem des übergeordneten Rechner-Controllers kurzzuschließen, um sicherzustellen, dass das Erdungspotenzial des Kommunikationschips auf der Steuerplatine des VFD mit dem des Kommunikationschips des übergeordneten Rechners übereinstimmt.
4. Versuchen Sie, GND des VFD mit der Erdungsklemme (PE) kurzzuschließen.

5. Versuchen Sie, einen 0,1 μF -Sicherheitskondensator an die Stromversorgungsklemme des übergeordneten Rechners (SPS, HMI und Touchscreen) anzuschließen. Achten Sie dabei auf die Spannung der Stromversorgung und die Spannungsfestigkeit des Kondensators. Alternativ können Sie auch einen Magnetring verwenden (empfohlen werden nanokristalline Fe-Magnetringe). Führen Sie den L/N- Leiter bzw. den +/-Leiter des übergeordneten Rechners in derselben Richtung durch den Magnetring und wickeln Sie 8 Spulen um den Magnetring.

7.7.3 Frequenzumrichter stoppt nicht und Kontrollleuchte flackert aufgrund falsch angeschlossener Motorkabel

Störungserscheinung:

1. Frequenzumrichter stoppt nicht

In einem VFD-System, in dem eine S-Klemme zur Steuerung von Start und Stopp verwendet wird, sind das Motorkabel und das Steuercabel in derselben Kabelrinne angeordnet. Nachdem das System ordnungsgemäß gestartet wurde, kann die Klemme S nicht mehr zum Stoppen des VFD verwendet werden.

2. Kontrollleuchte flackert

Nach dem Starten eines VFDs flackern oder blinken die Relaisanzeige, die Anzeige des Schaltkastens, die SPS-Anzeige und der Warnsummer erzeugt ungewöhnliche Töne.

Lösung:

1. Prüfen Sie, ob das Fehlersignalkabel 20 cm oder mehr vom Motorkabel entfernt ist.
2. Setzen Sie einen 0,1- μF -Schutzkondensator zwischen der digitalen Eingangsklemme (S) und der COM-Klemme ein.
3. Verbinden Sie die digitale Eingangsklemme (S), die den Start und den Stopp steuert, parallel mit anderen nicht genutzten digitalen Eingangsklemmen. Wenn zum Beispiel S1 zur Steuerung von Start und Stopp verwendet wird und S4 ungenutzt ist, können Sie versuchen, S1 und S4 parallel zu schalten.

Achtung: Wenn die Steuerung (z. B. SPS) im System mehr als 5 Frequenzumrichter gleichzeitig über digitale Eingangsklemmen (S) steuert, ist dieses Schema nicht anwendbar.

7.7.4 Fehlerstrom und Störungen an Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Frequenzumrichter geben hochfrequente PWM-Spannung zum Antreiben von Motoren ab. Dabei kann die verteilte Kapazität zwischen dem internen IGBT des Frequenzumrichters und dem Kühlkörper sowie zwischen dem Stator und dem Rotor eines Motors unweigerlich dazu führen, dass der Frequenzumrichter einen hochfrequenten Fehlerstrom zur Masse erzeugt. Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) dient zur Erkennung des Netzfrequenz-Fehlerstroms, wenn in einem Stromkreis ein Erdungsfehler auftritt. Der Einsatz eines Frequenzumrichter kann zu einer Fehlfunktion eines FI-Schutzschalters führen.

1. Regeln für die Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

- (1) VFD-Systeme sind etwas Besonderes. In diesen Systemen muss der Bemessungsfehlerstrom allgemeiner Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen auf allen Ebenen größer sein als 200 mA, und die Frequenzumrichter müssen zuverlässig geerdet sein.
- (2) Bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen muss das Zeitlimit einer Aktion länger sein als das der nächsten Aktion, und die Zeitdifferenz zwischen zwei Aktionen muss länger als 20 ms sein. Zum Beispiel 1s, 0,5s und 0,2s.

- (3) Für Stromkreise in VFD-Systemen werden elektromagnetische Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen empfohlen. Elektromagnetische Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen weisen eine geringe Störanfälligkeit auf und können so die Auswirkungen von Hochfrequenz-Fehlerströmen verhindern.

Elektronischer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	Elektromagnetische Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
Geringe Kosten, hohe Empfindlichkeit, kleines Volumen, anfällig für Netzspannungs- und Umgebungstemperaturschwankungen, hohe Störanfälligkeit	Erfordert einen hochempfindlichen, genauen und stabilen Nullphasen-Stromwandler, Einsatz hochpermeabler Permalloy-Materialien, komplexer Prozess, hohe Kosten, unempfindlich gegenüber Spannungsschwankungen der Stromversorgung und der Umgebungstemperatur, geringe Störanfälligkeit

2. Behebung der Fehlfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Handhabung des VFD)

- (1) Versuchen Sie, die Steckbrückenkappe bei "EMC/J10" an der mittleren Verkleidung des VFD zu entfernen.
- (2) Versuchen Sie, die Trägerfrequenz auf 1,5 kHz zu reduzieren (P00.14=1,5).
- (3) Versuchen Sie, den Modulationsmodus auf „3-Phasen-Modulation und 2-Phasen-Modulation" zu ändern (P8.40=0).

3. Behebung der Fehlfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Stromverteilung im System)

- (1) Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel nicht von Wasser durchnässt ist.
- (2) Stellen Sie sicher, dass die Kabel nicht beschädigt oder gespleißt sind.
- (3) Überprüfen Sie und stellen Sie sicher, dass am Nullleiter keine sekundäre Erdung vorgenommen wurde.
- (4) Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass ein eiwandfreier Kontakt zwischen der Klemme des Hauptstromkabels und dem Luftschalter oder Schütz hergestellt ist (alle Schrauben sind angezogen).
- (5) Überprüfen Sie einphasige Geräte und stellen Sie sicher, dass diese Geräte keine Erdungsleiter als Nullleiter verwenden.
- (6) Verwenden Sie keine geschirmten Kabel als VFD-Stromkabel und Motorkabel.

7.7.5 Spannungsführendes Gerätechassis

Störungserscheinung

Nach dem Einschalten eines Frequenzumrichters liegt am Gehäuse eine spürbare Spannung an, und Sie können beim Berühren des Gehäuses einen elektrischen Schlag spüren. Wenn der VFD eingeschaltet ist, aber nicht läuft, steht das Gehäuse jedoch nicht unter Spannung (bzw. die Spannung ist weit niedriger als die für die Sicherheit der Menschen ungefährliche Spannung).

Fehlerbehebung

1. Wenn vor Ort eine Erdungsleitung oder ein Erdungsbolzen vorhanden ist, erden Sie das Schrankgehäuse des Antriebssystems über die Erdungsleitung oder den Erdungsbolzen.
2. Wenn vor Ort keine Erdung vorhanden ist, muss das Motorgehäuse mit der Erdungsklemme PE des VFD verbunden werden und es muss sichergestellt werden, dass die Steckbrücke

bei "EMC/J10" an der mittleren Verkleidung des VFD kurzgeschlossen ist.

8 Wartung und Diagnose von Hardware-Fehlern

8.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die vorbeugende Wartung der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 durchgeführt wird.

8.2 Regelmäßige Kontrolle

Wenn Frequenzumrichter in einer Umgebung installiert sind, die den Anforderungen entspricht, ist nur wenig Wartung erforderlich. In der folgenden Tabelle sind die von INVT empfohlenen Wartungsintervalle aufgeführt.

Gegenstand		Maßnahme	Methode	Kriterium
Umgebungsbedingungen		Kontrollieren Sie die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit und prüfen Sie, ob in der Umgebung Vibrationen, Staub, Gas, Ölspritzer und Wassertropfen auftreten.	Sichtprüfung und Verwendung von Messinstrumenten.	Die in diesem Handbuch genannten Anforderungen werden erfüllt.
		Prüfen Sie, ob sich Fremdkörper wie z. B. Werkzeuge oder gefährliche Stoffe in der Nähe befinden.	Sichtprüfung	Es befinden sich keine Werkzeuge oder gefährlichen Stoffe in der Nähe.
Spannung		Überprüfen Sie die Spannung des Hauptstromkreises und des Steuerkreises.	Verwenden Sie zur Messung Multimeter oder andere Instrumente.	Die in diesem Handbuch genannten Anforderungen werden erfüllt.
Bedienfeld		Überprüfen Sie die angezeigten Informationen.	Sichtprüfung	Die Zeichen werden richtig angezeigt.
		Prüfen Sie, ob die Zeichen nicht vollständig angezeigt werden.	Sichtprüfung	Die in diesem Handbuch genannten Anforderungen werden erfüllt.
Hauptstromkreis	Gemeinsam	Prüfen Sie, ob sich die Schrauben gelöst haben.	Ziehen Sie sie fest.	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob das Gerät verformt, gerissen oder	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.

Gegenstand	Maßnahme	Methode	Kriterium
	beschädigt ist oder ob sich seine Farbe aufgrund von Überhitzung und Alterung verändert.		
	Prüfen Sie, ob Flecken und Staub vorhanden sind.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit. Achtung: Die Verfärbung von Kupferschienen bedeutet nicht, dass sie nicht richtig funktionieren.
Leiter und Draht	Prüfen Sie, ob die Leiter verformt sind oder ob sich ihre Farbe aufgrund von Überhitzung verändert hat.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
	Prüfen Sie, ob die Ummantelung der Drähte Risse aufweist oder ihre Farbe verändert.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
Klemmenblock	Prüfen Sie, ob Schäden vorhanden sind.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
Filterkondensator	Prüfen Sie, ob Elektrolytflüssigkeitslecks, Verfärbungen, Risse und Ausdehnungen des Chassis festzustellen sind.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
	Prüfen Sie, ob die Sicherheitsventile entlastet sind.	Ermitteln Sie die Lebensdauer anhand der Wartungsinformationen oder messen Sie sie anhand der elektrostatischen Kapazität.	Keine Auffälligkeit.
	Prüfen Sie, ob die elektrostatische Kapazität wie vorgeschrieben gemessen wird.	Verwenden Sie Instrumente zur Messung der Kapazität.	Elektrostatische Kapazität \geq Ausgangswert \times 0,85
Widerstand	Prüfen Sie, ob eine	Geruchs- und	Keine Auffälligkeit.

Gegenstand	Maßnahme	Methode	Kriterium	
		Verschiebung aufgrund von Überhitzung vorliegt.	Sichtprüfung	
		Prüfen Sie, ob die Widerstände abgeklemt sind.	Sichtprüfung oder ein Ende des Anschlusskabels entfernen und mit einem Multimeter messen.	Widerstandsbereich: $\pm 10\%$ (vom Standardwiderstand)
	Transformator und Drossel	Prüfen Sie, ob es ungewöhnliche Vibrationsgeräusche oder Gerüche gibt.	Akustische Prüfung, Geruchsprüfung und Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
	Elektromagnetisches Schütz und Relais	Prüfen Sie, ob in der Werkshalle Vibrationsgeräusche zu hören sind.	Akustische Prüfung	Keine Auffälligkeit.
Prüfen Sie, ob die Kontakte einwandfrei hergestellt sind.		Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.	
Regelkreis	Steuerplatine, Stecker	Prüfen Sie, ob die Schrauben und Stecker locker sind.	Ziehen Sie sie fest.	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob es ungewöhnliche Gerüche oder Verfärbungen gibt.	Geruchs- und Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob Risse, Beschädigungen, Verformungen oder Rost vorhanden sind.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob Elektrolyt austritt oder Verformungen vorhanden sind.	Sichtprüfung und Bestimmung der Lebensdauer gemäß Wartungshinweisen.	Keine Auffälligkeit.
Kühlsystem	Kühlgebläse	Prüfen Sie, ob es ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen gibt.	Akustische Prüfung und Sichtprüfung sowie Drehen der Gebläseflügel mit der Hand.	Die Drehung ist gleichmäßig.
		Prüfen Sie, ob sich die Schrauben gelöst haben.	Ziehen Sie sie fest.	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob eine Verfärbung durch Überhitzung festzustellen ist.	Sichtprüfung und Bestimmung der Lebensdauer gemäß	Keine Auffälligkeit.

Gegenstand	Maßnahme	Methode	Kriterium
		Wartungshinweisen.	
Lüftungskanal	Prüfen Sie, ob Fremdkörper das Kühlgebläse, die Lufterlässe oder die Luftauslässe blockieren oder daran haften.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.

Weitere Informationen zur Wartung erhalten Sie bei Ihrer INVT-Niederlassung vor Ort oder auf unserer Website <http://www.invt.com.cn> unter der Rubrik **Service und Support > Online Service**.


8.3 Lüfter

Die Lebensdauer des Kühlgebläses des VFD beträgt mehr als 25.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer des Kühlgebläses hängt von der Verwendung des VFD und der Umgebungstemperatur ab.

Sie können die Betriebsdauer des Frequenzumrichters über P07.14 (Kumulierte Betriebszeit) anzeigen.

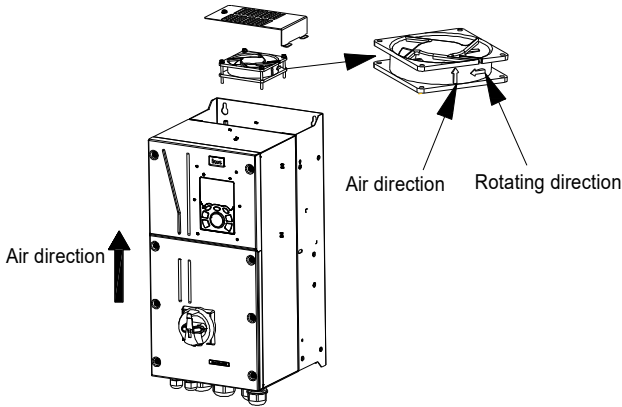
Das zunehmende Lagergeräusch deutet auf einen Gebläsefehler hin. Wenn der VFD für einen Anwendungszweck von zentraler Bedeutung eingesetzt wird, muss das Gebläse ausgewechselt werden, sobald es anfängt, ungewöhnliche Geräusche zu erzeugen. Ersatzteile für Gebläse können Sie bei INVT erwerben.

Auswechseln des Lüfters

	Lesen Sie Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" sorgfältig durch und befolgen Sie die Anweisungen zur Durchführung der Arbeiten. Andernfalls kann es zu Körperverletzungen oder Schäden am Gerät kommen.
---	--

1. Stoppen Sie das Gerät, schalten Sie die Wechselstromversorgung ab und warten Sie mindestens so lange wie mit der Wartezeit am VFD angegeben.
2. Öffnen Sie die Kabelklemme, um das Lüfterkabel zu lösen (bei den Frequenzumrichtermodellen 004G/5R5P-030G/037P muss das mittlere Gehäuse entfernt werden).
3. Entfernen Sie das Gebläsekabel.
4. Bauen Sie das Gebläse mit einem Schraubendreher aus.
5. Bauen Sie in umgekehrter Reihenfolge ein neues Gebläse in den VFD ein. Bauen Sie den VFD zusammen. Stellen Sie sicher, dass die Lüfterrichtung des Lüfters mit der des Frequenzumrichter übereinstimmt wie in Abbildung 8-1 dargestellt.
6. Schalten Sie den VFD ein.

Abbildung 8–1 Wartung des Lüfters für Frequenzumrichtermodelle 7R5G/011P oder darüber



8.4 Kondensator

8.4.1 Kondensator-Formierung

Wenn der VFD lange Zeit nicht benutzt wurde, müssen Sie die Anweisungen zur Formierung des Zwischenkreiskondensators befolgen, bevor Sie ihn verwenden. Die Lagerzeit wird ab dem Datum der Lieferung des Frequenzumrichters berechnet.

Lagerzeit	Funktionsprinzip
Weniger als 1 Jahr	Kein Ladevorgang erforderlich.
1 bis 2 Jahre	Der Frequenzumrichter muss vor dem ersten Startbefehl 1 Stunde lang eingeschaltet sein.
2 bis 3 Jahre	Verwenden Sie zum Laden des Frequenzumrichters ein spannungsgeregeltes Netzteil: Laden Sie den Frequenzumrichter 30 Minuten lang mit 25 % der Nennspannung, dann 30 Minuten lang mit 50 % der Nennspannung, weitere 30 Minuten lang mit 75 % und schließlich 30 Minuten lang mit 100 % der Nennspannung.
Mehr als 3 Jahre	Verwenden Sie zum Laden des Frequenzumrichters ein spannungsgeregeltes Netzteil: Laden Sie den VFD 2 Stunden lang mit 25 % der Nennspannung, dann 2 Stunden lang mit 50 % der Nennspannung, weitere 2 Stunden lang mit 75 % und schließlich 2 Stunden lang mit 100 % der Nennspannung.

Die Methode zur Verwendung eines spannungsgeregelten Netzteils zum Laden des VFD wird wie folgt beschrieben:

Die Auswahl eines spannungsgeregelten Netzteils hängt von der Stromversorgung des VFD ab. Für VFDs mit einer Eingangswechselspannung von 1PH/3PH 230 V können Sie einen 230 V AC/2 A-Spannungsregler verwenden. Sowohl einphasige als auch dreiphasige Frequenzumrichter können mit einem spannungsgeregelten 1PH-Netzteil geladen werden (L+ an R und N an S oder T anschließen). Alle Zwischenkreiskondensatoren teilen sich einen Gleichrichter und werden daher alle geladen.

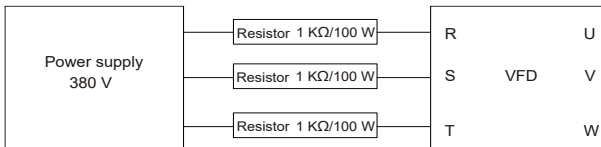
Bei Frequenzumrichtern der Hochspannungsklasse ist darauf zu achten, dass die erforderliche Spannung (z. B. 380 V) während des Ladevorgangs eingehalten wird. Für den Kondensatorwechsel wird nur wenig Strom benötigt, so dass Sie ein Netzteil mit geringer Stromaufnahme verwenden können (2 A sind ausreichend).

Die Methode zur Verwendung eines Widerstands (Glühlampe) zum Laden des Antriebs wird wie folgt beschrieben:


Wenn Sie das Antriebsgerät direkt an eine Stromversorgung anschließen, um den Zwischenkreiskondensator zu laden, muss dieser mindestens 60 Minuten lang geladen werden. Der Ladevorgang muss bei normaler Raumtemperatur ohne Last durchgeführt werden, und Sie müssen einen Widerstand in Reihe in den Dreiphasen-Stromkreis des Netzteils schalten.

Für ein 380-V-Antriebsgerät ist ein 1 k Ω /100W-Widerstand zu verwenden. Wenn die Spannung des Stromnetzes nicht höher als 380 V ist, können Sie auch eine 100 W-Glühlampe verwenden. Wenn eine Glühlampe verwendet wird, kann sie erlöschen oder das Licht kann sehr schwach werden.

Abbildung 8–2 Beispiel für Ladeschaltung von 380-V-Antriebsgeräten




8.4.2 Auswechseln von Elektrolytkondensatoren

	Lesen Sie Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" sorgfältig durch und befolgen Sie die Anweisungen zur Durchführung der Arbeiten. Andernfalls kann es zu Körperverletzungen oder Schäden am Gerät kommen.
---	--

Der Elektrolytkondensator des Frequenzumrichters muss ausgewechselt werden, wenn er mehr als 35.000 Stunden in Betrieb war. Nähere Informationen zur Auswechslung erhalten Sie bei Ihrer INVT-Niederlassung vor Ort.

8.5 Stromkabel

	Lesen Sie Kapitel 1 "Sicherheitshinweise" sorgfältig durch und befolgen Sie die Anweisungen zur Durchführung der Arbeiten. Andernfalls kann es zu Körperverletzungen oder Schäden am Gerät kommen.
---	--

1. Stoppen Sie das Gerät, schalten Sie die Wechselstromversorgung ab und warten Sie mindestens so lange wie mit der Wartezeit am VFD angeben.
2. Überprüfen Sie den Anschluss der Stromkabel. Vergewissern Sie sich, dass sie fest angeschlossen sind.
3. Schalten Sie den VFD ein.

9 Kommunikationsprotokoll

9.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt das Kommunikationsprotokoll der Produkte der Serie GD350 IP55 in hoher Schutzart.

Die Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 verfügen über RS485-Kommunikationsschnittstellen und verwenden die Master-Slave-Kommunikation auf der Grundlage des internationalen Standard-Modbus-Kommunikationsprotokolls. Sie können eine zentrale Steuerung (Einstellung von Befehlen zur Steuerung des Frequenzumrichters, Änderung der Betriebsfrequenz und der zugehörigen Funktionscode-Parameter sowie zur Überwachung des Betriebsstatus und der Fehlerinformationen des Frequenzumrichters) über PC/SPS, übergeordnete Steuerungsrechner oder andere Geräte implementieren, um spezifische Anwendungsanforderungen zu erfüllen.

9.2 Einführung in das Modbus-Protokoll

Modbus ist ein Softwareprotokoll, eine gemeinsame Sprache, die in elektronischen Steuerungen verwendet wird. Mit Hilfe dieses Protokolls kann ein Controller mit anderen Geräten über Übertragungsleitungen kommunizieren. Es entspricht dem allgemeinen Industriestandard. Mit diesem Standard können Steuergeräte verschiedener Hersteller zu einem industriellen Netzwerk verbunden und zentral überwacht werden.

Das Modbus-Protokoll bietet zwei Übertragungsmodi: American Standard Code for Information Interchange (ASCII) und Remote Terminal Units (RTU). In einem Modbus-Netzwerk müssen sämtliche Geräteübertragungsmodi, Baudraten, Datenbits, Prüfbits, Stoppbits und andere grundlegende Parameter einheitlich eingestellt sein.

Ein Modbus-Netzwerk ist ein Steuerungsnetzwerk mit einem Master und mehreren Slaves, d. h. in einem Modbus-Netzwerk gibt es nur ein Gerät, das als Master dient, und die anderen Geräte sind die Slaves. Der Master kann mit einem Slave kommunizieren oder Nachrichten an alle Slaves übertragen. Auf einzelne Zugriffsbefehle muss ein Slave eine Antwort geben. Die Slaves müssen nicht auf übertragene Informationen antworten.

9.3 Anwendung von Modbus

Die Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 verwenden den RTU-Modus des Modbus-Protokolls und es werden RS485-Schnittstellen verwendet.

9.3.1 RS485

RS485-Schnittstellen arbeiten im Halbduplex-Modus und übertragen Datensignale in der differentiellen Übertragungsart, die auch als symmetrische Übertragung bezeichnet wird. Eine RS485-Schnittstelle verwendet eine verdrehte Zweidrahtleitung, bei dem ein Draht als A (+) und der andere als B (-) definiert ist. Im Allgemeinen ist die Logik "1", wenn der positive Spannungspegel zwischen den Übertragungsantrieben A und B zwischen +2 V und +6 V liegt; liegt der Pegel zwischen -2 V und -6 V, ist die Logik "0".

Die Klemme 485+ auf der Klemmenleiste des Frequenzumrichters entspricht A und 485- entspricht B.

Die Kommunikations-Baudrate (P14.01) gibt die Anzahl der in einer Sekunde übertragenen Bits an und die Einheit ist Bit/s (bps). Eine höhere Baudrate bedeutet eine schnellere Übertragung und eine höhere Störanfälligkeit. Wenn eine verdrehte Zweidrahtleitung von 0,56 mm (24 AWG)

verwendet wird, variiert die maximale Übertragungsentfernung je nach Baudrate, wie in der folgenden Tabelle beschrieben.

Baudrate (bps)	Max. Übertragungsdistanz	Baudrate (bps)	Max. Übertragungsdistanz
2400	1800 m	9600	800 m
4800	1200 m	19200	600 m

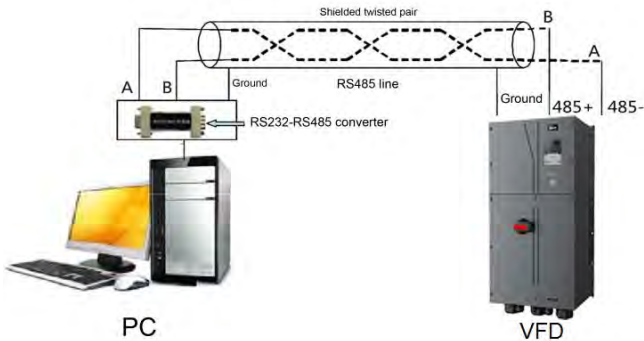
Wenn RS485-Schnittstellen für die Kommunikation über große Entfernungen verwendet werden, empfiehlt es sich, geschirmte Kabel zu verwenden und die Abschirmschicht als Erdungsleitung zu nutzen.

Bei weniger Geräten und kürzeren Übertragungsstrecken funktioniert das gesamte Netz auch ohne Abschlusswiderstand. Die Leistung nimmt jedoch mit zunehmender Entfernung ab. Es wird daher empfohlen, bei langen Übertragungsstrecken einen 120-Ω-Abschlusswiderstand zu verwenden.

9.3.1.1 Anwendung auf einen Frequenzumrichter

Abbildung 9-1 zeigt den Modbus-Schaltplan eines Frequenzumrichters und eines PC. PCs verfügen in der Regel nicht über RS485-Schnittstellen, daher muss eine RS232- oder USB-Schnittstelle eines PC in eine RS485-Schnittstelle umgewandelt werden. Verbinden Sie das Ende A der RS485-Schnittstelle mit dem Anschluss 485+ an der Klemmenleiste des Frequenzumrichters und das Ende B mit dem Anschluss 485-. Es wird empfohlen, geschirmte verdrehte Zweidrahtleitungen zu verwenden. Bei Verwendung eines RS232-zu-RS485-Wandlers darf das Verbindungskabel zwischen der RS232-Schnittstelle des PCs und dem Wandler nicht länger als 15 m sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit ein kurzes Kabel. Es wird empfohlen, den Wandler direkt an den PC anzuschließen. Wenn Sie einen USB-zu-RS485-Wandler verwenden, sollten Sie nach Möglichkeit ein kurzes Kabel verwenden.

Abbildung 9-1 Verdrahtung von RS485 für einen Frequenzumrichter



9.3.1.2 Anwendung auf mehrere Frequenzumrichter

In der praktischen Anwendung für mehrere Frequenzumrichter werden in der Regel Chrysanthem- und Sternschaltungen verwendet.

Gemäß den Anforderungen der Standards für industrielle RS485-Bussysteme müssen alle Geräte in Chrysanthemenschaltung mit einem 120 Ω-Abschlusswiderstand an jedem Ende verbunden werden, wie in Abbildung 9-2 dargestellt.

Abbildung 9-3 zeigt den vereinfachten Schaltplan und Abbildung 9-4 zeigt die Übersicht über die praktische Anwendung.

Abbildung 9-2 Schaltschema für eine bauseitige Chrysanthemenschaltung

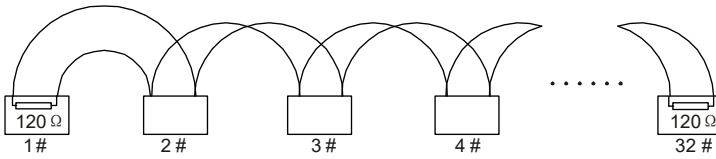


Abbildung 9-3 Vereinfachtes Schaltschema für eine Chrysanthemenschaltung

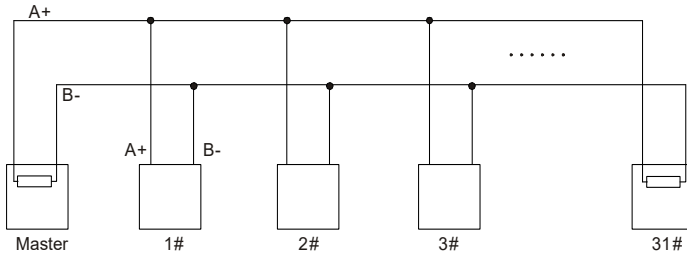


Abbildung 9-4 Praktisches Anwendungsschema einer Chrysanthemenschaltung

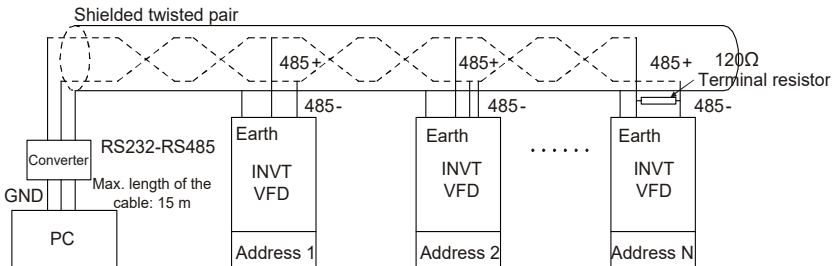
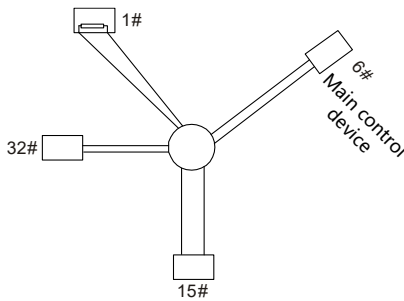


Abbildung 9-5 zeigt eine Sternschaltung. Bei dieser Verbindungsart müssen die beiden Geräte, die auf der Leitung am weitesten voneinander entfernt sind, mit einem Abschlusswiderstand verbunden werden (in Abbildung 9-5 sind es die beiden Geräte Nr. 1 und Nr. 15).

Abbildung 9-5 Sternschaltung



Verwenden Sie beim Einsatz mehrerer miteinander verbundener Geräte nach Möglichkeit geschirmte Kabel. Die Baudraten, die Einstellungen für die Datenbitprüfung und andere grundlegende Parameter aller Geräte an der RS485-Leitung müssen einheitlich eingestellt sein, und die Adressen dürfen sich nicht wiederholen.

9.3.2 RTU-Modus

9.3.2.1 Aufbau eines RTU-Kommunikationsframe

Wenn ein Regler auf die Anwendung des RTU-Kommunikationsmodus in einem Modbus-Netzwerk eingestellt ist, enthält jedes Byte (8 Bits) in der Nachricht 2 hexadezimale Zeichen (jedes enthält 4 Bits). Im Vergleich zum ASCII-Modus können im RTU-Modus mehr Daten mit der gleichen Baudrate übertragen werden.

Code-System

- 1 Startbit
- 7 oder 8 Datenbits; das kleinste gültige Bit wird zuerst übertragen. Jedes 8-Bit-Datenfeld des Frames umfasst 2 hexadezimale Zeichen (0-9, A-F).
- 1 Prüfbit ungerader/gerader Parität; dieses Bit ist nicht vorhanden, wenn keine Prüfung erforderlich ist.
- 1 Stoppbit (mit durchgeführter Prüfung), 2 Bits (ohne Prüfung)

Datenfeld Fehlererkennung

- Zyklische Redundanzprüfung (CRC)

In der folgenden Tabelle wird das Datenformat beschrieben.

11-Bit-Zeichen-Frame (Bits 1 bis 8 sind Datenbits)

Start-Bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Prüfbit	Stoppbit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	---------	----------

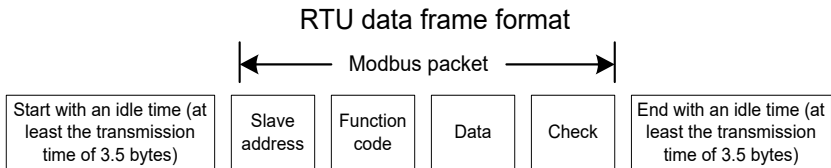
10-Bit-Zeichen-Frame (Bits 1 bis 7 sind Datenbits)

Start-Bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Prüfbit	Stoppbit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	---------	----------

In einem Zeichenframe enthalten nur die Datenbits Informationen. Das Startbit, das Prüfbit und das Stoppbit werden für die Übertragung der Datenbits an das Zielgerät verwendet. In praktischen Anwendungen müssen die Datenbits, Paritätsprüfbits und Stoppbits konsistent

eingestellt werden.

Im RTU-Modus beginnt die Übertragung eines neuen Frames immer mit einer Leerlaufzeit (der Übertragungszeit von 3,5 Byte). In einem Netz, in dem die Übertragungsrate auf der Grundlage der Baudrate berechnet wird, kann die Übertragungszeit von 3,5 Byte leicht ermittelt werden. Nach Ablauf der Leerlaufzeit werden die Datenfelder in der folgenden Abfolge übertragen: Slave-Adresse, Betriebsbefehlscode, Daten und CRC-Prüfzeichen. Jedes Byte, das in jedem Datenfeld übertragen wird, enthält 2 hexadezimale Zeichen (0–9, A–F). Die Netzwerkgeräte überwachen immer den Kommunikationsbus. Nach dem Empfang des ersten Datenfelds (Adressinformation) erkennt jedes Netzgerät das Byte. Nachdem das letzte Byte gesendet wurde, wird ein ähnliches Übertragungsintervall (Übertragungszeit von 3,5 Byte) verwendet, um anzuzeigen, dass die Übertragung des Frames beendet ist. Dann beginnt die Übertragung eines neuen Datenframes.



Die Informationen eines Frames müssen in einem kontinuierlichen Datenfluss übertragen werden. Ist die Zeitspanne größer als die Übertragungszeit von 1,5 Byte, bevor die Übertragung des gesamten Frames abgeschlossen ist, löscht das empfangende Gerät die unvollständige Information und verwechselt das nachfolgende Byte mit dem Adress-Datenfeld eines neuen Frames. Ist das Übertragungsintervall zwischen zwei Frames kürzer als die Übertragungszeit von 3,5 Byte, verwechselt das empfangende Gerät es mit den Daten des letzten Frames. Der CRC-Prüfwert ist aufgrund der Unordnung der Frames fehlerhaft, so dass ein Kommunikationsfehler auftritt.

Die folgende Tabelle beschreibt den Standardaufbau eines RTU-Frames.

START (Header des Datenframes)	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR (Slave-Adressbereich)	Kommunikationsadresse: 0–247 (Dezimalsystem) (0 ist die Broadcast-Adresse)
CMD (Funktionsfeld)	03H: Slave-Parameter lesen 06H: Slave-Parameter schreiben
DATEN (N-1) ... DATEN (0) (Datenfeld)	Daten mit 2×N Bytes, Hauptinhalt der Kommunikation sowie Kernstück des Datenaustauschs
CRC CHK (LSBs)	Erkennungswert: CRC (16 Bits)
CRC CHK high bit (MSBs)	
END (Ende des Frames)	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

9.3.2.2 Fehlerprüfung bei RTU-Kommunikations-Frames

Bei der Übertragung von Daten können aufgrund verschiedener Faktoren Fehler auftreten. Ohne die Prüfung kann das Gerät, das die Daten empfängt, Datenfehler nicht erkennen und möglicherweise eine falsche Antwort geben. Eine falsche Antwort kann zu ernsthaften Problemen führen. Daher müssen die Daten geprüft werden.

Die Prüfung wird wie folgt durchgeführt: Der Sender berechnet die zu übertragenden Daten auf

der Grundlage eines bestimmten Algorithmus, um ein Ergebnis zu erhalten, addiert das Ergebnis zum Ende der Nachricht und überträgt sie gemeinsam. Nach dem Empfang der Nachricht berechnet der Empfänger die Daten auf der Grundlage desselben Algorithmus, um ein Ergebnis zu erhalten, und vergleicht dieses mit dem vom Sender übermittelten Ergebnis. Wenn die Ergebnisse gleich sind, ist die Meldung korrekt. Andernfalls wird die Nachricht als falsch angesehen.

Die Fehlerprüfung eines Frames umfasst zwei Teile: die Bitprüfung der einzelnen Bytes (d. h. die Prüfung auf ungerade/gerade Parität anhand des Prüfbits im Zeichenframe) und die vollständige Datenprüfung (CRC-Prüfung).

Bitprüfung der einzelnen Bytes (Prüfung auf ungerade/gerade Parität)

Sie können auswählen, ob die Bitprüfung vorgeschrieben sein soll oder ob keine Prüfung durchgeführt werden soll, wodurch die Einstellung des Prüfbits jedes Bytes beeinflusst wird.

Definition gerade Parität: Bevor die Daten übertragen werden, wird ein gerades Prüfbit hinzugefügt, um anzuzeigen, ob die Anzahl der Einsen in den zu übertragenden Daten ungerade oder gerade ist. Ist die Anzahl gerade, wird das Prüfbit auf "0" gesetzt; ist sie ungerade, wird das Prüfbit auf "1" gesetzt.

Definition der ungeraden Parität: Bevor die Daten übertragen werden, wird ein ungerades Prüfbit hinzugefügt, um anzuzeigen, ob die Anzahl der Einsen in den zu übertragenden Daten ungerade oder gerade ist. Ist die Anzahl ungerade, wird das Prüfbit auf "0" gesetzt; ist sie gerade, wird das Prüfbit auf "1" gesetzt.

Die zu übertragenden Datenbits sind zum Beispiel "11001110", darunter fünfmal "1". Wird die gerade Parität verwendet, wird das Bit für die Prüfung der geraden Parität auf "1" gesetzt; wird die ungerade Parität verwendet, wird das Bit für die Prüfung der ungeraden Parität auf "0" gesetzt. Während der Übertragung der Daten wird das Prüfbit berechnet und in das Prüfbit des Frames eingefügt. Das empfangende Gerät führt nach dem Empfang der Daten die Paritätsprüfung durch. Stellt es fest, dass die ungerade/gerade Parität der Daten nicht mit der voreingestellten Information übereinstimmt, entscheidet es, dass ein Kommunikationsfehler vorliegt.

CRC-Prüfung

Ein Frame im RTU-Format enthält ein Fehlererkennungsfeld auf der Grundlage der CRC-Berechnung. Das CRC-Feld prüft den gesamten Inhalt des Frames. Das CRC-Feld besteht aus zwei Bytes mit 16 binären Bits. Es wird vom Sender berechnet und dem Frame hinzugefügt. Der Empfänger berechnet den CRC-Wert des empfangenen Frames und vergleicht das Ergebnis mit dem Wert im empfangenen CRC-Feld. Wenn die beiden CRC-Werte nicht gleich sind, kommt es zu Fehlern bei der Übertragung.

Während des CRC-Vorgangs wird zunächst 0xFFFF gespeichert, und dann wird ein Prozess aufgerufen, um mindestens 6 zusammenhängende Bytes im Frame auf der Grundlage des Inhalts des aktuellen Registers zu verarbeiten. CRC ist nur für die 8-Bit-Daten in jedem Zeichen gültig. Sie ist für die Start-, End- und Prüfbits ungültig.

Bei der Generierung der CRC-Werte wird die "Exklusiv-Oder"-Operation (XOR) für jedes 8-Bit-Zeichen und den Inhalt des Registers durchgeführt. Das Ergebnis wird in die Bits vom niedrigstwertigen Bit (LSB) bis zum höchstwertigen Bit (MSB) eingetragen, und 0 wird im MSB eingetragen. Dann wird das LSB erkannt. Wenn LSB 1 ist, wird die XOR-Verknüpfung zwischen dem aktuellen Wert im Register und dem voreingestellten Wert durchgeführt. Wenn LSB 0 ist, wird keine Operation durchgeführt. Dieser Vorgang wird 8 Mal wiederholt. Nachdem das letzte Bit (8. Bit) erkannt und verarbeitet wurde, wird die XOR-Operation für das nächste 8-Bit-Byte

und den aktuellen Inhalt des Registers durchgeführt. Die Beharrungswerte im Register sind die CRC-Werte, die nach der Durchführung von Operationen an allen Bytes im Frame erhalten werden.

Die Berechnung erfolgt nach der international üblichen CRC-Prüfregel. Um das CRC-Berechnungsprogramm nach Bedarf zu erstellen, können Sie den jeweiligen Standard-CRC-Algorithmus hinzuziehen.

Das folgende Beispiel zeigt eine einfache CRC-Berechnungsfunktion als Anhaltspunkt (unter Verwendung der Programmiersprache C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char
data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

Beim Kontaktplan berechnet CKSM den CRC-Wert entsprechend dem Inhalt des Frames nach der Tabellensuchmethode. Das Programm dieser Methode ist einfach und die Berechnung ist schnell, aber es wird viel ROM-Speicherplatz belegt. Verwenden Sie dieses Programm vorsichtig in Fällen, in denen es nur beschränkten Platz für Programme gibt.

9.4 RTU-Befehlscode und Kommunikationsdaten

9.4.1 Befehlscode: 03H, Lesen von N Wörtern

Kontinuierliches Lesen von maximal 16 Wörtern

Der Befehlscode 03H wird vom Master verwendet, um Daten aus dem VFD zu lesen. Die Menge der zu lesenden Daten hängt von der "Datenmenge" im Befehl ab. Es können maximal 16 Datenelemente gelesen werden. Die Adressen der gelesenen Parameter müssen fortlaufend sein. Jedes Datenelement belegt 2 Bytes, also ein Wort. Das Befehlsformat wird im Hexadezimalsystem dargestellt (eine Zahl gefolgt von einem "H" steht für einen Hexadezimalwert). Ein Hexadezimalwert belegt ein Byte.

Mit dem Befehl 03H werden Informationen wie die Parameter und der Betriebszustand des Frequenzumrichter gelesen.

Nachfolgend wird beispielhaft die Framestruktur beschrieben, um ausgehend von der Datenadresse 0004H zwei zusammenhängende Datenelemente zu lesen (d. h. den Inhalt der Datenadressen 0004H und 0005H zu lesen).

RTU-Master-Befehl (vom Master zum Frequenzumrichter)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR (Adresse)	01H
CMD(Befehlscode)	03H
Höchstwertiges Byte (MSB) der Startadresse	00H
Niedrigstwertiges Byte (LSB) der Startadresse	04H
MSB der Datenmenge	00H
LSB der Datenmenge	02H
LSB von CRC	85H
MSB von CRC	CAH
ENDE	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

Der Wert in START und ENDE ist "T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Bytes)", das heißt, dass RS485 mindestens für die Übertragungszeit von 3,5 Bytes im Leerlauf bleiben muss. Eine Leerlaufzeit ist erforderlich, um eine Nachricht von einer anderen zu unterscheiden und sicherzustellen, dass die beiden Nachrichten nicht als eine einzige Nachricht angesehen werden.

Der Wert von ADDR ist 01H, was bedeutet, dass der Befehl an den Frequenzumrichter mit der Adresse 01H gesendet wird. Die ADDR-Information belegt ein Byte.

Der Wert von CMD ist 03H, was bedeutet, dass der Befehl zum Auslesen von Daten aus dem Frequenzumrichter verwendet wird. Die CMD-Information belegt ein Byte.

"Startadresse" bedeutet, dass das Lesen der Daten ab dieser Adresse beginnt. Sie belegt zwei Bytes, wobei das MSB auf der linken und das LSB auf der rechten Seite steht.

"Datenmenge" bezeichnet die Menge der auszulesenden Daten an (Einheit: Wort).

Der Wert der "Startadresse" beträgt 0004H und der Wert der „Datenmenge“ beträgt 0002H, was bedeutet, dass die Daten von den Datenadressen 0004H und 0005H gelesen werden sollen.

Die CRC-Prüfung belegt zwei Bytes, wobei das LSB auf der linken und das MSB auf der rechten Seite steht.

RTU-Slave-Antwort (vom Frequenzumrichter an den Master)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	03H
Anzahl der Bytes	04H
MSB der Daten in 0004H	13H
LSB der Daten in 0004H	88H
MSB der Daten in 0005H	00H
LSB der Daten in 0005H	00H
LSB von CRC	7EH
MSB von CRC	9DH
ENDE	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

Die Definition der Antwortinformation wird im Folgenden beschrieben:

Der Wert von ADDR ist 01H, was bedeutet, dass die Nachricht vom Frequenzumrichter mit der Adresse 01H gesendet wird. Die ADDR-Information belegt ein Byte.

Der Wert von CMD ist 03H, was bedeutet, dass die Nachricht eine Antwort des

Frequenzumrichters auf den 03H-Befehl des Masters zum Lesen von Daten ist. Die CMD-Information belegt ein Byte.

"Anzahl der Bytes" gibt die Anzahl der Bytes zwischen einem Byte (nicht enthalten) und dem CRC-Byte (nicht enthalten) an. Der Wert 04 bedeutet, dass zwischen "Anzahl der Bytes" und "LSB von CRC" vier Datenbytes liegen, und zwar "MSB von Daten in 0004H", "LSB von Daten in 0004H", "MSB von Daten in 0005H" und "LSB von Daten in 0005H".

Ein Datenpaket besteht aus zwei Bytes, wobei das MSB links und das LSB rechts steht. Aus der Antwort geht hervor, dass der Wert in 0004H 1388H und in 0005H 0000H ist.

Die CRC-Prüfung belegt zwei Bytes, wobei das LSB auf der linken und das MSB auf der rechten Seite steht.

9.4.2 Befehlscode: 06H, Schreiben eines Wortes

Dieser Befehl wird vom Master verwendet, um Daten in den VFD zu schreiben. Mit einem Befehl kann nur ein einziges Datenelement geschrieben werden. Er wird verwendet, um die Parameter und den Betriebsmodus des Frequenzumrichters zu ändern.

Um zum Beispiel 5000 (1388H) in 0004H des Frequenzumrichters zu schreiben, dessen Adresse 02H ist, werden die Framestrukturen wie folgt beschrieben.

RTU-Master-Befehl (vom Master zum Frequenzumrichter)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB der Daten-Schreibadresse	00H
LSB der Daten-Schreibadresse	04H
MSB der zu schreibenden Daten	13H
LSB der zu schreibenden Daten	88H
LSB von CRC	C5H
MSB von CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

RTU-Slave-Antwort (vom Frequenzumrichter an den Master)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB der Daten-Schreibadresse	00H
LSB der Daten-Schreibadresse	04H
MSB der zu schreibenden Daten	13H
LSB der zu schreibenden Daten	88H
LSB von CRC	C5H
MSB von CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

Achtung: Die Abschnitte 9.4.1 und 9.4.2 beschreiben hauptsächlich die Befehlsformate. Für die detaillierte Anwendung siehe Beispiele in Abschnitt 9.4.8 "Beispiel für einen Lese-/Schreibvorgang".

9.4.3 Befehlscode: 08H, Diagnose

Beschreibung des Unterfunktionscodes

Code der Unterfunktion	Beschreibung
0000	Rücksendung von Daten anhand von Anfragen

Wenn Sie beispielsweise Informationen zur Schaltkreiserkennung des Frequenzumrichters mit der Adresse 01H abfragen möchten, sind die Abfrage- und Antwortstrings gleich und das Format ist in den folgenden Tabellen beschrieben.

RTU-Master-Befehl

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	08H
MSB des Unterfunktionscodes	00H
LSB des Unterfunktionscodes	00H
Daten-MSB	12H
Daten-LSB	ABH
LSB von CRC CHK	ADH
MSB von CRC CHK	14H
ENDE	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

RTU Slave-Antwort:

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	08H
MSB des Unterfunktionscodes	00H
LSB des Unterfunktionscodes	00H
Daten-MSB	12H
Daten-LSB	ABH
LSB von CRC CHK	ADH
MSB von CRC CHK	14H
ENDE	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

9.4.4 Befehlscode: 10H, kontinuierliches Schreiben

Der Befehlscode 10H wird vom Master verwendet, um Daten in den VFD zu schreiben. Die Menge der zu schreibenden Daten wird durch „Datenmenge“ bestimmt, und es können maximal 16 Datenelemente geschrieben werden.

Nachfolgend wird beispielhaft die Framestruktur beschrieben, um 5000 (1388H) bzw. 50 (0032H) in 0004H bzw. 0005H des Frequenzumrichters zu schreiben, dessen Slave-Adresse 02H ist.

RTU-Master-Befehl (vom Master zum Frequenzumrichter)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB der Daten-Schreibadresse	00H
LSB der Daten-Schreibadresse	04H

MSB der Datenmenge	00H
LSB der Datenmenge	02H
Anzahl der Bytes	04H
MSB der Daten, die in 0004H geschrieben werden sollen	13H
LSB der Daten, die in 0004H geschrieben werden sollen	88H
MSB der Daten, die in 0005H geschrieben werden sollen	00H
LSB der Daten, die in 0005H geschrieben werden sollen	32H
LSB von CRC	C5H
MSB von CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

RTU-Slave-Antwort (vom Frequenzumrichter an den Master)

START	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB der Daten-Schreibadresse	00H
LSB der Daten-Schreibadresse	04H
MSB der Datenmenge	00H
LSB der Datenmenge	02H
LSB von CRC	C5H
MSB von CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (Übertragungszeit von 3,5 Byte)

9.4.5 Definition der Datenadresse

In diesem Abschnitt wird die Adresdefinition von Kommunikationsdaten beschrieben. Die Adressen werden zur Steuerung des Betriebs, zum Abrufen von Statusinformationen und zum Einstellen der entsprechenden Funktionsparameter des Frequenzumrichters verwendet.

9.4.5.1 Regeln für die Darstellung von Funktionscodeadressen

Die Adresse eines Funktionscodes besteht aus zwei Bytes, wobei das MSB auf der linken und das LSB auf der rechten Seite steht. Das MSB reicht von 00 bis ffH und das LSB reicht ebenfalls von 00 bis ffH. Das MSB ist die hexadezimale Form der Gruppennummer vor dem Punkt, das LSB ist die hexadezimale Form der Nummer hinter dem Punkt. Beispiel P05.06: Die Gruppennummer ist 05, d. h. das MSB der Parameteradresse ist die hexadezimale Form von 05; und die Zahl hinter dem Punkt ist 06, d. h. das LSB ist die hexadezimale Form von 06. Die Funktionscode-Adresse lautet also in hexadezimaler Form 0506H. Für P10.01 lautet die Parameteradresse 0A01H.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standard-einstellung	Ändern
P10.00	Einfache SPS	0: Nach einmaligem Durchgang stoppen 1: Nach einmaligem Durchgang mit dem Beharrungswert weiterlaufen	0-2	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standard-einstellung	Ändern
		2: Zyklischer Betrieb			
P10.01	Speicherwahl einfache SPS	0: Keine Speicherung nach dem Ausschalten 1: Speicherung nach dem Ausschalten	0-1	0	○

Achtung:

1. Die Parameter der Gruppe P99 werden vom Hersteller festgelegt. Sie können weder gelesen noch verändert werden. Einige Parameter können nicht geändert werden, wenn der Frequenzumrichter läuft; andere können ungeachtet des Zustands des Frequenzumrichters nicht geändert werden. Beachten Sie beim Ändern den Einstellbereich, die Einheit und die entsprechende Beschreibung eines Parameters.
2. Die Lebensdauer des elektrisch löschbaren, programmierbaren Nur-Lese-Speichers (EEPROM) kann sich verkürzen, wenn er häufig zum Speichern verwendet wird. Für die Benutzer müssen einige Funktionscodes während der Kommunikation nicht gespeichert werden. Die Anforderungen der Anwendung können erfüllt werden, indem der Wert des auf dem Chip ausgeführten RAM geändert wird, d. h. das höchstwertige Bit der entsprechenden Funktionscode-Adresse wird von 0 auf 1 geändert. Wenn zum Beispiel P00.07 nicht im EEPROM gespeichert werden soll, müssen Sie nur den Wert im RAM ändern, d. h. die Adresse auf 8007H setzen. Die Adresse kann nur zum Schreiben von Daten in das auf dem Chip ausgeführte RAM verwendet werden und ist ungültig, wenn sie zum Lesen von Daten verwendet wird.

9.4.5.2 Beschreibung weiterer Funktionscodeadressen

Der Master kann nicht nur die Parameter des Frequenzumrichters ändern, sondern auch den Frequenzumrichter steuern, z. B. starten und stoppen, und den Betriebszustand des Frequenzumrichters überwachen. In der folgenden Tabelle werden weitere Funktionsparameter beschrieben.

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
Kommunikationsbasierter Regelbefehl	2000H	0001H: Vorwärtslauf	R/W
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Vorwärtstippen	
		0004H: Rückwärtstippen	
		0005H: Stopp	
		0006H: Austrudeln bis Stopp	
		0007H: Fehler-Reset	
		0008H: Tippen bis Stopp	
Kommunikationsbasierte Werteinstellung	2001H	Kommunikationsbasierte Frequenzeinstellung (0-Fmax, Einheit: 0,01 Hz)	R/W
	2002H	PID-Einstellung, Bereich (0-1000, 1000 entspricht 100,0 %)	R/W
	2003H	PID-Rückführung, Bereich (0-1000, 1000 entspricht 100,0 %)	R/W
	2004H	Drehmomenteinstellwert (-3000+3000, 1000 entspricht 100,0 % des Nennstroms des Motors)	R/W

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
	2005H	Einstellung des oberen Grenzwerts der Vorwärtslaufrfrequenz (0-Fmax, Einheit: 0,01 Hz)	R/W
	2006H	Einstellung des oberen Grenzwerts der Rückwärtslaufrfrequenz (0-Fmax, Einheit: 0,01 Hz)	R/W
	2007H	Oberer Grenzwert des elektromotorischen Moments (0–3000, 1000 entspricht 100,0 % des Nennstroms des Frequenzumrichters)	R/W
	2008H	Oberer Grenzwert des Bremsmoments (0–3000, 1000 entspricht 100,0 % des Nennstroms des Motors)	R/W
	2009H	Spezielles Steuerbefehlswort: Bit1–0: =00: Motor 1 =01: Motor 2 =10: Motor 3 =11: Motor 4 Bit2: =1 Drehmomentregelung deaktiviert =0: Drehmomentregelung kann nicht deaktiviert werden Bit3: =1 Leistungsaufnahme zurückgesetzt auf 0 =0: Leistungsaufnahme nicht zurückgesetzt Bit4: =1 Vorerregung =0: Vorerregung deaktiviert Bit5: =1 Gleichstrombremse =0: Gleichstrombremse deaktiviert	R/W
	200AH	Befehl für virtuelle Eingangsklemme, Bereich: 0x000-0x3FF Entspricht S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/ S3/ S2/S1	R/W
	200BH	Befehl für virtuelles Ausgangsklemme, Bereich: 0x00-0x0F Entspricht lokalem RO2/RO1/HDO/Y1	R/W
	200CH	Spannungseinstellung (wenn die U/f-Trennung implementiert ist) (0–1000, 1000 entspricht 100,0 % der Nennspannung des Motors)	R/W
	200DH	AO-Ausgang Einstellung 1 (-1000-+1000, 1000 entspricht 100,0 %)	R/W
	200EH	AO-Ausgang Einstellung 2 (-1000-+1000, 1000 entspricht 100,0 %)	R/W
Frequenzumrichter- Statuswort 1	2100H	0001H: Vorwärtslauf 0002H: Rückwärtslauf 0003H: Gestoppt 0004H: Fehlerhaft 0005H: POFf 0006H: Vorerregt	R
Frequenzumrichter- Statuswort 2	2101H	Bit0: =0: Nicht startbereit =1: Startbereit Bit2–1: =00: Motor 1 =01: Motor 2 =10: Motor 3 =11: Motor 4 Bit3: =0: Asynchronmotor =1: Synchronmotor Bit4: =0: Kein Überlastalarm =1: Überlastalarm Bit6-Bit5: =00: Bedienfeldbasierte Regelung	R

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
		=01: Klemmen-basierte Regelung =10: Kommunikationsbasierte Regelung Bit7: reserviert Bit8: =0: Drehzahlregelung =1: Drehmomentregelung Bit9: =0: nicht für Lageregelung =1: Lageregelung Bit11-10: =0: Vektor 0 =1: Vektor 1 =2: Regelkreis-Vektor =3: SVPWM	
Frequenzumrichter-Fehlercode	2102H	Siehe Beschreibung der Fehlerarten.	R
VFD-Kennzeichnungscode	2103H	GD350----0x01a0	R
Betriebsfrequenz	3000H	0-Fmax (Einheit: 0,01Hz)	R
Frequenz einstellen	3001H	0-Fmax (Einheit: 0,01Hz)	R
Busspannung	3002H	0,0-2000,0 V (Einheit: 0,1V)	R
Ausgangsspannung	3003H	0-1200 V (Einheit: 1 V)	R
Ausgangsstrom	3004H	0,0-3000,0 A (Einheit: 0,1A)	R
Drehzahl	3005H	0-65535 (Einheit: 1 min ⁻¹)	R
Ausgangsleistung	3006H	-300,0-+300,0 % (Einheit: 0,1 %)	R
Ausgangsdrehmoment	3007H	-250,0-+250,0 % (Einheit: 0,1 %)	R
Regelkreis-Einstellung	3008H	-100,0-+100,0 % (Einheit: 0,1 %)	R
Regelkreis-Rückführung	3009H	-100,0-+100,0 % (Einheit: 0,1 %)	R
Eingangsstatus	300AH	000-3F Entspricht lokalem HDIB/ HDIA/S4/S3/S2/S1	R
Ausgangsstatus	300BH	000-0F Entspricht lokalem RO2/RO1/HDO/Y1	R
Analogeingang 1	300CH	0,00-10,00 V (Einheit: 0,01V)	R
Analogeingang 2	300DH	0,00-10,00 V (Einheit: 0,01V)	R
Analogeingang 3	300EH	-10,00-10,00 V (Einheit: 0,01V)	R
Analogeingang 4	300FH	/	R
Leseingang Hochgeschwindigkeitsimpuls	3010H	0,00-50,00 kHz (Einheit: 0,01Hz)	R

Kompatibel mit den Kommunikationsadressen CHF100A und CHV100

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
1			
Leseingang Hochgeschwindigkeitsimpuls	3011H	/	R
2			
Aktuelle Drehzahlstufe lesen	3012H	0–15	R
Außenlänge	3013H	0-65535	R
Externer Zählwert	3014H	0-65535	R
Drehmomenteinstellung	3015H	-300,0–+300,0 % (Einheit: 0,1 %)	R
Kennzeichnungscode	3016H	/	R
Fehlercode	5000H	/	R

Die Lese-/Schreibereigenschaften (R/W) geben an, ob eine Funktion gelesen und geschrieben werden kann. So kann z. B. "Kommunikationsbasierter Steuerbefehl" geschrieben werden, und somit wird der Befehlscode 6H zur Steuerung des VFD verwendet. Das Merkmal R bedeutet, dass eine Funktion nur gelesen werden kann, und W bedeutet, dass eine Funktion nur geschrieben werden kann.

Achtung: Einige Parameter in der vorstehenden Tabelle sind nur gültig, nachdem sie aktiviert wurden. Beispielsweise müssen bei den Start- und Stoppvorgängen der „Startbefehls-Kanal" (P00.01) auf "Kommunikation" und der "Kanal für die Kommunikation des Startbefehls" (P00.02) auf den Modbus/Modbus TCP-Kommunikationskanal eingestellt werden. Ein weiteres Beispiel: Wenn Sie die "PID-Einstellung" ändern, müssen Sie die "PID-Sollwertquelle" (P09.00) auf Modbus-Kommunikation einstellen.

Die folgende Tabelle beschreibt die Kodierungsregeln für Gerätecodes (entsprechend dem Kennzeichnungscode 2103H des VFD).

8 MSBs	Bedeutung	8 LSBs	Bedeutung
0x01	GD	0x08	Vektor-Frequenzumrichter GD35
		0x09	Vektor-Frequenzumrichter GD35-H1
		0x0a	Vektor-Frequenzumrichter GD300
		0xa0	Vektor-Frequenzumrichter GD350

9.4.6 Feldbuskalierung

In praktischen Anwendungen werden Kommunikationsdaten in hexadezimaler Form dargestellt, aber hexadezimale Werte können keine Dezimalzahlen darstellen. Zum Beispiel kann 50,12 Hz nicht in der hexadezimalen Form dargestellt werden. In solchen Fällen können wir 50,12 mit 100 multiplizieren, um eine ganze Zahl 5012 zu erhalten, und dann kann 50,12 als 1394H (5012 in der Dezimalform) in der Hexadezimalform dargestellt werden.

Bei der Multiplikation einer nicht ganzzahligen Zahl mit einem Vielfachen, um eine ganze Zahl zu erhalten, wird das Vielfache als Feldbuskalierung bezeichnet.

Die Feldbuskalierung hängt von der Anzahl der Dezimalstellen des in „Beschreibung" oder "Standardwert" angegebenen Wertes ab. Wenn der Wert n Dezimalstellen enthält, ist die Feldbuskala m die n -te Potenz von 10. Nehmen wir die folgende Tabelle als Beispiel, m ist 10.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeingstellung	Ändern
P01.20	Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby	0,0–3600,0 s (gültig, wenn die Einerstelle von P01.19 2 ist)	0,0 s	○
P01.21	Restart nach Stromunterbrechung	0: Restart ist deaktiviert 1: Restart ist aktiviert	0	○

Der in "Beschreibung" oder „Standardwert" angegebene Wert enthält eine Dezimalstelle, so dass die Feldbuskalierung 10 beträgt. Wenn der vom übergeordneten Rechner empfangene Wert 50 beträgt, ist der Wert der "Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby" des VFD 5,0 (5,0=50/10).

Um die „Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby" über die Modbus-Kommunikation auf 5,0s einzustellen, müssen Sie zunächst 5,0 mit 10 gemäß der Skalierung multiplizieren, um eine ganze Zahl 50 zu erhalten, d.h. 32H in hexadezimaler Form, und dann den folgenden Schreibbefehl senden:

01 06 01 14 00 32 49 E7
 VFD Write Parameter Parameter CRC
 address command address data

Nach Erhalt des Befehls rechnet der VFD 50 basierend auf der Feldbuskalierung in 5,0 um und setzt dann die "Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby" auf 5,0s.

Ein weiteres Beispiel: Nachdem der übergeordnete Rechner den Parameter-Lesebefehl „Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby" gesendet hat, erhält der Master die folgende Antwort vom VFD:

01 03 02 00 32 39 91
 VFD Read 2-byte Parameter CRC
 address command data data

Die Parameterdaten sind 0032H, d. h. 50, so dass sich auf der Grundlage der Feldbuskalierung 5,0 ergibt (50/10=5,0). In diesem Fall erkennt der Master, dass die „Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby" 5,0s beträgt.

9.4.7 Antwort auf Fehlermeldung

Bei der kommunikationsbasierten Steuerung können Bedienungsfehler auftreten. So kann beispielsweise ein Schreibbefehl übertragen werden, obwohl einige Parameter nur gelesen werden können. In diesem Fall sendet der Frequenzumrichter eine Fehlermeldung zurück.

Antworten auf Fehlermeldungen werden vom Frequenzumrichter an den Master übertragen. In der folgenden Tabelle werden die Codes und Definitionen der Fehlermeldungen beschrieben.

Code	Bezeichnung	Definition
01H	Ungültiger Befehl	Der vom übergeordneten Rechner empfangene Befehlscode darf nicht ausgeführt werden. Mögliche Ursachen:

Code	Bezeichnung	Definition
		<ul style="list-style-type: none"> • Der Funktionscode gilt nur für neue Geräte und ist in diesem Gerät nicht implementiert. • Der Slave befindet sich bei der Bearbeitung dieser Anfrage im Fehlerzustand.
02H	Ungültige Datenadresse	Für den VFD ist die Datenadresse in der Anfrage des übergeordneten Rechners nicht zulässig. Insbesondere ist die Kombination aus der Registeradresse und der Anzahl der zu übertragenden Bytes ungültig.
03H	Ungültiges Datenbit	Das empfangene Datenfeld enthält einen unzulässigen Wert. Der Wert gibt den Fehler der verbleibenden Struktur in der kombinierten Anfrage an. Achtung: Das bedeutet nicht, dass die zur Speicherung im Register übermittelten Datenelemente einen vom Programm unerwarteten Wert enthalten.
04H	Bedienfehler	Der Parameter wird beim Schreibvorgang auf einen ungültigen Wert gesetzt. Eine Funktionseingangsklemme kann zum Beispiel nicht mehrmals eingestellt werden.
05H	Passwort-Fehler	Das in der Passwort-Prüfadresse eingegebene Kennwort unterscheidet sich von dem, das in P07.00 eingestellt wurde.
06H	Fehler im Datenframe	Die Länge des vom übergeordneten Rechner übertragenen Datenframes ist falsch oder im RTU-Format stimmt der Wert des CRC-Prüfbits nicht mit dem vom untergeordneten Rechner berechneten CRC-Wert überein.
07H	Parameter schreibgeschützt	Der beim Schreibvorgang des übergeordneten Rechners zu ändernde Parameter ist ein Nur-Lese-Parameter.
08H	Parameter kann im laufenden Betrieb nicht geändert werden	Der beim Schreibvorgang des übergeordneten Rechners zu ändernde Parameter kann während des Betriebs des Frequenzumrichters nicht geändert werden.
09H	Passwortschutz	Ein Benutzerkennwort ist festgelegt und der übergeordnete Rechner gibt das Kennwort nicht an, um das System zu entsperren, wenn ein Lese- oder Schreibvorgang durchgeführt wird. Es wird der Fehler "System gesperrt" gemeldet.

Beim Zurücksenden einer Antwort verwendet das Gerät ein Funktionscode-Feld und eine Fehleradresse, um anzugeben, ob es sich um eine normale Antwort (kein Fehler) oder eine Fehlerantwort (Fehler treten auf) handelt. Bei einer normalen Antwort sendet das Gerät den entsprechenden Funktionscode und die Datenadresse bzw. den Unterfunktionscode zurück. Bei einer Fehlerantwort sendet das Gerät einen Code zurück, der einem normalen Code entspricht, jedoch mit dem Unterschied, dass das erste Bit den Logikzustand 1 hat.

Wenn beispielsweise das Master-Gerät eine Anforderungsnachricht an ein Slave-Gerät sendet, um eine Gruppe von Funktionscode-Adressdaten zu lesen, wird der Code wie folgt erzeugt:

0 0 0 0 0 1 1 (03H in hexadezimaler Form)

Bei einer normalen Antwort wird derselbe Code zurückgesendet.

Bei einer Fehlerantwort wird der folgende Code zurückgesendet:

1 0 0 0 0 1 1 (83H in hexadezimaler Form)

Zusätzlich zur Änderung des Codes sendet der Slave ein Byte des Fehlercodes zurück, der die

Fehlerursache beschreibt. Nach Erhalt der Fehlerantwort besteht die typische Verarbeitung des Master-Geräts darin, die Anforderungsnachricht erneut zu übermitteln oder den Befehl auf der Grundlage der Fehlerinformationen zu ändern.

Um beispielsweise den „Startbefehlskanal“ (P00.01, die Parameteradresse ist 0001H) des Frequenzumrichters mit der Adresse 01H auf 03 einzustellen, lautet der Befehl wie folgt:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Der Einstellbereich für den „Startbefehlskanal“ ist jedoch 0 bis 2. Der Wert 3 überschreitet den Einstellbereich. In diesem Fall gibt der VFD eine Fehlermeldung zurück, wie im Folgenden dargestellt:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
VFD address	Exception response code	Error code	CRC

Der Fehlerantwortcode 86H (generiert auf der Grundlage von MSB "1" des Schreibbefehls 06H) zeigt an, dass es sich um eine Fehlerantwort auf den Schreibbefehl (06H) handelt. Der Fehlercode lautet 04H. Aus der vorstehenden Tabelle ist ersichtlich, dass der Fehler „Betriebsstörung“ angezeigt wird, was bedeutet: "Der Parameter wird beim Schreibvorgang auf einen ungültigen Wert gesetzt".

9.4.8 Beispiel für einen Lese-/Schreibvorgang

In den Abschnitten 9.4.1 und 9.4.2 sind die Formate der Lese- und Schreibbefehle beschrieben.

9.4.8.1 Beispiele für Lesebefehl 03H

Beispiel 1: Statuswort 1 des Frequenzumrichters mit Adresse 01H lesen. Aus der Tabelle der weiteren Funktionsparameter lässt sich entnehmen, dass die Parameteradresse von Statuswort 1 des Frequenzumrichters 2100H ist.

Der an den VFD übertragene Lesebefehl lautet wie folgt:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
VFD address	Read command	Parameter address	Data quantity	CRC

Angenommen, die folgende Antwort wird zurückgesendet:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Der vom VFD zurückgesendete Dateninhalt ist 0003H, was bedeutet, dass sich der VFD im gestoppten Zustand befindet.

Beispiel 2: Anzeige von Informationen über den Frequenzumrichter mit der Adresse 03H wie „Art des aktuellen Fehlers“ (P07.27) bis „Art des fünftletzten Fehlers“ (P07.32), deren

Parameteradressen 071BH bis 0720H sind (zusammenhängende 6 Parameteradressen ab 071BH).

Der an den VFD übertragene Befehl lautet wie folgt:

03 **03** **07 1B** **00 06** **B5 59**
 VFD Read Start 6 parameters in total CRC
 address command address

Angenommen, die folgende Antwort wird zurückgesendet:

03 **03** **0C** **00 23** **00 23** **00 23** **00 23** **00 23** **00 23** **00 23** **00 23** **5F D2**
 VFD Read Number of Type of Type of Type of last Type of last Type of last Type of last Type of last CRC
 address command bytes current fault last fault but one fault but two fault but three fault but four fault

Aus den zurückgesendeten Daten lässt sich entnehmen, dass alle Fehlertypen 0023H, also 35 in der Dezimalform, d. h. Einstell-Fehler (STo), sind.

9.4.8.2 Beispiele für Schreibbefehl 06H

Beispiel 1: Stellen Sie den VFD mit der Adresse 03H auf Vorwärtslauf ein. Entsprechend der Tabelle mit weiteren Funktionsparametern ist die Adresse des "kommunikationsbasierten Steuerbefehls" ist 2000H, 0001H bedeutet Vorwärtslauf.

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
Kommunikationsbasierter Regelbefehl	2000H	0001H: Vorwärtslauf	R/W
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Vorwärtstippen	
		0004H: Rückwärtstippen	
		0005H: Stopp	
		0006H: Austrudeln bis Stopp	
		0007H: Fehler-Reset	
		0008H: Tippen bis Stopp	

Der vom Master übertragene Befehl lautet wie folgt:

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 VFD Write Parameter Forward CRC
 address command address running

Ist der Vorgang erfolgreich, wird die folgende Antwort zurückgesendet (wie der vom Master gesendete Befehl):

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 VFD Write Parameter Forward CRC
 address command address running

Beispiel 2: Stellen Sie die "Max. Ausgangsfrequenz" des VFD mit der Adresse 03H auf 100 Hz ein.

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard einstellu ng	Ändern
P00.03	Maximale Ausgangsfrequenz	Dient zur Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Er bildet die Grundlage für die Frequenzeinstellung und für die Beschleunigung/Verzögerung. Einstellbereich: Max. (P00.04, 10,00)–630,00 Hz	50,00 Hz	⊙

Aus der Anzahl der Dezimalstellen ist ersichtlich, dass die Feldbuskalierung für die "Max. Ausgangsfrequenz" (P00.03) 100 beträgt. Multiplizieren Sie 100 Hz mit 100. Man erhält den Wert 10000, der in hexadezimaler Form 2710H entspricht.

Der vom Master übertragene Befehl lautet wie folgt:

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 VFD Write Parameter Parameter CRC
 address command address data

Ist der Vorgang erfolgreich, wird die folgende Antwort zurückgesendet (wie der vom Master gesendete Befehl):

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 VFD Write Parameter Parameter CRC
 address command address data

Achtung: In der vorangehenden Befehlsbeschreibung werden Leerzeichen nur zur Erläuterung in einen Befehl eingefügt. In praktischen Anwendungen sind keine Leerzeichen in den Befehlen erforderlich.

9.4.8.3 Beispiele für kontinuierlichen Schreibbefehl 10H

Beispiel 1: Stellen Sie den VFD mit der Adresse 01H so ein, dass er mit einer Frequenz von 10 Hz vorwärts läuft. Die Adresse des "kommunikationsbasierten Steuerbefehls" ist 2000H, 0001H bedeutet Vorwärtslauf, und die Adresse der "kommunikationsbasierten Werteinstellung" ist 2001H, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. 10 Hz ist 03E8H in hexadezimaler Form.

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
Kommunikationsbasierter Regelbefehl	2000H	0001H: Vorwärtslauf	R/W
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Vorwärtstippen	
		0004H: Rückwärtstippen	
		0005H: Stopp	
		0006H: Austrudeln bis Stopp	
		0007H: Fehler-Reset	
		0008H: Tippen bis Stopp	
Kommunikationsbasierte Werteinstellung	2001H	Kommunikationsbasierte Frequenzeinstellung (0-Fmax, Einheit: 0,01 Hz)	R/W
	2002H	PID-Einstellung, Bereich (0-1000, 1000 entspricht 100,0 %)	

Im tatsächlichen Betrieb muss P00.01 auf 2 und P00.06 auf 8 eingestellt werden.

Der vom Master übertragene Befehl lautet wie folgt:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3B 10**
 VFD Continuous Parameter Parameter Number of Forward 10 Hz CRC
 address write address quantity bytes running

Ist der Vorgang erfolgreich, wird die folgende Antwort zurückgesendet:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
 VFD Continuous Parameter Parameter CRC
 address write address quantity

Beispiel 2: Setzen Sie die „Beschleunigungszeit“ des Frequenzumrichters, dessen Adresse 01H ist, auf 10 s und die „Verzögerungszeit“ auf 20 s ein.

Funktion code	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstel- lung	Ändern
P00.11	Beschleunigungs- zeit 1	Einstellbereich von P00.11 und P00.12: 0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P00.12	Verzögerungszei- t 1		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>

Die Adresse von P00.11 ist 000B, 10 s ist 0064H in hexadezimaler Form und 20 s ist 00C8H in hexadezimaler Form.

Der vom Master übertragene Befehl lautet wie folgt:

01 **10** **00 0B** **00 02** **04** **00 64** **00 C8** **F2 55**
 VFD Continuous Parameter Parameter Number of 10s 20s CRC
 address write address quantity bytes

Ist der Vorgang erfolgreich, wird die folgende Antwort zurückgesendet:

01 **10** **00 0B** **00 02** **30 0A**
 VFD Continuous Parameter Parameter CRC
 address write address quantity

Achtung: In der vorangehenden Befehlsbeschreibung werden Leerzeichen nur zur Erläuterung in einen Befehl eingefügt. In praktischen Anwendungen sind keine Leerzeichen in den Befehlen erforderlich.

9.4.8.4 Beispiel für die Inbetriebnahme der Modbus-Kommunikation

Ein PC wird als Host verwendet, ein RS232-zu-RS485-Wandler dient zur Signalumwandlung und der vom Wandler verwendete serielle PC-Anschluss ist COM1 (ein RS232-Anschluss). Die Inbetriebnahme-Software des übergeordneten Rechners ist der serielle Inbetriebnahme-Assistent Commix, der aus dem Internet heruntergeladen werden kann. Laden Sie eine Version herunter, die die CRC-Prüffunktion automatisch ausführen kann. Die folgende Abbildung zeigt

die Schnittstelle von Commix.



Stellen Sie zunächst den seriellen Anschluss auf **COM1** ein. Stellen Sie dann die Baudrate einheitlich mit P14.01 ein. Die Datenbits, Prüfbits und Endbits müssen einheitlich mit P14.02 eingestellt werden. Wenn der RTU-Modus ausgewählt ist, müssen Sie die hexadezimale Form **Input HEX** wählen. Um die Software so einzustellen, dass sie die CRC-Funktion automatisch ausführt, müssen Sie **ModbusRTU** und **CRC16 (MODBU SRTU)** wählen und das Startbyte auf **1** setzen. Nach der Aktivierung der automatischen CRC-Prüfung dürfen keine CRC-Informationen in Befehle eingegeben werden. Andernfalls kann es aufgrund der wiederholten CRC-Prüfung zu Befehlsfehlern kommen.

Der Inbetriebnahmebefehl zum Einstellen des VFD mit der Adresse 03H auf Vorwärtslauf lautet wie folgt:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

Achtung:

1. Stellen Sie die Adresse (P14.00) des Frequenzumrichters auf 03 ein.
2. Stellen Sie „Startbefehls-Kanal“ (P00.01) auf "Kommunikation" und „Kanal für die Kommunikations-Startbefehle“ (P00.02) auf Modbus/Modbus TCP-Kommunikationskanal ein.
3. Klicken Sie auf **Senden**. Wenn die Leitungskonfiguration und die Einstellungen korrekt sind, wird eine vom VFD gesendete Antwort wie folgt empfangen:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

9.5 Häufige Kommunikationsfehler

Zu den häufigsten Kommunikationsfehlern gehören die folgenden:

1. Es wird keine Antwort zurückgesendet.
2. Der Frequenzumrichter sendet eine Fehlerantwort zurück.

Mögliche Ursachen für das Ausbleiben einer Antwort sind folgende:

1. Der serielle Anschluss ist falsch eingestellt. Zum Beispiel verwendet der Wandler den seriellen Anschluss COM1, aber COM2 ist für die Kommunikation ausgewählt.
2. Die Einstellungen der Baudraten, Datenbits, Endbits und Prüfbits stimmen nicht mit den Einstellungen des VFD überein.
3. Der Pluspol (+) und der Minuspol (-) des RS485-Busses sind verkehrt angeschlossen.
4. Der an die 485-Klemmen auf der Klemmenleiste des Frequenzumrichters angeschlossene Widerstand ist falsch eingestellt.

Anhang A Erweiterungskarten

A.1 Definition des Modells

EC-PG 5 01-05 B

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IC: IoT-Karte IO: E/A-Karte PC: Programmierbare Karte PG: PG-Karte PS: Stromversorgungskarte TX: Kommunikationskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe einer ungeraden Zahl an. z. B. stehen 1, 3, 5 und 7 für die 1., 2., 3. und 4. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: Inkrementalgeberkarte PG + frequenzgeteilter Ausgang 02: Sinusgeberkarte + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang 03: Schnittstelle Inkrementalgeberkarte UVW + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang 04: Schnittstelle Resolver PG + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang 05: Inkrementalgeberkarte PG + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang 06: Absolutwertgeber-Schnittstelle + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang 07: Einfache Inkrementalgeberkarte
⑤	Arbeitsleistung	00: Passiv 05: 5V 12: 12–15 V 24: 24 V
⑥	Version der Erweiterungskarte	Leer: Version A B: Version B C: Version C

EC-PC 5 02-00

① ② ③ ④ ⑤

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IC: IoT-Karte IO: E/A-Karte PC: Programmierbare Karte PG: PG-Karte PS: Stromversorgungskarte TX: Kommunikationskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe einer ungeraden Zahl an. z. B. stehen 1, 3, 5 und 7 für die 1., 2., 3. und 4. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: 10 Punkte, mit 6 Eingängen und 4 Ausgängen (2 Transistorausgänge + 2 Relaisausgänge) 02: 8 Punkte IO, 1 Punkt AI, 1 Punkt AO und 1 Punkt RS485-Kommunikation 03: Reserviert
⑤	Besondere Anforderung	Reserviert. Der Standardwert ist 00.

EC-TX 5 01 B

① ② ③ ④ ⑤

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IC: IoT-Karte IO: E/A-Karte PC: Programmierbare Karte PG: PG-Karte PS: Stromversorgungskarte TX: Kommunikationskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe einer ungeraden Zahl an. z. B. stehen 1, 3, 5 und 7 für die 1., 2., 3. und 4. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: Bluetooth-Kommunikationskarte 02: WLAN-Kommunikationskarte 03: PROFIBUS-Kommunikationskarte 05: CANopen-Kommunikationskarte 06: DeviceNet-Kommunikationskarte 07: BACnet-Kommunikationskarte

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
		08: EtherCAT-Kommunikationskarte
		09: PROFINET-Kommunikationskarte
		10: Ethernet/IP-Kommunikationskarte
		11: CAN-Kommunikationskarte Master/Slave-Steuerung
		15: Modbus TCP-Kommunikationskarte
⑤	Version der Erweiterungskarte	Leer: Version A B: Version B C: Version C

EC-IO 5 01-00

① ② ③ ④ ⑤

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IC: IoT-Karte IO: E/A-Karte PC: Programmierbare Karte PG: PG-Karte PS: Stromversorgungskarte TX: Kommunikationskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe einer ungeraden Zahl an. z. B. stehen 1, 3, 5 und 7 für die 1., 2., 3. und 4. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: Multifunktions-E/A-Erweiterungskarte (4 digitale Eingänge, 1 digitaler Ausgang, 1 analoger Eingang, 1 analoger Ausgang und 2 Relaisausgänge) 02: Digitale E/A-Karte 03: Analoge E/A-Karte 04: Reserviert 1 05: Reserviert 2
⑤	Besondere Anforderung	

EC - IC 5 01 - 2 1 G

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IC: IoT-Karte IO: E/A-Karte

Feld	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
		PC: Programmierbare Karte PG: PG-Karte PS: Stromversorgungskarte TX: Kommunikationskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe einer ungeraden Zahl an. z. B. stehen 1, 3, 5 und 7 für die 1., 2., 3. und 4. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: GPRS-Karte 02: 4G-Karte 03: Reserviert
⑤	Antennentyp	1: Innen 2: Außen
⑥	SIM-Kartentyp	0: Gesteckt (Standard) 1: Oberflächenmontiert
⑦	Besondere Anforderung	G: Mit GPS S: Oberflächenmontierte SIM-Karte Bei einem Standardmodell ist dieses Feld leer, da keine speziellen Funktionen vorhanden sind.

Die folgende Tabelle beschreibt die vom VFD unterstützten Erweiterungskarten. Die Erweiterungskarten sind optional und müssen separat erworben werden.

Bezeichnung	Modell	Technische Angaben
E/A-Erweiterungskarte	EC-IO501-00	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 Digitaleingänge ● 1 Digitalausgang ● 1 Analogeingang ● 1 Analogausgang ● 2 Relaisausgänge: 1 Doppelkontakt-Ausgang und 1 Einzelkontakt-Ausgang
EA-Erweiterungskarte 2	EC-IO502-00	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 Digitaleingänge ● 1 PT100 ● 1 PT1000 ● 2 Relaisausgänge: Einzelkontaktausgang
Programmierbare Erweiterungskarte	EC-PC502-00	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwendet die global etablierte SPS-Entwicklungsumgebung, die verschiedene Programmiersprachen unterstützt wie Befehlssprache, Structured Text (strukturierter Text), Function Block Diagram FBD (Funktionsblock-Diagramm), Kontaktplan KoP, Continuous Function Chart CFC (Signalfussplan) sowie Sequential Function Chart SFC (Ablaufsprache) ● Unterstützung der Breakpoint-Inbetriebnahme und der Auswahl des Betriebsmodus für periodische Aufgaben ● Bereitstellung von Benutzerprogramm-Speicherplatz von 16K-Schritten und Datenspeicherplatz von 8K-Wörtern ● 6 Digitaleingänge

Bezeichnung	Modell	Technische Angaben
		<ul style="list-style-type: none"> ● 2 Relaisausgänge ● 1 AI und 1 AO ● 1 RS485-Kommunikationskanal, über den der Host-Controller die Master/Slave-Umschaltung vornehmen kann umschalten kann ● Speichern von 1K Wörtern beim Abschalten
Bluetooth-Kommunikationskarte	EC-TX501-1 EC-TX501-2	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterstützt Bluetooth 4.0 ● Mit der Handy-APP von INVT können Sie über Bluetooth die Parameter einstellen und den Zustand des VFD überwachen ● Die maximale Kommunikationsentfernung in offenen Umgebungen beträgt 30 m. ● EC-TX501-1 ist mit einer eingebauten Antenne ausgestattet und eignet sich für gekapselte Maschinen. ● EC-TX501-2 ist mit einer externen Saugerantenne ausgestattet und für Blechbearbeitungsmaschinen geeignet.
WLAN-Kommunikationskarte	EC-TX501-1 EC-TX502-2	<ul style="list-style-type: none"> ● nach IEEE802.11b/g/n ● Mit der Handy-APP von INVT können Sie den VFD über WLAN-Kommunikation lokal oder aus der Ferne überwachen ● Die maximale Kommunikationsentfernung in offenen Umgebungen beträgt 30 m. ● EC-TX501-1 ist mit einer eingebauten Antenne ausgestattet und eignet sich für gekapselte Maschinen. ● EC-TX501-2 ist mit einer externen Saugerantenne ausgestattet und für Blechbearbeitungsmaschinen geeignet.
PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte	EC-TX503	Unterstützt das PROFIBUS-DP-Protokoll
Ethernet-Kommunikationskarte	EC-TX504	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterstützung der Ethernet-Kommunikation mit dem betriebseigenen Protokoll von INVT ● Kann in Kombination mit der Überwachungssoftware von INVT Workshop für übergeordnete Rechner verwendet werden
CANopen-Kommunikationskarte	EC-TX505	<ul style="list-style-type: none"> ● Basierend auf der Bitübertragungsschicht CAN2.0A ● Unterstützt das CANopen-Protokoll
PROFINET-Kommunikationskarte	EC-TX509	Unterstützung des PROFINET-Protokolls
Ethernet/IP-Kommunikationskarte	EC-TX510	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterstützt das Ethernet-IP-Protokoll und das ODVA-Protokoll ● Mit zwei Ethernet-IP-Ports, die 10/100M Halb-/Voll duplex-Betrieb unterstützen ● Unterstützung von Stern-, Linien- und Ringtopologien (aber keine Unterstützung der Ringnetz-Überwachung)

Bezeichnung	Modell	Technische Angaben
CAN-Kommunikationskarte Master/Slave-Steuerung	EC-TX511	<ul style="list-style-type: none"> ● Basierend auf der Bitübertragungsschicht CAN2.0B ● Verwendung des proprietären Master-Slave-Steuerungsprotokolls von INVT
Modbus TCP-Kommunikationskarte	EC-TX515	<ul style="list-style-type: none"> ● Mit zwei Modbus-TCP-IO-Anschlüssen, die 100M-Vollduplexbetrieb unterstützen, sowie Unterstützung von Linien- und Sterntopologien mit bis zu 32 Knoten ● Kann als Modbus-TCP-Slave fungieren
Sinusgeberkarte	EC-PG502	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für Sinusgeber mit oder ohne CD-Signale(n) ● Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang A, B, Z ● Unterstützt Eingabe des Impulsfolge-Referenzwerts
Inkrementalgeberkarte UVW	EC-PG503-05	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für 5V-Differenzialgeber ● Unterstützt orthogonalen Eingang A, B, Z ● Unterstützt Dreiphasen-Impulseingang U, V, W ● Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang A, B, Z ● Unterstützt Eingabe des Impulsfolge-Referenzwerts
Impulsgeberkarte Resolver	EC-PG504-00	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für Resolver ● Unterstützt simulierten frequenzgeteilte Resolverausgänge A, B, Z ● Unterstützt Eingabe des Impulsfolge-Referenzwerts
Multifunktionale Inkrementalgeberkarte PG	EC-PG505-12	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für 5V- oder 12V-OC-Geber ● Gilt für 5V- oder 12V-Push-Pull-Geber ● Gilt für 5V-Differenzialgeber ● Unterstützt den orthogonalen Eingang von A, B und Z ● Unterstützt den frequenzgeteilten Ausgang von A, B und Z ● Unterstützt die Einstellung von Impulsfolgen
24V- Inkrementalgeberkarte	EC-PG505-24	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für 24V-OC-Geber ● Gilt für 24V-Push-Pull-Geber ● Gilt für 5V-Differenzialgeber ● Unterstützt orthogonalen Eingang A, B, Z ● Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang A, B, Z ● Unterstützt Eingabe des Impulsfolge-Referenzwerts
Einfache Inkrementalgeberkarte	EC-PG507-12	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für 5V- oder 12V-OC-Geber ● Gilt für 5V- oder 12V-Push-Pull-Geber ● Gilt für 5V-Differenzialgeber
Einfache 24V- Inkrementalgeberkarte	EC-PG507-24	<ul style="list-style-type: none"> ● Gilt für 24V-OC-Geber ● Gilt für 24V-Push-Pull-Geber ● Gilt für 24V-Differenzialgeber
GPRS-Karte	EC-IC501-2	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterstützt IoT-Überwachung ● Unterstützt Remote-Upgrade des Frequenzumrichters

Anmerkungen: Wenn Sie nähere Informationen zur EtherCAT-Kommunikationskarte, zur 24V-Stromversorgungskarte und zur berührungssicheren GPRS-Karte mit hochpräziser GPS-Ortung erfahren möchten, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.



E/A-
Erweiterungskarte
EC-IO501-00



EA-
Erweiterungskarte 2
EC-IO502-00



Programmierbare
Erweiterungskarte
EC-PC502-00



Bluetooth/WLAN-
Kommunikationskarte
EC-TX501/502



PROFIBUS-DP-
Kommunikationskarte
EC-TX503



Ethernet-
Kommunikationskarte
EC-TX504



CANopen/CAN
Master/Slave
Steuerkommunikationskarte
EC-TX505/511



PROFINET-
Kommunikationskarte
EC-TX509



Ethernet/IP-Kommunikationskarte EC-TX510/EC-TX515



Sin/Cos PG-Karte EC-PG502



Inkrementalgeberkarte UVW EC-PG503-05



Resolver-PG-Karte EC-PG504-00



Multifunktions-Inkrementalgeberkarte EG-PG505-12



24V-Inkrementalgeberkarte EC-PG505-24



Vereinfachte Inkrementalgeberkarte EC-PG507-12



Einfache 24V-Inkrementalgeberkarte EC-PG507-24



GPRS-Karte
EC-IC501-2

A.2 Abmessungen und Einbau

Alle Erweiterungskarten haben die gleichen Abmessungen (108 mm × 39 mm) und können auf die gleiche Weise installiert werden.

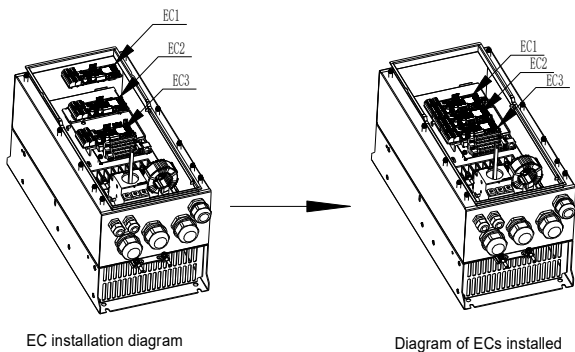
Befolgen Sie beim Einsetzen oder Herausnehmen einer Erweiterungskarte die folgende Vorgehensweise:

1. Stellen Sie vor dem Einbau der Erweiterungskarte sicher, dass kein Strom anliegt.
2. Die Erweiterungskarte kann in einem der Kartensteckplätze SLOT1, SLOT2 und SLOT3 installiert werden.
3. Die Frequenzumrichtermodelle 05R5G/7R5P oder darunter können mit zwei Erweiterungskarten konfiguriert werden, die Frequenzumrichtermodelle von 7R5G/011P oder darüber können mit drei Erweiterungskarten konfiguriert werden.
4. Wenn nach der Installation von Erweiterungskarten Störungen an den externen Kabeln auftreten, ändern Sie die Steckplätze der Karten flexibel, um die Verkabelung zu erleichtern. Der Stecker des Verbindungskabels der DP-Karte ist zum Beispiel groß, daher wird empfohlen, die Karte im Kartensteckplatz SLOT1 zu installieren.
5. Um eine hohe Störsicherheit bei der Regelung zu gewährleisten, müssen Sie einen Abschirmungsdraht im Geberkabel verwenden und die beiden Enden des Abschirmungsdrahtes erden, d. h. die Abschirmungsschicht auf der Motorseite mit dem Motorgehäuse und auf der PG-Kartenseite mit der PE-Klemme verbinden.

Achtung: Bei Modellen mit 2,2–5,5 kW kann die 24-Volt-Stromversorgungskarte in SLOT1 eingesteckt werden; bei Modellen mit 7,5 kW und mehr kann die 24-Volt-Stromversorgungskarte in SLOT1 oder SLOT3 eingesteckt werden; bei Modellen mit 11 kW und mehr kann die 24-Volt-Stromversorgungskarte in einen der drei Steckplätze eingesteckt werden.

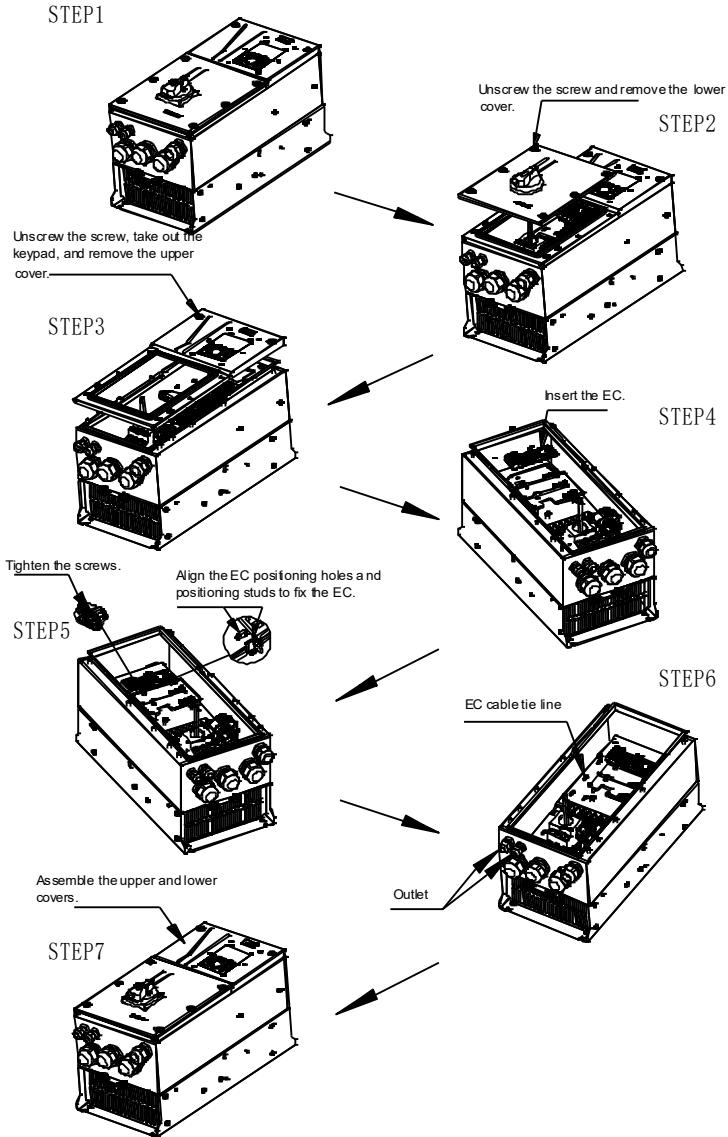
Abbildung A-1 zeigt den Installationsplan und einen Frequenzumrichter mit installierten Erweiterungskarten.

Abbildung A-1 Frequenzumrichtermodell 7R5G/011P oder darüber mit installierten Erweiterungskarten



Installation von Erweiterungskarten:

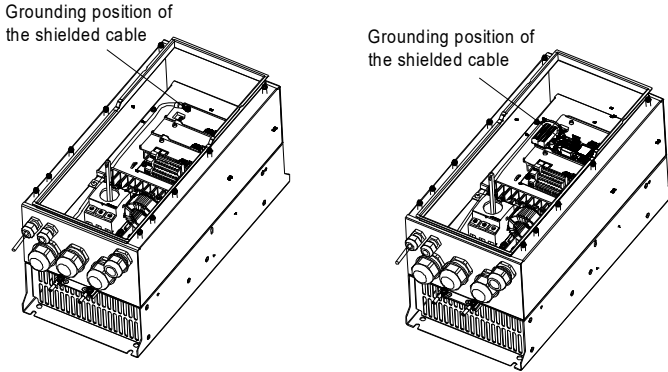
Abbildung A-2 Ablaufdiagramm für die Installation von Erweiterungskarten



A.3 Verdrahtung

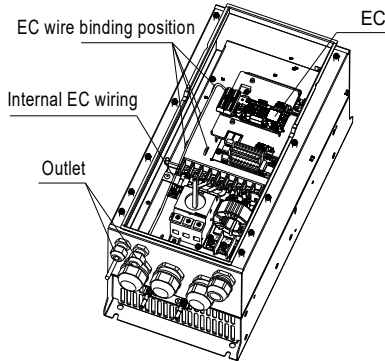
1. Erden Sie ein geschirmtes Kabel wie folgt:

Abbildung A-3 Erdungsschema für Erweiterungskarten



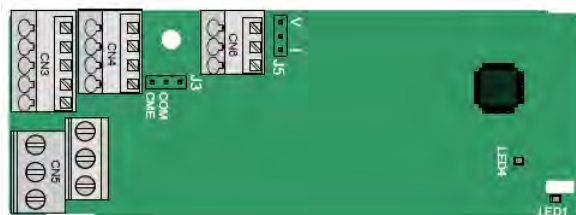
2. Verdraten Sie eine Erweiterungskarte wie folgt:

Abbildung A-4 Verdrahtung der Erweiterungskarten



A.4 Funktionsbeschreibung der E/A-Erweiterungskarte

A.4.1 EA-Erweiterungskarte 1 (EC-IO501-00)



Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

CME und COM sind vor der Auslieferung über J3 kurzgeschlossen, und J5 ist der Jumper zur Auswahl des Ausgangstyps (Spannung oder Strom) von AO2.

Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

AI3			AO2		GND		
COM	CME	Y2	S5		RO3A	RO3B	RO3C
PW	+24V	S6	S7	S8	RO4A		RO4C

Definition der Anzeige

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eine Verbindung mit der Steuerplatine herstellt; sie blinkt periodisch, nachdem die Erweiterungskarte ordnungsgemäß mit der Steuerplatine verbunden ist (der Zeitraum beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus); und sie ist aus, wenn die Erweiterungskarte von der Steuerplatine getrennt ist.
LED4	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die EA-Erweiterungskarte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

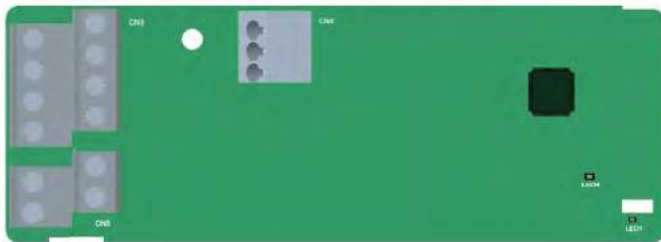
Die Erweiterungskarte EC-IO501-00 kann in Szenarien eingesetzt werden, in denen die E/A-Schnittstellen des Frequenzumrichters GD350 IP55 in hoher Schutzart die Anforderungen der Anwendung nicht erfüllen können. Sie kann 4 digitale Eingänge, 1 digitalen Ausgang, 1 analogen Eingang, 1 analogen Ausgang und zwei Relaisausgänge zur Verfügung stellen. Sie ist benutzerfreundlich und unterstützt Relaisausgänge über Schraubklemmen nach europäischem Standard und andere Ein- und Ausgänge über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-IO501-00

Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
Leistung	PW	Externe Stromversorgung	Die Betriebsspannung des digitalen Eingangs wird durch eine externe Stromversorgung bereitgestellt. Spannungsbereich: 12-30 V Im Auslieferungszustand sind die Klemmen PW und +24V kurzgeschlossen.
Analoger Eingang/Ausgang	AI3-GND	Analogeingang 1	1. Eingangsbereich: 0-10 V, 0-20 mA 2. Eingangsimpedanz: 20 kΩ für Spannungseingang; 250 Ω für Stromeingang 3. Stellen Sie über den entsprechenden Funktionscode ein, ob es sich um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt. 4. Auflösung: Wenn 10 V einer Frequenz von 50 Hz entsprechen, beträgt die Mindestauflösung 5 mV. 5. Abweichung: ±0,5 %; Eingang 5 V oder

Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
			10 mA oder höher bei einer Temperatur von 25°C
	AO2-GND	Analogausgang 1	1. Ausgangsbereich: 0-10 V, 0-20 mA 2. Ob es sich um einen Spannungs- oder Stromausgang handelt, wird durch J5 bestimmt. 3. Abweichung $\pm 0,5\%$; Eingang 5 V oder 10 mA oder höher bei einer Temperatur von 25°C
Digitaler Eingang/Ausgang	S5-COM	Digitaleingang 1	1. Interne Impedanz: 3,3 kΩ 2. Bereich der Eingangsleistung: 12-30 V 3. Bidirektionale Eingangsklemme 4. Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz
	S6-COM	Digitaleingang 2	
	S7-COM	Digitaleingang 3	
	S8-COM	Digitaleingang 4	
	Y2-CME	Digitalausgang	1. Belastbarkeit des Schalters: 50 mA/30 V 2. Ausgangsfrequenzbereich: 0-1 kHz 3. Die Klemmen CME und COM werden vor der Auslieferung über J3 kurzgeschlossen.
Relaisausgang	RO3A	NO-Kontakt Relais 3	1. Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC 250 V, 1 A/DC 30 V 2. Verwenden Sie sie nicht als digitale Hochfrequenzausgänge.
	RO3B	NC-Kontakt Relais 3	
	RO3C	Allgemeiner Kontakt von Relais 3	
	RO4A	NO-Kontakt Relais 4	
	RO4C	Allgemeiner Kontakt Relais 4	

A.4.2 EA-Erweiterungskarte 2 (EC-IO502-00)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet.

PT1+	PT-	PT2+
------	-----	------

S5	S6	S7	S8
+24V	PW	COM	COM

RO4A	RO4C
RO3A	RO3C

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eine

Anzeige	Benennung	Funktion
		Verbindung mit der Steuerplatine herstellt; sie blinkt periodisch, nachdem die Erweiterungskarte ordnungsgemäß mit der Steuerplatine verbunden ist (der Zeitraum beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus); und sie ist aus, wenn die Erweiterungskarte von der Steuerplatine getrennt ist.
LED4	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die EA-Erweiterungskarte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

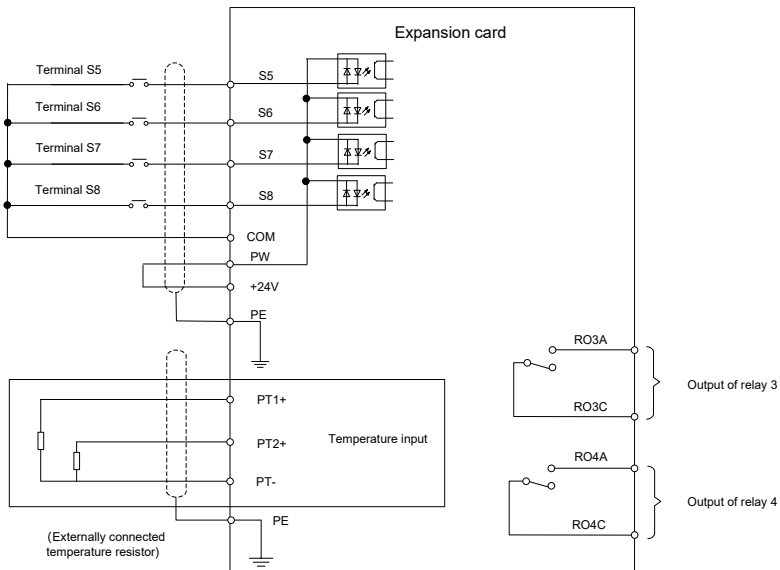
Die Erweiterungskarte EC-IO502-00 kann in Szenarien eingesetzt werden, in denen die E/A-Schnittstellen des Frequenzumrichters die Anforderungen der Anwendung nicht erfüllen können. Sie verfügt über 4 digitale Eingänge, 1 PT100-Temperaturmesseingang (PT1+), 1 PT1000-Temperaturmesseingang (PT2+) und 2 Relaisausgänge. Sie ist benutzerfreundlich und unterstützt Relaisausgänge und digitale Eingänge über Schraubklemmen nach europäischem Standard sowie Temperaturmesseingänge über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-IO502-00

Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Funktion
Leistung	PW	Externe Stromversorgung	Die Betriebsspannung des digitalen Eingangs wird durch eine externe Stromversorgung bereitgestellt. Spannungsbereich: 24(-20 %)-48 VDC(+10 %), 24(-10 %)-48 VAC(+10 %)
	+24V	Interne Leistung	Anschlussleistung des Frequenzumrichters. Max. Ausgangsstrom: 200 mA
	COM	Referenzleistung	Gemeinsame Klemme von +24V
Digitaleingang	S5-COM	Digitaler Eingang 5	Interne Impedanz: 6,6 kΩ Unterstützt externe Stromversorgung: 24(-20 %)-48 VDC(+10 %), 24(-10 %)-48 VAC(+10 %) Unterstützt interne 24V-Stromversorgung Bidirektionale Eingangsklemme, unterstützt NPN/PNP-Anschluss Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz Alle Klemmen sind programmierbare digitale Eingangsklemmen. Sie können die Funktion der Klemmen über
	S6-COM	Digitaler Eingang 6	
	S7-COM	Digitaler Eingang 7	
	S8-COM	Digitaler Eingang 8	

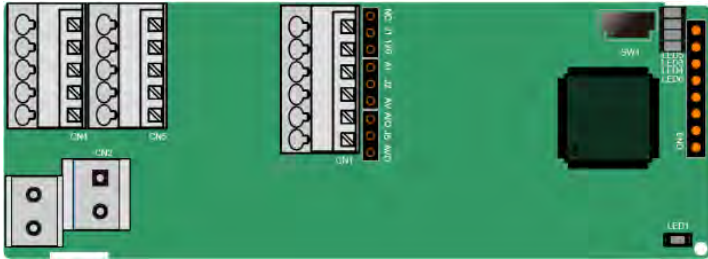
Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Funktion
			Funktionscodes einstellen.
Temperaturerfassungseingang	PT1+	Eingang PT100	Unabhängige Eingänge PT100 und PT1000. PT1+ ist mit PT100 und PT2+ ist mit PT1000 verbunden. 1. Auflösung: 1°C 2. Bereich: -20°C–150°C 3. Erfassungsgenauigkeit: 3°C 4. Unterstützt Offline-Schutz
	PT2+	Eingang PT1000	
	PT-	Referenzeingang von PT100/PT1000	
Relaisausgang	RO3A	Kontakt A Schließer 3	Relaisausgang RO3. RO3A: NO; RO3C: gemeinsame Klemme Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
	RO3C	Kontakt C Schließer 3	
	RO4A	Kontakt A Schließer 4	Relaisausgang RO4. RO4A: NO; RO4C: gemeinsame Klemme Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
	RO4C	Kontakt C Schließer 4	

Abbildung A-5 Steuerkreisverdrahtung der EA-Erweiterungskarte 2



A.5 Funktionsbeschreibung Programmierbare Erweiterungskarte (EC-PC502-

00)



SW1 ist der Start/Stopp-Schalter der programmierbaren Erweiterungskarte. CN1 umfasst die Klemmen PE, 485-, 485+, GND, AI1 und AO1, und auf der nächsten Klemme befindet sich ein Auswahl-Jumper. "AI" und "AV" bezeichnen die Auswahl des Stromeingangs und des Spannungseingangs von AI1 und können über J2 ausgewählt werden. "AIO" und "AVO" bezeichnen die Auswahl der Strom- und Spannungsausgänge von AO1 und können über J5 ausgewählt werden. "120" steht für einen 120Ω -Abschlusswiderstand, der an J1 angeschlossen werden kann. Standardmäßig ist J1 mit NC, J2 mit AV und J5 mit AVO verbunden.

Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

PE	485-	485+	GND	AI1	AO1
----	------	------	-----	-----	-----

COM	COM	PS1	PS2	PS3
PW	24V	PS4	PS5	PS6

PRO1A	PRO1C
PRO2A	PRO2C

Definition der Anzeige:

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Betriebsanzeige (grün)	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eingeschaltet ist.
LED3	Kommunikationsanzeige (grün)	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eine Verbindung mit der Steuerplatine herstellt; sie blinkt periodisch, nachdem die Erweiterungskarte ordnungsgemäß mit der Steuerplatine verbunden ist (der Zeitraum beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus); und sie ist aus, wenn die Erweiterungskarte von der Steuerplatine getrennt ist.
LED4	Fehleranzeige (rot)	Diese Anzeige blinkt, wenn ein Fehler auftritt (die Blinkperiode beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie, die restlichen 0,5s lang ist sie aus). Sie können die Fehlerarten auf der Auto-Station des übergeordneten Rechners abfragen. Diese Anzeige ist aus, wenn kein Fehler vorliegt.
LED5	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eingeschaltet ist.

Anzeige	Benennung	Funktion
LED6	RUN-Anzeige (grün)	Diese Anzeige leuchtet, wenn das SPS-Programm läuft; sie erlischt, wenn das SPS-Programm stoppt.

Die programmierbare Erweiterungskarte EC-PC502-00 kann einige Mikro-SPS-Anwendungen ersetzen. Sie verwendet die globale etablierte SPS-Entwicklungsumgebung und unterstützt die Befehlssprache (IL), den Kontaktplan (LD) und Ablaufsprache (AS). Sie bietet einen Speicherplatz für Benutzerprogramme von 16K Schritten und einen Datenspeicherplatz von 8K Wörtern und unterstützt die Speicherung von 1K Wörtern bei Stromausfall, was die Weiterentwicklung der Kunden erleichtert und die Anforderungen der Kunden erfüllt.

Die programmierbare Erweiterungskarte EC-PC502-00 bietet 6 digitale Eingänge, 2 Relaisausgänge, 1 analogen Eingang, 1 analogen Ausgang, 1 RS485-Kommunikationskanal (der Master/Slave-Umschaltung unterstützt). Sie ist benutzerfreundlich und unterstützt Relaisausgänge über Schraubklemmen nach europäischem Standard und andere Ein- und Ausgänge über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PC502-00:

Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Funktion
Stromversorgung	PW	Externe Stromversorgung	Zur Bereitstellung digitaler Arbeitsleistung von extern zu intern. Spannungsbereich: 12–24V PW und +24V sind standardmäßig kurzgeschlossen.
	24V	Interne Stromversorgung	Interne Ausgangsstromversorgung, 100 mA
Gemeinsame Klemme/Masse	COM	Gemeinsame Klemme von +24V	Gemeinsame Klemme von +24V. Wenn PS1 angeschlossen ist, zeigt COM an, dass PS1 angeschlossen ist.
	GND	Analoge Masse	Nullpotentialreferenz von +10V
	PE	Erdungsklemme	Erdungsklemme
Digitaleingang	PS1-COM	Digitaleingang 1	1. Interne Impedanz: 4 kΩ 2. Zulässige Eingangsspannung: 12-30V 3. Bidirektionale Eingangsklemme 4. Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz 5. Es werden sowohl Eingänge vom Typ Quelle als auch vom Typ Senke unterstützt, aber die Eingangstypen müssen gleich sein.
	PS2-COM	Digitaleingang 2	
	PS3-COM	Digitaleingang 3	
	PS4-COM	Digitaleingang 4	
	PS5-COM	Digitaleingang 5	
	PS6-COM	Digitaleingang 6	
Analoger Eingang und Ausgang	AI1	Analogeingang 1	1. Eingangsbereich: Spannungs und Stromstärke AI1: 0–10 V, 0–20 mA 2. Eingangsimpedanz: 20 kΩ bei Spannungseingang; 250 Ω bei Stromeingang 3. Der Spannungs- bzw. Stromeingang wird über den Jumper eingestellt. 4. Auflösung: Wenn bei 10 V die Frequenz 50 Hz beträgt, beträgt die

Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Funktion
			Mindestauflösung 5 mV; 5. Abweichung: $\pm 1\%$, wenn der Eingang den vollen Messbereich bei 25°C erreicht
	AO1	Analogausgang 1	1. Ausgangsbereich: 0–10 V Spannung bzw. 0–20 mA Strom 2. Der Spannungs- bzw. Stromausgang wird über den Jumper eingestellt. 3. Abweichung: $\pm 1\%$, wenn der Eingang den vollen Messbereich bei 25°C erreicht.
Relaisausgang	PRO1A	NO-Kontakt Relais 1	1. Kontaktbelastbarkeit: 2 A/AC250 V, 1 A/DC30 V 2. Funktion als Hochfrequenz-Schaltausgang nicht möglich
	PRO1C	Allgemeiner Kontakt von Relais 1	
	PRO2A	NO-Kontakt Relais 2	
	PRO2C	Allgemeiner Kontakt von Relais 2	
Kommunikation	485+	RS485-Kommunikationsklemme	RS485-Kommunikationsanschluss, der über die Automationsstation als Master oder Slave eingestellt werden kann. Es handelt sich um einen Differentialsignal-Ausgang. Mit dem Jumper wird festgelegt, ob der 120 Ω -Widerstand von RS485 angeschlossen werden soll.
	485-		

Einzelheiten zum Betrieb von programmierbaren Erweiterungskarten finden Sie im *Handbuch für Frequenzumrichter der Serie GD350 zu programmierbaren Karten der Automationsstation*.

A.6 Kommunikationskarte

A.6.1 Bluetooth-Kommunikationskarte (EC-TX501) und WLAN-Kommunikationskarte (EC-TX502)



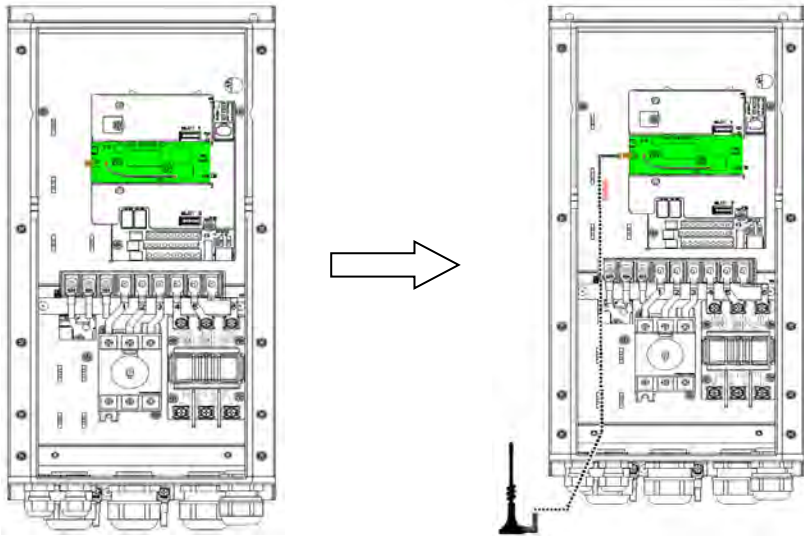
Definitionen der Anzeigen und Funktionstasten:

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1/LED3	Bluetooth/WIFI-Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist

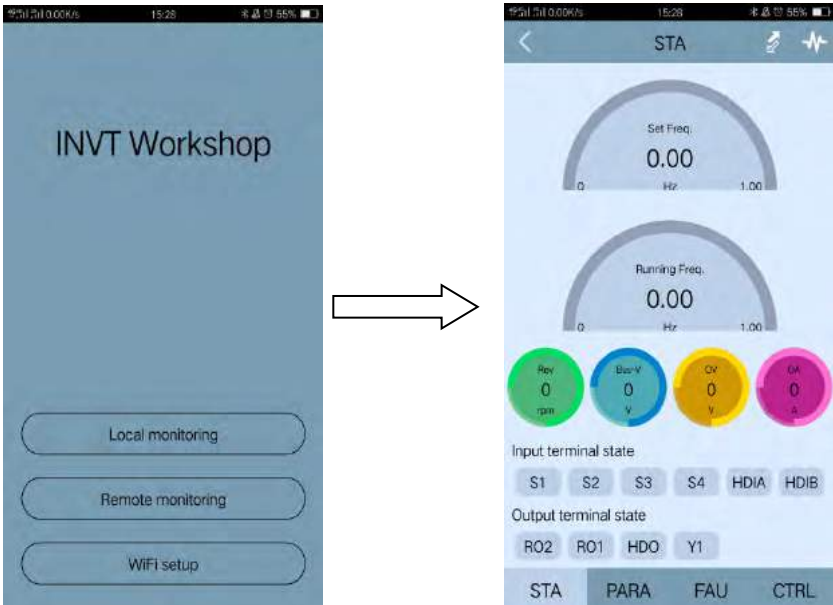
Anzeige	Benennung	Funktion
		ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED2	Anzeige des Bluetooth-Kommunikationsstatus	Ein: Die Bluetooth-Kommunikation ist hergestellt und der Datenaustausch kann durchgeführt werden. Aus: Es besteht keine Bluetooth-Kommunikation.
LED5	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die Bluetooth-Karte mit Strom.
SW1	WLAN-Taste zum Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	Sie wird verwendet, um die Erweiterungskarte auf die Standardeinstellung zurückzusetzen und in den lokalen Überwachungsmodus zurückzukehren.
SW2	WLAN-Hardware-Reset-Taste	Sie wird zum Neustart der Erweiterungskarte verwendet.

Die Karte für drahtlose Kommunikation ist besonders nützlich für Szenarien, in denen die Bedienung des Frequenzumrichters aufgrund des begrenzten Einbauraums nicht direkt über das Bedienfeld erfolgen kann. Mit einer Handy-APP können Sie den VFD aus einer maximalen Entfernung von 30 m bedienen. Sie können eine PCB-Antenne oder eine externe Saugerantenne wählen. Wenn sich der VFD in einem offenen Raum befindet und es sich um eine gekapselte Maschine handelt, können Sie eine eingebaute PCB-Antenne verwenden; wenn es sich um eine Maschine aus Blech handelt, die in einem Metallschrank untergebracht ist, müssen Sie eine externe Saugerantenne verwenden.

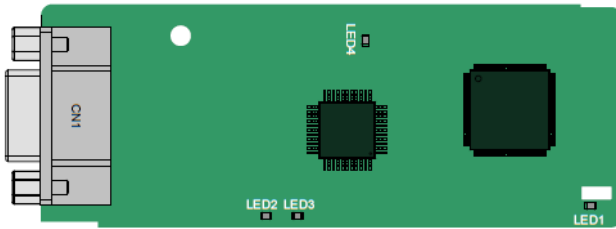
Wenn Sie eine Saugerantenne installieren, bauen Sie zuerst eine Karte für drahtlose Kommunikation in den VFD ein und stecken Sie dann den SMA-Stecker der Saugnapfantenne in den VFD ein und schrauben ihn an CN2, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Setzen Sie den Antennenfuß auf das Gehäuse und legen Sie den oberen Teil frei. Versuchen Sie, ihn nicht zu blockieren.



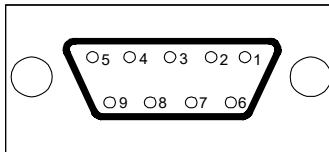
Die Karte für drahtlose Kommunikation muss mit der VFD APP von INVT verwendet werden. Scannen Sie den QR-Code des VFD-Typenschilds, um die App herunterzuladen. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur drahtlosen Kommunikationskarte, das mit der Erweiterungskarte geliefert wird. Die Hauptschnittstelle wird wie folgt dargestellt.



A.6.2 PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte (EC-TX503)



CN1 ist ein 9-poliger D-Stecker, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Steckerstift		Beschreibung
1	-	Ungenutzt
2	-	Ungenutzt
3	B-Linie	Daten+ (verdrillter Zweidrahtleiter 1)
4	RTS	Anfrage senden
5	GND_BUS	Isolierung Masse
6	+5V BUS	Isolierte Spannungsversorgung von 5 V DC
7	-	Ungenutzt
8	A-Linie	Daten- (verdrillter Zweidrahtleiter 2)
9	-	Ungenutzt
Gehäuse	SHLD	PROFIBUS-Kabelschirmleitung

+5V und GND_BUS sind Busabschlusswiderstände. Einige Geräte, wie z. B. der optische Transceiver (RS485), müssen möglicherweise über diese Pins mit Strom versorgt werden.

Bei einigen Geräten wird die Sende- und Empfangsrichtung durch RTS bestimmt. Bei normalen Anwendungen müssen nur die A-Leitung, die B-Leitung und die Abschirmschicht verwendet werden.

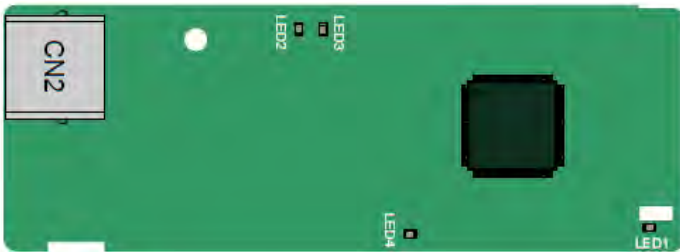
Definition der Anzeige

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED2	Online-Anzeige	Ein: Die Kommunikationskarte ist angeschlossen und der

Anzeige	Benennung	Funktion
		Datenaustausch kann durchgeführt werden. Aus: Die Kommunikationskarte ist nicht angeschlossen.
LED3	Offline/Fehleranzeige	Ein: Die Kommunikationskarte ist nicht angeschlossen und der Datenaustausch kann nicht durchgeführt werden. Blinkt: Die Kommunikationskarte ist nicht angeschlossen. Blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz: Ein Konfigurationsfehler ist aufgetreten: Die Länge des Benutzerparameterdatensatzes bei der Initialisierung der Kommunikationskarte unterscheidet sich von der bei der Netzwerkkonfiguration. Blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz: Die Benutzerparameterdaten sind falsch. Die Länge bzw. der Inhalt des Benutzerparameterdatensatzes bei der Initialisierung der Kommunikationskarte unterscheidet sich von der bei der Netzwerkkonfiguration. Blinkt mit einer Frequenz von 4 Hz: Bei der ASIC-Initialisierung der PROFIBUS-Kommunikation ist ein Fehler aufgetreten. Aus: Die Diagnosefunktion ist deaktiviert.
LED4	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die Kommunikationskarte mit Strom.

Einzelheiten zum Betrieb finden Sie in der *Bedienungsanleitung für Frequenzumrichter der Serie GD350 zur Kommunikations-Erweiterungskarte.*

A.6.3 Ethernet-Kommunikationskarte (EC-TX504)



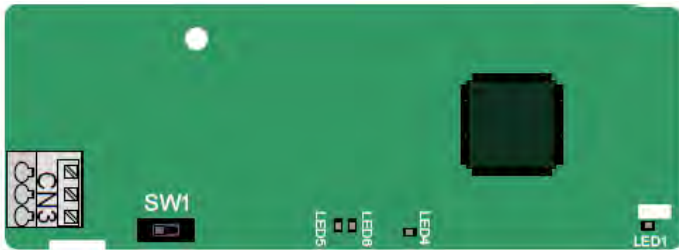
Die Kommunikationskarte EC-TX504 ist mit Standard-RJ45-Anschlüssen ausgestattet. Die EC-TX504 Karte unterstützt die Software INVT Workshop. Für die Verwendung mit dem Standard-Ethernet/IP-Protokoll installieren Sie bitte die Karte EC-TX510.

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen

Anzeige	Benennung	Funktion
		(Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED2	Statusanzeige der Netzwerkverbindung	Ein: Die physische Verbindung zum übergeordneten Rechner ist normal. Aus: Der übergeordnete Rechner ist nicht angeschlossen.
LED3	Statusanzeige der Netzwerkkommunikation	Ein: Es findet ein Datenaustausch mit dem übergeordneten Rechner statt. Aus: Es findet kein Datenaustausch mit dem übergeordneten Rechner statt.
LED4	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die Kommunikationskarte mit Strom.

A.6.4 CANopen-Kommunikationskarte (EC-TX505) und CAN-Master/Slave-Steuerungskommunikationskarte (EC-TX511)



Die Kommunikationskarte EC-TX505/511 ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

3-polige Federklemme	Stift	Funktion	Beschreibung
	1	CANH	Signal für hohen Pegel am CANopen-Bus
	2	CANG	CANopen-Bus-Abschirmung
	3	CANL	Signal für niedrigen Pegel am CANopen-Bus

Funktionsbeschreibung des Abschlusswiderstands

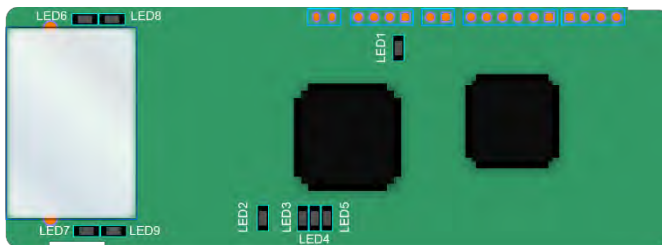
Abschlusswiderstandsschalter	Position	Funktion	Beschreibung
	Links	AUS	CAN_H und CAN_L sind nicht mit einem Abschlusswiderstand verbunden.
	Rechts	EIN	CAN_H und CAN_L sind mit einem 120-Ω-Abschlusswiderstand verbunden.

Definition der Anzeige

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED4	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die Kommunikationskarte mit Strom.
LED5	Betriebsanzeige	Ein: Die Kommunikationskarte arbeitet. Aus: Ein Fehler ist aufgetreten. Prüfen Sie, ob der Reset-Pin der Kommunikationskarte und die Stromversorgung richtig angeschlossen sind. Blinkt: Die Kommunikationskarte befindet sich im Zustand der Betriebsbereitschaft. Blinkt einmal: Die Kommunikationskarte befindet sich im gestoppten Zustand.
LED6	Fehleranzeige	Ein: Der CAN-Controller-Bus ist ausgeschaltet oder es liegt ein Fehler am Frequenzumrichter vor. Aus: Die Kommunikationskarte befindet sich im Arbeitszustand. Blinkt: Die Adresseinstellung ist falsch. Blinkt einmal: Es wird kein Frame empfangen oder es tritt ein Fehler beim Frame-Empfang auf.

Einzelheiten zum Betrieb finden Sie in der *Bedienungsanleitung für Frequenzumrichter der Serie GD350 zur Kommunikations-Erweiterungskarte*.

A.6.5 PROFINET-Kommunikationskarte (EC- TX509)



Der Anschluss CN2 verfügt über eine Standard-RJ45-Schnittstelle, wobei CN2 die duale RJ45-Schnittstelle ist. Diese beiden RJ45-Schnittstellen unterscheiden sich nicht voneinander und können austauschbar eingesetzt werden. Sie sind wie folgt angeordnet:

Stift	Benennung	Beschreibung
1	n/c	Nicht verbunden
2	n/c	Nicht verbunden
3	RX-	Datenempfang-

Stift	Benennung	Beschreibung
4	n/c	Nicht verbunden
5	n/c	Nicht verbunden
6	RX+	Datenempfang+
7	TX-	Datenübertragung -
8	TX+	Datenübertragung+

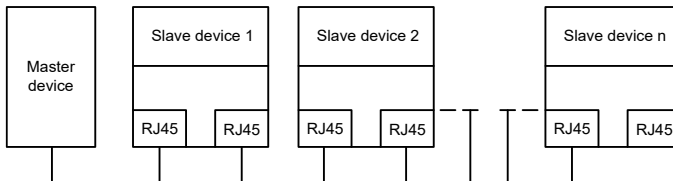
Definition der Statusanzeige

Die PROFINET-Kommunikationskarte verfügt über 9 Anzeigen, von denen LED1 die Betriebsanzeige, LEDs 2–5 die Anzeigen des Kommunikationsstatus der Kommunikationskarte und LEDs6–9 die Statusanzeigen des Netzwerkanschlusses sind.

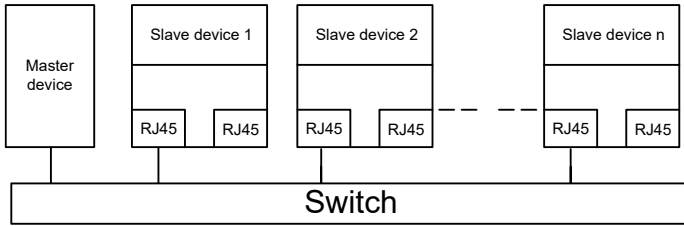
LED	Farbe	Status	Beschreibung
LED1	Grün		3,3V-Stromanzeige
LED2 (Busstatusanzeige)	Rot	Ein	Keine Netzwerkverbindung
		Blinkt	Die Verbindung zum Profinet-Controller über das Netzwerkabel ist in Ordnung, aber es wird keine Kommunikation hergestellt.
		Aus	Die Kommunikation mit dem PROFINET-Controller ist hergestellt
LED3 (Systemfehleranzeige)	Grün	Ein	Profinet-Diagnose erfolgt
		Aus	Keine PROFINET-Diagnose
LED4 (Slave-Bereitschaftsanzeige)	Grün	Ein	TPS-1-Protokollstapel gestartet
		Blinkt	TPS-1 wartet auf die Initialisierung der MCU
		Aus	TPS-1-Protokollstapel startet nicht
LED5 (Wartungsstatusanzeige)	Grün	/	Herstellerspezifisch - abhängig von den Eigenschaften des Geräts
LED6/7 (Netzwerkanschluss-Statusanzeige)	Grün	Ein	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS sind über ein Netzwerkabel verbunden
		Aus	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS sind noch nicht verbunden
LED8/9 (Kommunikationsanzeige des Netzwerkanschlusses)	Grün	Blinkt	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS kommunizieren
		Aus	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS kommunizieren noch nicht

Elektrischer Anschluss

Die Profinet-Kommunikationskarte verfügt über eine Standard-RJ45-Schnittstelle und kann sowohl in einer linearen Netzwerktopologie als auch in einer Sterntopologie arbeiten. Die folgende Abbildung zeigt den Elektro Schaltplan einer linearen Netzwerktopologie:

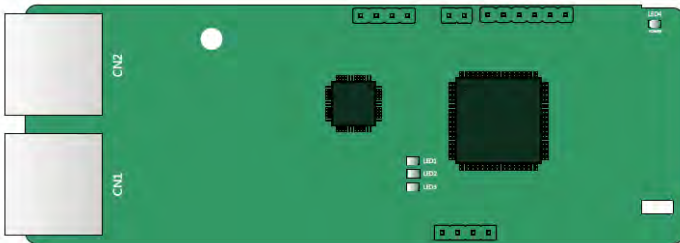


Die folgende Abbildung zeigt den Elektroschaltplan einer Sterntopologie:



Achtung: Für die sternförmige Netzwerktopologie müssen PROFINET-Switches erstellt werden.

A.6.6 Ethernet/IP-Kommunikationskarte (EC-TX510) und Modbus TCP-Kommunikationskarte (EC-TX515)



Der Anschluss CN2 verfügt über Standard-RJ45-Schnittstellen, wobei die beiden RJ45-Schnittstellen sich nicht voneinander unterscheiden und beliebig austauschbar sind.

Abbildung A-6 Standard-RJ45-Schnittstelle



Funktionen der Standard-RJ45-Schnittstelle

Stift	Benennung	Beschreibung
1	TX+	Datenübertragung+
2	TX-	Datenübertragung -
3	RX+	Datenempfang+
4	n/c	Nicht verbunden
5	n/c	Nicht verbunden
6	RX-	Datenempfang-
7	n/c	Nicht verbunden
8	n/c	Nicht verbunden

Statusanzeigen

Die EtherNet/IP-Kommunikationskarte verfügt über vier LED-Kontrollleuchten und vier

Netzanschlussanzeigen, mit denen der Status der Anschlüsse angezeigt wird.

LED	Farbe	Status	Beschreibung
LED1	Grün	Ein	Die Karte und der Frequenzumrichter kommunizieren im Handshake-Betrieb miteinander.
		Blinken (1 Hz)	Die Karte und der Frequenzumrichter kommunizieren normal.
		Aus	Die Karte und der Frequenzumrichter kommunizieren nicht richtig.
LED2	Grün	Ein	Die Kommunikation zwischen der Karte und der SPS ist hergestellt und der Datenaustausch ist zulässig.
		Blinken (1 Hz)	IP-Adressenkonflikt zwischen der Karte und der SPS.
		Aus	Die Kommunikation zwischen der Karte und der SPS ist nicht hergestellt.
LED3	Rot	Ein	Zwischen Karte und SPS wurde kein I/O eingerichtet.
		Blinken (1 Hz)	Falsche SPS-Konfiguration.
		Blinken (2 Hz)	Die Karte konnte keine Daten an die SPS senden.
		Blinken (4 Hz)	Die Verbindung zwischen der Karte und der SPS wurde unterbrochen.
		Aus	Kein Fehler.
LED4	Rot	Ein	3,3V-Stromanzeige.
Netzanschlussanzeige	Gelb	Ein	Kopplungsanzeige; zeigt an, dass eine Ethernet-Verbindung erfolgreich hergestellt wurde.
		Aus	Kopplungsanzeige; zeigt an, dass keine Ethernet-Verbindung hergestellt wurde.
Netzanschlussanzeige	Grün	Ein	ACK-Anzeige; zeigt an, dass ein Datenaustausch stattfindet.
		Aus	ACK-Anzeige; zeigt an, dass kein Datenaustausch stattfindet.

Elektrische Verdrahtung

Die EtherNet/IP-Kommunikationskarte verfügt über Standard-RJ45-Anschlüsse und unterstützt die Linear-, Stern- und Ringtopologie. Die folgenden drei Abbildungen zeigen die Elektroschaltpläne.

Verwenden Sie CAT5-, CAT5e- und CAT6-Netzwerkkabel für die elektrische Verdrahtung. Wenn die Kommunikationsentfernung mehr als 50 Meter beträgt, verwenden Sie hochwertige Netzwerkkabel, die den Qualitätsstandards entsprechen.

Abbildung A-7 Elektroschaltplan für eine lineare Netzwerktopologie

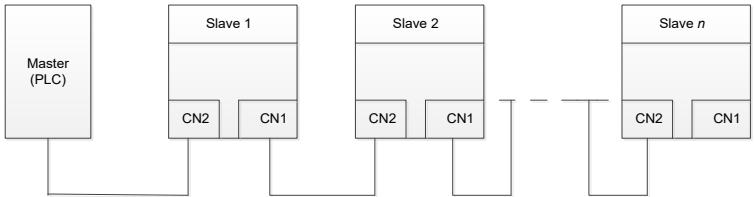
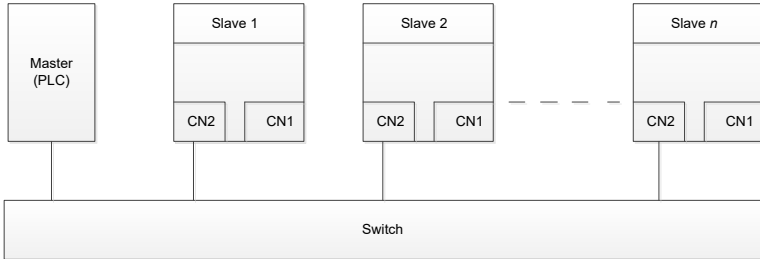
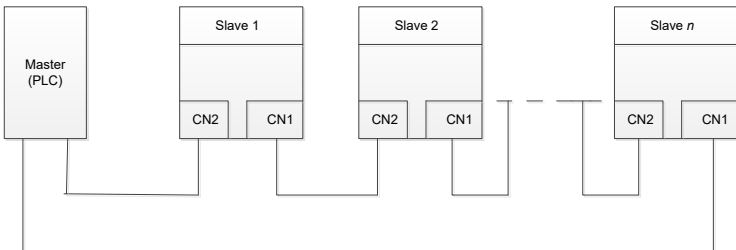


Abbildung A-8 Elektroschaltplan für eine Sterntopologie



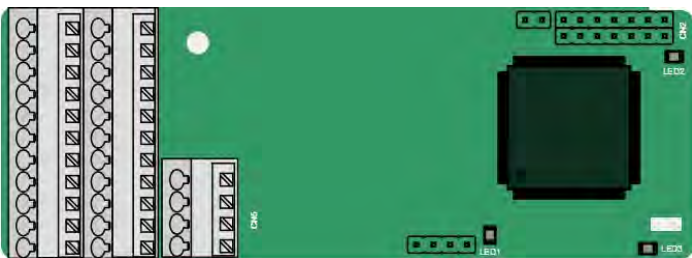
Achtung: Für die sternförmige Netzwerktopologie müssen Ethernet-Schalter vorhanden sein.

Abbildung A-9 Elektroschaltplan für ein Ringnetz



A.7 Funktionsbeschreibung der PG-Erweiterungskarte

A.7.1 Sin/Cos-PG-Karte (EC-PG502)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

C1+	C1-	D1+	D1-
-----	-----	-----	-----

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	R1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	R1-	A2-	B2-	Z2-	GND

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
LED1	Unterbrechungsanzeige	Aus: A1 und B1 des Gebers sind nicht angeschlossen. Blinken: C1 und D1 des Gebers sind nicht angeschlossen. Ein: Die Gebersignale sind normal.
LED2	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die PG-Karte mit Strom.
LED3	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.

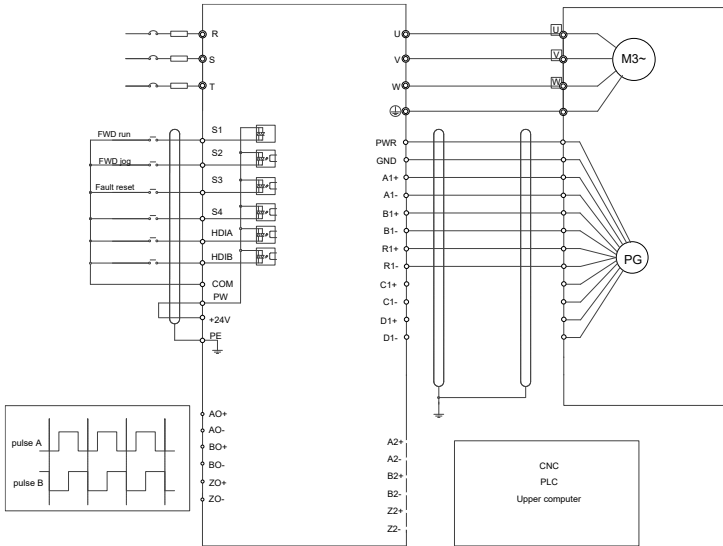
Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG502

Signal	Anschluss	Funktion
PWR	Geberleistung	Spannung: 5 V ± 5 % Max. Ausgangsstrom: 150 mA
GND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützung von Sinusgebern 2. SINA/SINB/SINC/SIND 0,6-1,2Vpp; SINR 0,2-0,85Vpp 3. Max. Frequenzgang von Signalen A/B: 200 kHz Max. Frequenzgang von Signalen C/D: 1 kHz
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Impuls-Sollwert	1. Unterstützt 5V-Differentialsignal 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Differenzausgang 5 V 2. Unterstützt die Frequenzteilung von 2N, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann; max. Ausgangsfrequenz: 200 kHz
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

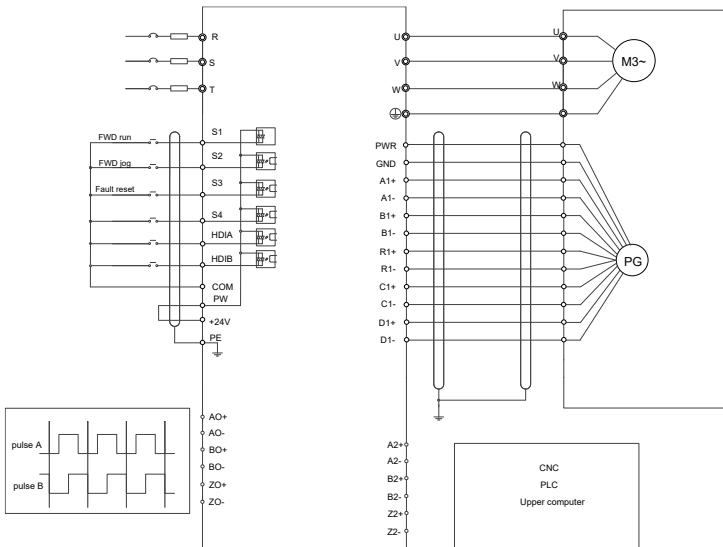
Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

mit einem Geber ohne CD-Signale verwendet wird.



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Geber mit CD-Signalen verwendet wird.



A.7.2 Inkrementalgeberkarte UVW (EC-PG503-05)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

					A2+	A2-	B2+	B2-	Z2+	Z2-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	U+	V+	W+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	U-	V-	W-	PGND

Definition der Anzeige

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Unterbrechungsanzeige	Diese Kontrollleuchte blinkt nur, wenn das Signal A1 oder B1 während der Drehung des Gebers unterbrochen wird; in allen anderen Fällen leuchtet sie.
LED2	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED3	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die PG-Karte mit Strom.

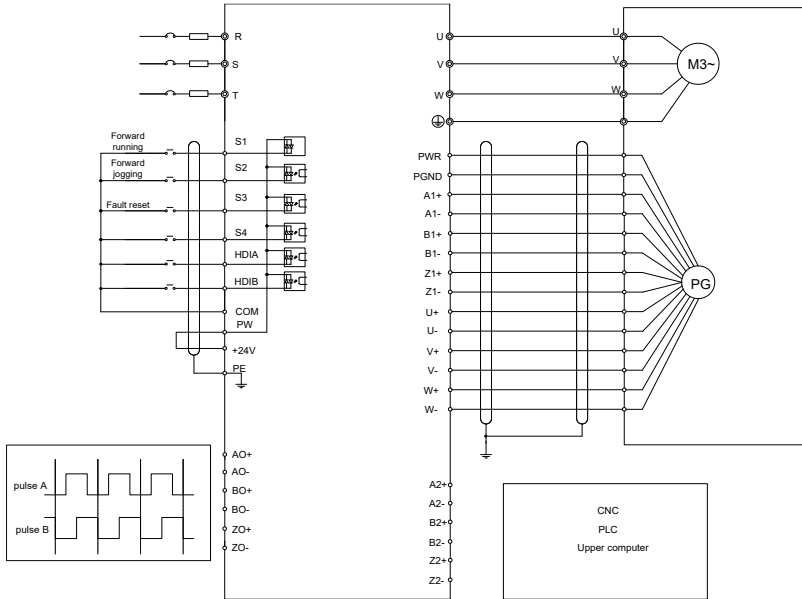
Die Erweiterungskarte EC-PG503-05 unterstützt die Eingabe von absoluten Positionssignalen und integriert die Vorteile von Absolut- und Inkrementalgebern. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG503-05

Signal	Anschluss	Beschreibung
PWR	Geberleistung	Spannung: 5 V±5 % Max. Stromstärke: 200 mA
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Schnittstelle Inkrementalgeber PG 5 V 2. Frequenzgang: 400 kHz
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		

Signal	Anschluss	Beschreibung
Z1-		
A2+	Einstellung des Impulses	1. Differenzeingang 5 V 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Differenzausgang 5 V 2. Unterstützt Frequenzteilung von 1–255, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		
U+	UVW-Geber-Schnittstelle	1. Absolute Position (UVW-Information) des Hybridgebers, 5-V-Differenzeingang 2. Frequenzgang: 40 kHz
U-		
V+		
V-		
W+		
W-		

Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der Erweiterungskarte EC-PG503-05.



A.7.3 Resolver-PG-Karte (EC-PG504-00)



PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	GND

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.

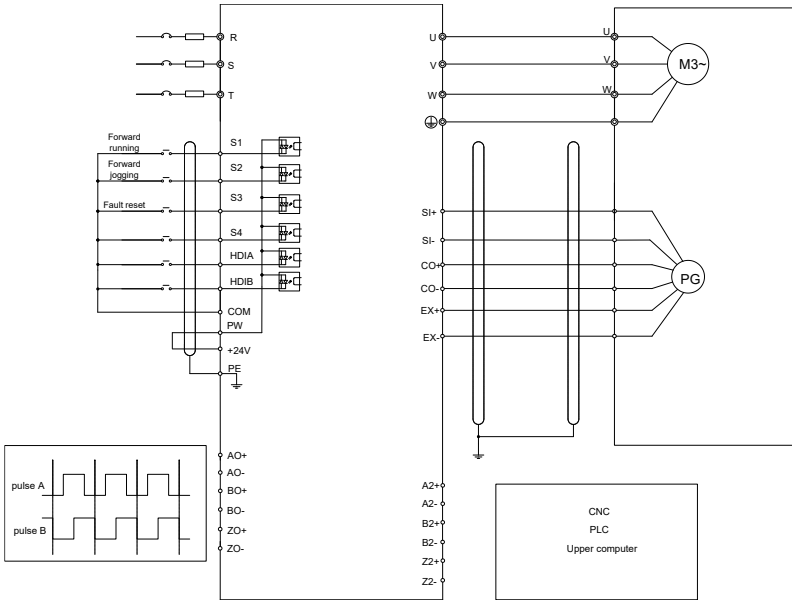
Anzeige	Benennung	Funktion
LED2	Unterbrechungsanzeige	Aus: Der Geber ist nicht angeschlossen. Ein: Die Gebersignale sind normal. Blinkt: Die Gebersignale sind nicht stabil.
LED3	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die PG-Karte mit Strom.

Die Erweiterungskarte EC-PG504-00 kann in Verbindung mit einem Resolver mit einer Erregerspannung von 7 Vrms verwendet werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG504-00

Kennzeichnung	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
SI+	Geber-Signaleingang	Empfohlene Resolver-Übersetzung: 0,5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Geber-Erregungssignal	1. Werksseitige Einstellung der Erregung: 10 kHz 2. Unterstützung von Resolvieren mit einer Erregerspannung von 7 Vrms
EX-		
A2+	Einstellung des Impulses	1. Differenzeingang 5 V 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Differenzausgang 5 V 2. Der frequenzgeteilte Ausgang des Resolvers simuliert A1, B1 und Z1, was einer Inkrementalgeberkarte PG mit 1024 pps entspricht. 3. Unterstützt Frequenzteilung von 1–255, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann 4. Max. Ausgangsfrequenz: 200 kHz
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der Erweiterungskarte EC-PG504-00.



A.7.4 Multifunktions-Inkrementalgeberkarte PG (EG-PG505-12)



Der DIP-Schalter SW1 dient zur Einstellung der Spannungsstufe (5 V oder 12 V) für die Stromversorgung des Gebers. Der DIP-Schalter kann mit einem zusätzlichen Werkzeug betätigt werden.

Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Definition der Anzeige

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eine

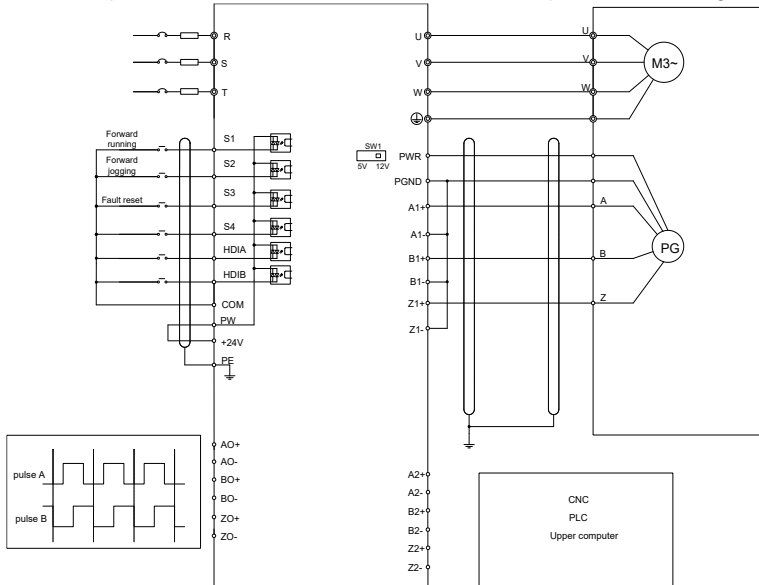
Anzeige	Benennung	Funktion
		Verbindung mit der Steuerplatine herstellt; sie blinkt periodisch, nachdem die Erweiterungskarte ordnungsgemäß mit der Steuerplatine verbunden ist (der Zeitraum beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus); und sie ist aus, wenn die Erweiterungskarte von der Steuerplatine getrennt ist.
LED2	Unterbrechungsanzeige	Wenn sich der Geber dreht, blinkt diese Kontrollleuchte, wenn A1 oder B1 des Gebers nicht angeschlossen sind; ansonsten leuchtet sie ununterbrochen.
LED3	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

Die EC-PG505-12 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG505-12

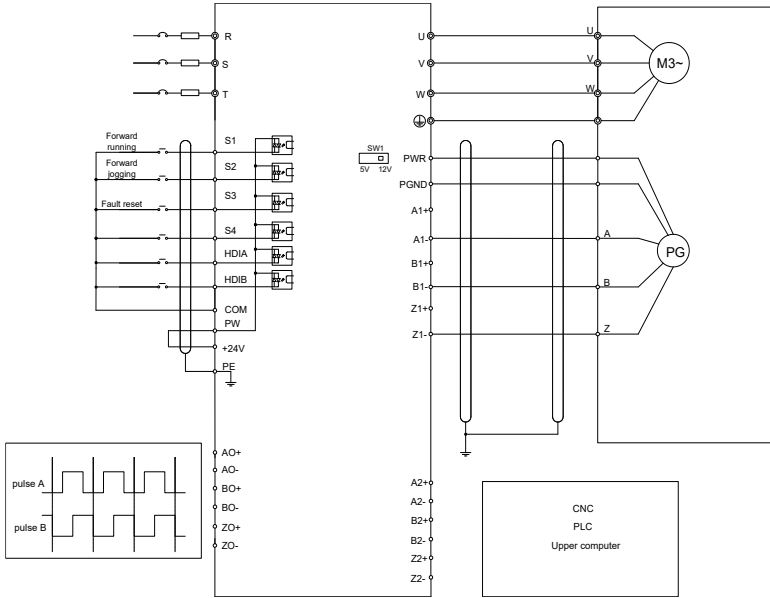
Kennzeichnung	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
PWR	Geberleistung	Spannung: 5 V/12 V \pm 5 % Max. Ausgangsstrom: 150 mA Wählen Sie die Spannungsklasse über den DIP-Schalter SW1 entsprechend der Spannungsklasse des verwendeten Gebers. (PGND ist Erdung)
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützt 5 V/12 V V-Pushpull-Schnittstellen 2. Unterstützt 5 V/12 V V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Unterstützt 5V-Differenzschnittstellen 4. Frequenzgang: 200 kHz
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Einstellung des Impulses	1. Unterstützt die gleichen Signaltypen wie die Geber-Signaltypen 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Differenzausgang 5 V 2. Unterstützt Frequenzteilung von 1–255, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung des Erweiterungskarte in Kombination mit einem Open-Collector-Geber. In der PG-Karte ist ein Pullup-Widerstand konfiguriert.

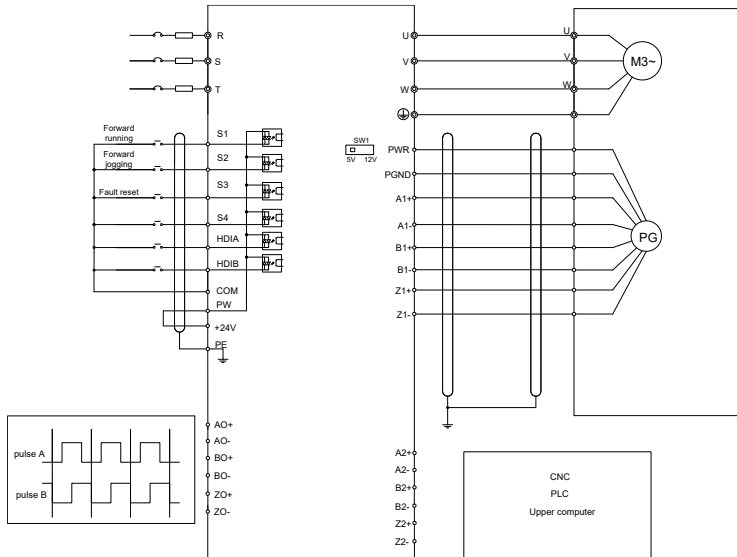


Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung des Erweiterungskarte in Kombination mit einem Push-Pull-Geber.

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung des Erweiterungskarte in Kombination mit einem Differenzialgeber.



A.7.5 24V-Inkrementalgeberkarte (EC-PG505-24)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

PE	AO	BO	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	PGND	ZO	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED2	Unterbreuchungsanzeige	Diese Kontrollleuchte blinkt nur, wenn das Signal A1 oder B1 während der Drehung des Gebers unterbrochen wird; in allen anderen Fällen leuchtet sie.
LED3	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die PG-Karte mit Strom.

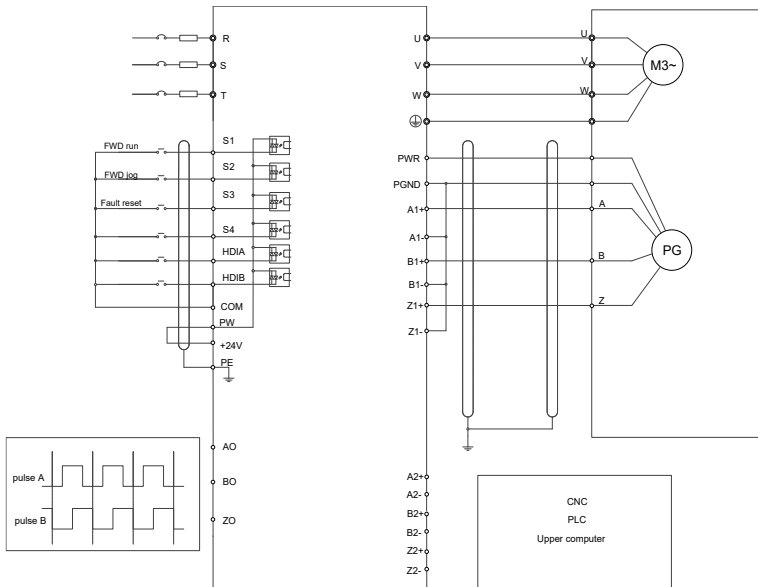
Die EC-PG505-24 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG505-24

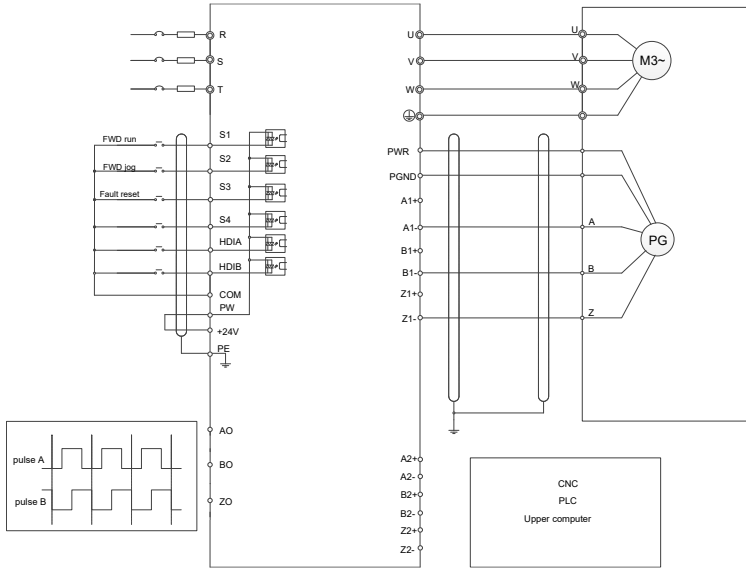
Signal	Anschluss	Beschreibung
PWR	Geber-Stromversorgung	Spannung: 24 V ± 5% Max. Ausgangsstrom: 150 mA
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützung von 24 V-Pushpull-Schnittstellen 2. Unterstützung von 24 V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Frequenzgang: 200 kHz
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Impuls-Sollwert	1. Unterstützung von Schnittstellen, deren Signaltyp

Signal	Anschluss	Beschreibung
A2-		derselbe ist wie der des Gebers 2. Frequenzgang: 200 kHz
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Open-Collector-Ausgang 2. Unterstützt Frequenzteilung von 1–255, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann
BO		
ZO		

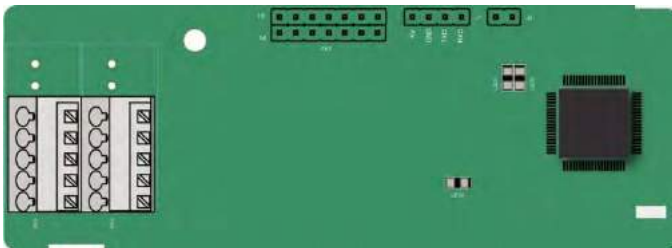
Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit Open-Collector-Geber verwendet wird. In der PG-Karte ist ein Pullup-Widerstand konfiguriert.



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Pushpull-Geber verwendet wird.



A.7.6 Einfache Inkrementalgeberkarte (EC-PG507-12)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

Der DIP-Schalter SW1 dient zur Einstellung der Spannungsstufe (5 V oder 12 V) für die Stromversorgung des Gebers. Der DIP-Schalter kann mit einem zusätzlichen Werkzeug betätigt werden.

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerplatine her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen (Zeitspanne 1s, 0,5 s lang eingeschaltet und die restlichen 0,5 s lang

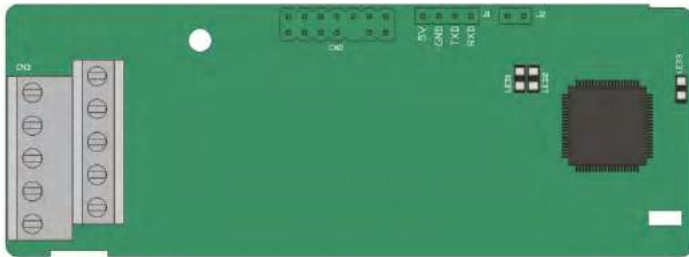
Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
		ausgeschaltet). Aus: Die Erweiterungskarte ist von der Steuerplatine getrennt.
LED2	Unterbrechungsanzeige	Aus: A1 oder B1 des Gebers ist nicht angeschlossen. Ein: Die Geberimpulse sind normal.
LED3	Betriebsanzeige	Ein: Die Steuerplatine versorgt die PG-Karte mit Strom.

Die Erweiterungskarte EC-PG507-12 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Die Verdrahtungsmodi der Geberschnittstellen sind die gleichen wie bei der PG-Karte EC-PG505-12.

Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG507-12

Signal	Anschluss	Beschreibung
PWR	Geberleistung	Spannung: 5V/12V ± 5 % Max. Stromstärke: 150 mA Die Spannungsklasse kann je nach Geberspannungsklasse über SW1 ausgewählt werden.
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützt 5 V/12 V-Pushpull-Schnittstellen 2. Unterstützt 5 V/12 V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Unterstützt 5V-Differenzschnittstellen 4. Frequenzgang: 400 kHz 5. Unterstützt eine Geberkabelänge von bis zu 50 m
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

A.7.7 Einfache 24V-Inkrementalgeberkarte (EC-PG507-24)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Definition der Kontrollleuchte

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
LED1	Statusanzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Erweiterungskarte eine Verbindung mit der Steuerplatine herstellt; sie blinkt periodisch, nachdem die Erweiterungskarte

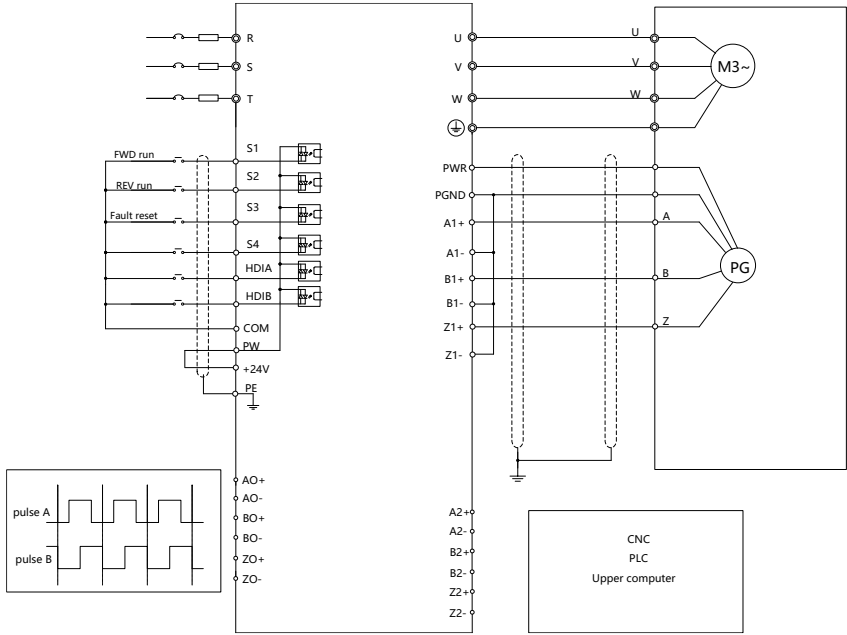
Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
		ordnungsgemäß mit der Steuerplatine verbunden ist (der Zeitraum beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus); und sie ist aus, wenn die Erweiterungskarte von der Steuerplatine getrennt ist.
LED2	Unterbrechungsanzeige	Aus: A1 oder B1 des Gebers ist nicht angeschlossen. Ein: Die Geberimpulse sind normal.
LED3	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

EC-PG507-24 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Sie lässt sich problemlos für den Einsatz einer 5,08-mm-Pitch-Klemme verwenden.

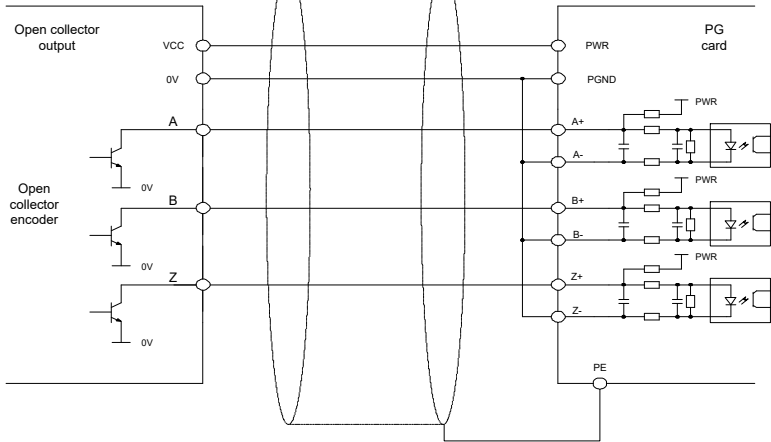
Funktionsbeschreibung Klemme EC-PG507-24

Signal	Anschluss	Beschreibung
PE	Erdungsklemme	Mit Masse verbunden, um die Entstörungsleistung zu verbessern.
PWR	Geberleistung	Spannung: 24 V±5 %; max. Ausgangsstrom: 150 mA (PGND ist Masse für die Energieisolierung)
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützt 24 V-Pushpull-Schnittstellen 2. Unterstützt 24 V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Unterstützt 24-V-Differentialschnittstellen 4. Frequenzgang: 200 kHz 5. Unterstützt eine Geberkabellänge von bis zu 100 m
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

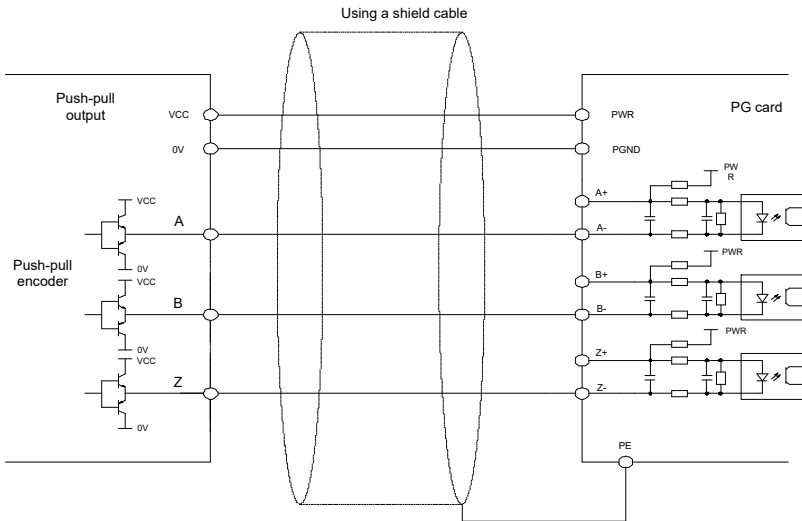
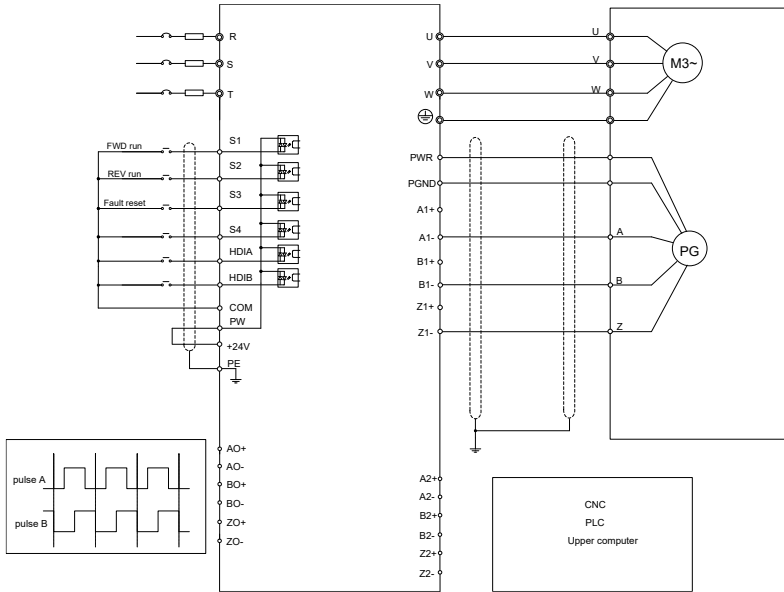
Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit Open-Collector-Geber verwendet wird. In der PG-Karte ist ein Pullup-Widerstand konfiguriert.



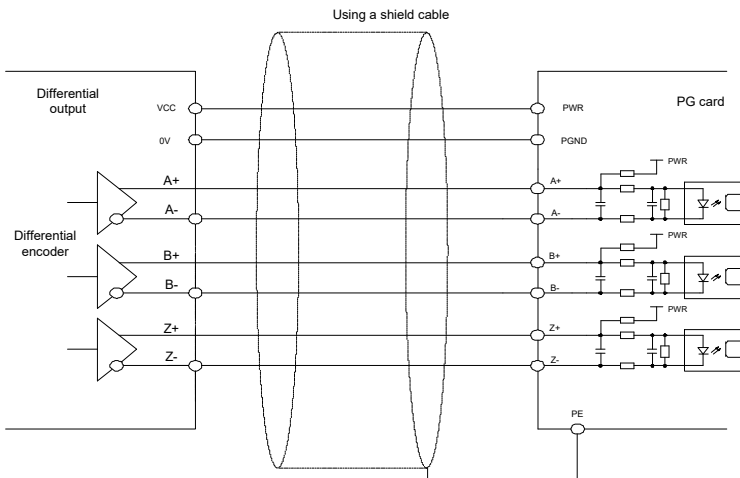
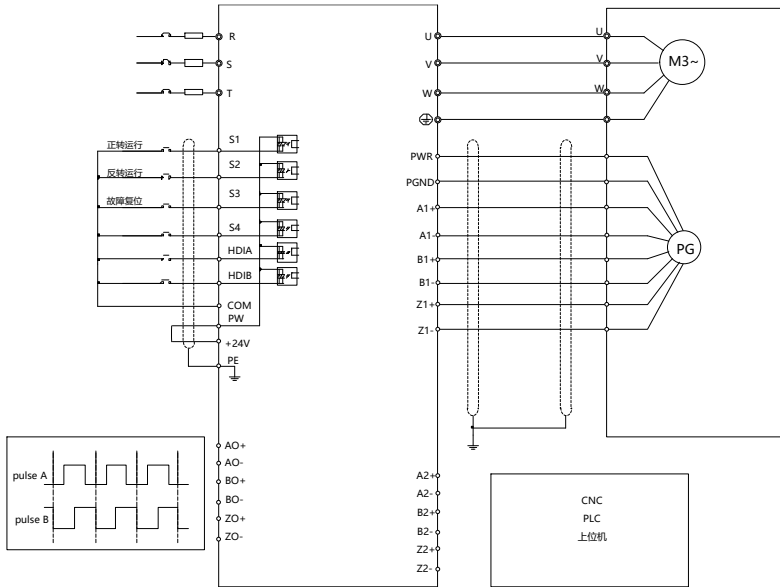
Using a shield cable



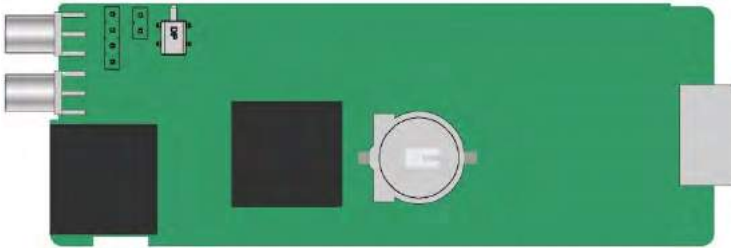
Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Pushpull-Geber verwendet wird.



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Differenzial-Geber verwendet wird.



A.8 GPRS-Karte (EC-IC501-2)



Definition CN6 Pin

Stift	Benennung	Beschreibung
1	485-	485B
2	485+	485A
3	GND	Erdung
4	24V	24 V Energie

Definition der Statusanzeige

Die GPRS-IoT-Karte verfügt über fünf Statusanzeigen.

Anzeige	Benennung	Funktion
LED1	Kontrollleuchte Handshaking-Betrieb	Sie blinkt in Intervallen von einer Sekunde, wenn die Karte normal mit der Steuerplatine verbunden ist.
LED2	Betriebsanzeige	Leuchtet beim Einschalten.
LED3	Laufanzeige	Die Karte kommuniziert normal.
LED4	GPRS-Statusanzeige	Wenn GPRS eine Verbindung zum Netz herstellt, blinkt die Kontrollleuchte in einem bestimmten Intervall schnell (64 ms an und 300 ms aus); wenn GPRS keine Verbindung zum Netz herstellt, blinkt sie in einem bestimmten Intervall langsam (64 ms an und 800 ms aus).
LED5	Statusanzeige	Sie leuchtet ununterbrochen, wenn das GPRS-Modul eingeschaltet ist.

Einzelheiten hierzu finden Sie im Handbuch zur GPRS-Erweiterungskarte der EC-Serie.

Anhang B Technische Daten

B.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die technischen Daten des VFD und die Einhaltung der CE-Richtlinien und weiterer Qualitätszertifizierungssysteme beschrieben.

B.2 Leistungsminderung

B.2.1 Leistung

Wählen Sie einen Frequenzumrichter anhand des Nennstroms und der Motorleistung. Um die Nennleistung des Motors zu gewährleisten, muss der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters größer oder gleich dem Nennstrom des Motors sein. Die Nennleistung des VFD muss größer oder gleich der des Motors sein.

Achtung:

1. Die maximal zulässige Wellenleistung des Motors ist auf das 1,5-Fache der Nennleistung des Motors begrenzt. Wird der Grenzwert überschritten, begrenzt der Frequenzumrichter automatisch das Drehmoment und den Strom des Motors. Diese Funktion schützt die Antriebswelle wirksam vor Überlastung.
2. Die Nennleistung ist die Leistung bei einer Umgebungstemperatur von 40°C.
3. Sie müssen prüfen und sicherstellen, dass die durch den gemeinsamen Gleichstromanschluss im gemeinsamen Gleichstromsystem fließende Leistung die Nennleistung des Motors nicht übersteigt.

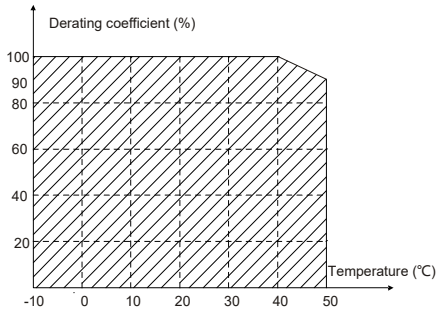
B.2.2 Leistungsminderung

Wenn die Umgebungstemperatur am Aufstellungsort des Frequenzumrichters 40°C übersteigt, die Höhenlage 1000 m übersteigt, die Abdeckung mit Wärmeableitungsöffnungen verwendet wird oder die Trägerfrequenz höher ist als die laut Handbuch empfohlene Frequenz (siehe Funktionscode P00.14), muss am Frequenzumrichter eine Leistungsminderung vorgenommen werden.

B.2.2.1 Temperaturbedingtes Leistungsminderung

Wenn die Temperatur zwischen +40°C und +50°C liegt, wird der Ausgangsnennstrom um jeweils 1 % je zusätzliches 1°C reduziert. Die tatsächliche Leistungsminderung ist in der Abbildung unten gezeigt.

Abbildung B-1 Diagramm der tatsächlichen temperaturabhängigen Leistungsminderung



Achtung: Es wird nicht empfohlen, den VFD bei einer Temperatur von mehr als 50°C zu verwenden. Wenn Sie dies tun, sind Sie für die daraus entstehenden Folgen verantwortlich.

B.2.2.2 Leistungsminderung aufgrund der Höhe

Wenn die Höhe des Standorts, an dem der Frequenzumrichter installiert ist, weniger als 1000 m beträgt, kann der Frequenzumrichter mit der Nennleistung betrieben werden. Wenn sich der Installationsort in einer Höhe von mehr als 1000 m befindet, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 Höhenmeter erfolgen; wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an den örtlichen INVT-Händler oder bzw. die INVT-Niederlassung.

B.2.2.3 Leistungsminderung aufgrund der Trägerfrequenz

Die Leistung der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 variiert je nach Trägerfrequenz. Die Nennleistung eines Frequenzumrichters wird auf der Grundlage der werkseitig eingestellten Trägerfrequenz definiert. Wenn die Trägerfrequenz die Werkseinstellung überschreitet, wird die Leistung des Frequenzumrichters um 10% je 1 kHz reduziert.

B.3 Technische Angaben zum Netz

Netzspannung	AC 3PH 380V (-15 %)-440V (+10 %)
Kurzschlussfestigkeit	Nach der Definition in IEC 61439-1 beträgt der maximal zulässige Kurzschlussstrom auf der Eingangsseite 100 kA. Daher ist der Frequenzumrichter für Szenarien geeignet, in denen der übertragene Strom im Stromkreis nicht größer als 100 kA ist, wenn der Frequenzumrichter mit der maximalen Nennspannung läuft.
Frequenz	50/60 Hz±5%, mit einer maximalen Änderungsrate von 20%/s

B.4 Motoranschlussdaten

Motortyp	Asynchroner Induktionsmotor oder Permanentmagnet-Synchronmotor
Spannung	0-U1 (Nennspannung des Motors), 3PH symmetrisch, Umax (Nennspannung des VFD) am Feldschwächungspunkt
Kurzschlusschutz	Der Kurzschlusschutz für den Motorausgang erfüllt die Anforderungen der IEC 61800-5-1.

Frequenz	0–400 Hz
Frequenzauflösung	0,01 Hz
Strom	Siehe Abschnitt 3.6 Nennwerte.
Leistungsgrenze	1,5-fache Motornennleistung
Feldschwächungspunkt	10–400 Hz
Trägerfrequenz	4, 8, 12 oder 15 kHz

B.4.1 EMV-Verträglichkeit und Motorkabellänge

Die folgende Tabelle beschreibt die maximalen Motorkabellängen, die die Anforderungen der EU-EMV-Richtlinie (2014/30/EU) erfüllen.

Alle Modelle (mit externen EMV-Filtern)	Maximale Länge des Motorkabels (m)
Umweltkategorie II (C3)	30

Sie können die maximale Länge des Motorkabels über die Betriebsparameter des Frequenzumrichters erfahren. Um die genaue maximale Kabellänge für die Verwendung eines externen EMV-Filters zu erfahren, wenden Sie sich bitte an die lokale INVT-Niederlassung.

In Abschnitt B.6 "EMV-Vorschriften", sind die Umgebungskategorien II (C3) beschrieben.

B.5 Geltende Normen

In der folgenden Tabelle werden die Normen beschrieben, die der Frequenzumrichter erfüllt.

EN/ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen--Sicherheitsrelevante Teile von Kontrollsystemen--Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze
IEC/EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen--Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC/EN 62061	Sicherheit von Maschinen--Sicherheitsrelevante Funktionssicherheit elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC/EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme - Teil 3: EMV-Anforderungen und spezielle Prüfverfahren
IEC/EN 61800-5-1	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme - Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC/EN 61800-5-2	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme - Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen - Funktion
GB/T 30844.1	Universal-Frequenzumrichter mit Drehzahlregelung für Spannungen bis 1 kV – Teil 1: Technische Bedingungen
GB/T 30844.2	Universal-Frequenzumrichter mit Drehzahlregelung für Spannungen bis 1 kV – Teil 2: Testmethoden
GB/T 30844.3	Universal-Frequenzumrichter mit Drehzahlregelung für Spannungen bis 1 kV – Teil 3: Sicherheitsvorschriften

B.5.1 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung auf dem Typenschild eines Frequenzumrichters zeigt an, dass der Frequenzumrichter CE-konform ist und die Anforderungen der europäischen Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU) und der EMV-Richtlinie (2014/30/EU) erfüllt.

B.5.2 Erklärung zur EMV-Verträglichkeit

Die Europäische Union (EU) schreibt vor, dass in Europa verkaufte elektrische und elektronische Geräte keine elektromagnetischen Störungen erzeugen dürfen, die die in den entsprechenden Normen festgelegten Grenzwerte überschreiten, und dass sie in Umgebungen mit bestimmten elektromagnetischen Störungen einwandfrei funktionieren müssen. Die EMV-Norm (EN 61800-3) beschreibt die EMV-Anforderungen und spezifischen Prüfverfahren für drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme. Unsere Produkte entsprechen diesen EMV-Vorschriften.

B.6 EMV-Vorschriften

Die EMV-Produktnorm (EN 61800-3) beschreibt die EMV-Anforderungen an VFDs.

Kategorien der Anwendungsumgebung

Kategorie I: Zivile Umgebungen, einschließlich Anwendungsszenarien, in denen VFDs direkt und ohne Zwischentransformatoren an die Niederspannungsnetze der zivilen Stromversorgung angeschlossen werden

Kategorie II: Alle Umgebungen außer denen der Kategorie I.

VFD-Kategorien

C1: Bemessungsspannung kleiner als 1000 V, angewendet in Umgebungen der Kategorie I.

C2: Nennspannung unter 1000 V, nicht steckbare oder ortsveränderliche Geräte; Antriebssysteme, die von Fachpersonal installiert und bedient werden müssen, wenn sie in Umgebungen der Kategorie I eingesetzt werden.

Achtung: Die EMV-Norm IEC/EN 61800-3 schränkt die Energieverteilung von Frequenzumrichtern nicht mehr ein, sondern spezifiziert deren Verwendung, Installation und Inbetriebnahme. Spezialisiertes Personal oder Organisationen müssen über die notwendigen Fähigkeiten (einschließlich der EMV-bezogenen Kenntnisse) für die Installation und/oder Inbetriebnahme der elektrischen Antriebssysteme verfügen.

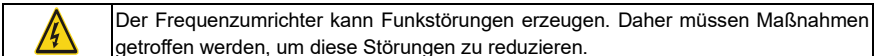
C3: Nennspannung unter 1000 V, Anwendung in Umgebungen der Kategorie II. Kein Einsatz in Umgebungen der Kategorie I.

C4: Nennspannung höher als 1000 V oder Nennstrom höher oder gleich 400 A, geltend für komplexe Systeme in Umgebungen der Kategorie II.

B.6.1 Frequenzumrichter-Kategorie C2

Beim Grenzwert für Induktionsstörung sind die folgenden Bedingungen erfüllt:

1. Wählen Sie einen optionalen EMV-Filter gemäß Anhang D aus und installieren Sie ihn wie im Handbuch zum EMV-Filter beschrieben.
2. Wählen Sie die Motor- und Steuerkabel wie im Handbuch beschrieben aus.
3. Installieren Sie den Frequenzumrichter wie im Handbuch beschrieben.
4. Die maximale Länge des Motorkabels ist Abschnitt B.4.1 "EMV-Verträglichkeit und Motorkabellänge, zu entnehmen.



B.6.2 Frequenzumrichter-Kategorie C3

Die Entstörungsleistung des Frequenzumrichters erfüllt die Anforderungen der Umgebungskategorie II der Norm IEC/EN 61800-3.

Beim Grenzwert für Induktionsstörung sind die folgenden Bedingungen erfüllt:

1. Wählen Sie einen optionalen EMV-Filter gemäß Anhang D aus und installieren Sie ihn wie im Handbuch zum EMV-Filter beschrieben.
2. Wählen Sie die Motor- und Steuerkabel wie im Handbuch beschrieben aus.
3. Installieren Sie den Frequenzumrichter wie im Handbuch beschrieben.
4. Die maximale Länge des Motorkabels ist Abschnitt B.4.1 "EMV-Verträglichkeit und Motorkabellänge„ zu entnehmen.



Frequenzumrichter der Kategorie C3 können nicht an allgemeine zivile Niederspannungsnetze angeschlossen werden. Wenn sie an solche Netze angeschlossen werden, können die Frequenzumrichter hochfrequente elektromagnetische Störungen erzeugen.

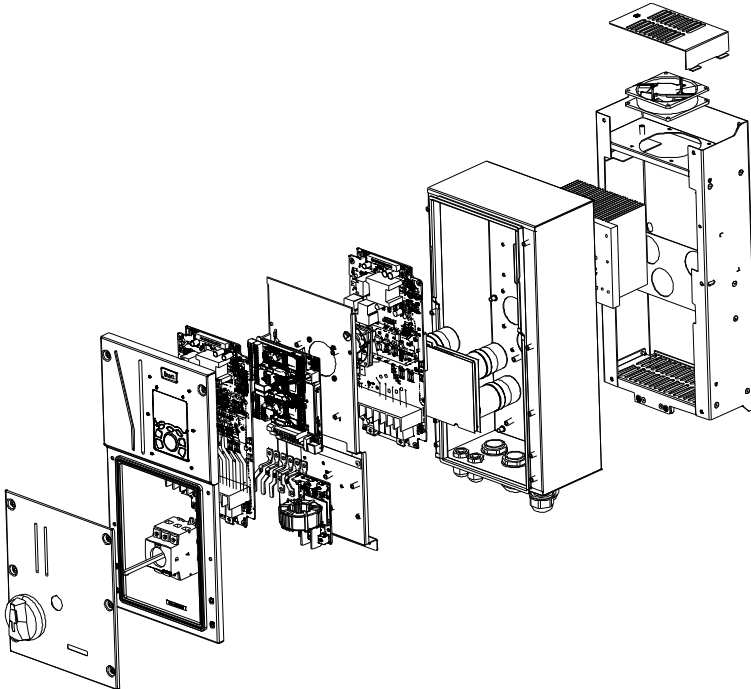
Anhang C Maßzeichnungen

C.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Maßzeichnungen der Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55. Die in den Zeichnungen verwendete Maßeinheit ist mm.

C.2 Aufbau des VFD

Abbildung C-1 Übersichtszeichnung eines Frequenzumrichters



C.3 Frequenzumrichter-Abmessungen

Abmessungen für die Wandmontage

Abbildung C-2 Schema für die Wandmontage von Frequenzumrichtermodellen 004G/5R5P-037G/045P

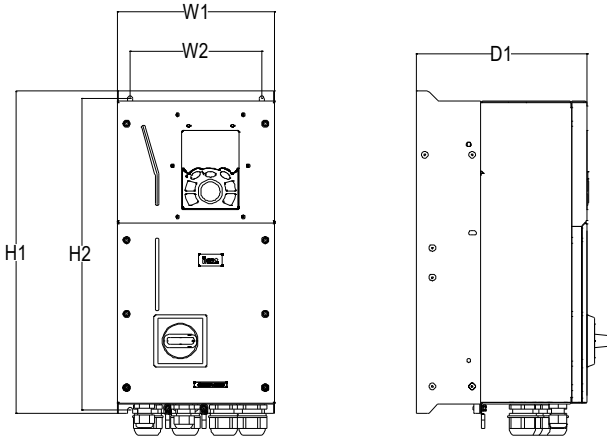


Tabelle C-12 Abmessungen für die Wandmontage von Frequenzumrichtern (Einheit: mm)

Frequenzumrichter-Modell	W 1	W 2	H1	H2	D1	Durchmesser der Einbauöffnung	Befestigungsschraube	Nettogewicht (kg)	Bruttogewicht (kg)
GD350-004G/5R5P-45-AS	196	164	403	389	212	Ø6	M5	7	8,5
GD350-5R5G/7R5P-45-AS									
GD350-7R5G/011P-45-AS	223	187	475	459	250,7	Ø7	M6	13	15,4
GD350-011G/015P-45-AS									
GD350-015G/018P-45-AS									
GD350-018G/022P-45-AS	274	234	522	504	246	Ø7	M6	21	23,6

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Frequenzumrichter-Modell	W1	W2	H1	H2	D1	Durchmesser der Einbauöffnung	Befestigungsschraube	Nettogewicht (kg)	Bruttogewicht (kg)
GD350-022G/030P-45-AS									
GD350-030G/037P-45-AS	318	263	587	567	242,9	Ø9	M8	26,5	29,5
GD350-037G/045P-45-AS									

Abbildung C-3 Schema für die Wandmontage von Frequenzumrichtermodellen 045G/055P–110G

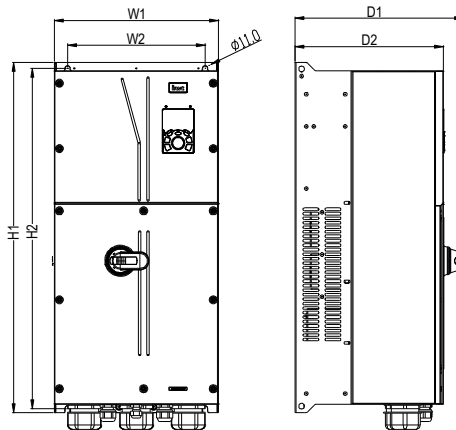


Tabelle C-2 Abmessungen für die Wandmontage von Frequenzumrichtern (Einheit: mm)

Frequenzumrichter-Modell	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Durchmesser der Einbauöffnung	Befestigungsschraube	Nettogewicht (kg)	Bruttogewicht (kg)
GD350-045G/055P-45-AS	338	283	800	792	336,7	289,7	Ø9	M8	48	55
GD350-045G/055P-45-AS-B										
GD350-055G/075P-45-AS										
GD350-055G/075P-45-AS-B	370	310	788	765,5	380	335	Ø11	M10	64	82,8
GD350-075G/090P-45-AS										

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Frequenzumrichter-Modell	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Durchmes- ser der Einbauöff- nung	Befest- igung sschra- ube	Nettog- ewicht (kg)	Brutto- gewich- t (kg)
GD350-075G/090P-45-AS-B										
GD350-090G/110P-45-AS										
GD350-090G/110P-45-AS-B										
GD350-110G-45-AS										
GD350-110G-45-AS-B										

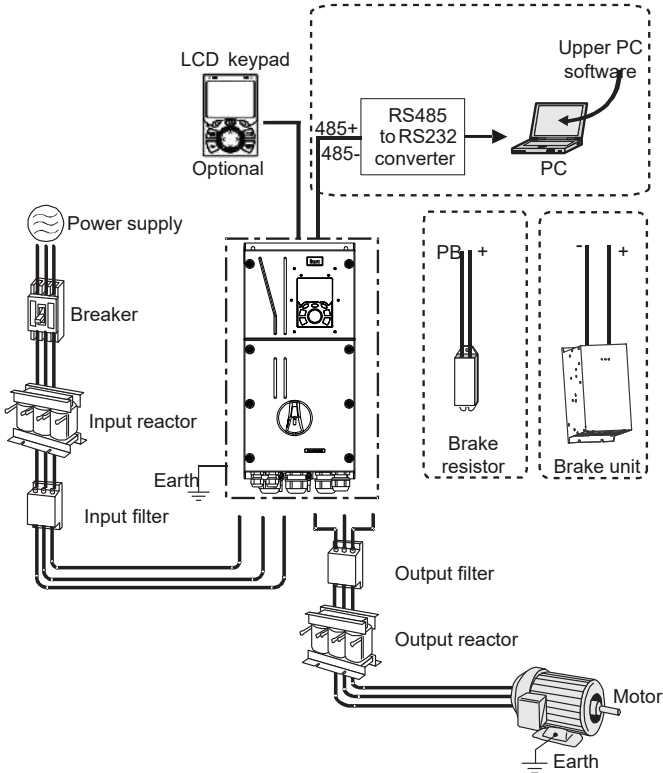
Anhang D Optionale Peripheriegeräte

D.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie optionale Peripheriegeräte für Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 auswählen können.

D.2 Verdrahtung der Peripheriegeräte





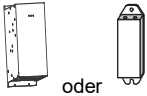



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung des Frequenzumrichters in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55 .



Achtung:


1. Die Frequenzumrichtermodelle 037G/045P und darunter sind mit eingebauten Bremsen ausgestattet, die Modelle 045G/055P bis 110G unterstützen optionale eingebaute Bremsen.
2. Die Frequenzumrichter-Modelle 018G/022P bis einschließlich 110G sind mit eingebauten Gleichstromdrosseln ausgestattet.
3. Die Bremsen der INVT-Baureihe DBU sind Standardbremsen. Einzelheiten

finden Sie in der Betriebsanleitung zur DBU.

Abbildung	Benennung	Beschreibung
	Kabel	Zubehör für die Signalübertragung
	Trennschalter	Gerät zur Verhinderung von Stromschlägen und zum Schutz vor Erdschlüssen, die zu Fehlerstrom und Bränden führen können. Wählen Sie Fehlerstromschutzschalter (RCCBs), die für Frequenzumrichter geeignet sind und hohe Oberschwingungen begrenzen können und deren Ansprech-Nennstrom für einen Frequenzumrichter über 30 mA liegt.
	Eingangsdrossel	Zubehör zur Verbesserung des Stromregelkoeffizienten auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters und damit zur Begrenzung hoher Oberschwingungsströme.
	EingangsfILTER	Zubehör zur Begrenzung der vom Frequenzumrichter erzeugten und über das Stromkabel an das öffentliche Netz übertragenen elektromagnetischen Störungen. Installieren Sie den EingangsfILTER möglichst in der Nähe der Eingangsklemmenseite des Frequenzumrichters.
 oder 	Bremseneinheit bzw. Bremswiderstand	Zubehör zur Nutzung der zurückgeführten Energie des Motors, um die Verzögerungszeit zu verkürzen. Die Frequenzumrichtermodelle 037G/045P und darunter müssen mit eingebauten Bremswiderständen ausgestattet werden, die Modelle 045G/055P bis 110G unterstützen optionale eingebaute Bremseneinheiten.
	AusgangsfILTER	Zubehörteil zur Begrenzung von Störungen, die im Verdrahtungsbereich auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters entstehen. Installieren Sie den AusgangsfILTER möglichst in der Nähe der Ausgangsklemmenseite des Frequenzumrichters.
	Ausgangsdrossel	Zubehör zur Verlängerung der gültigen Übertragungsstrecke des VFD, das die beim Ein- und Ausschalten des IGBT-Moduls des VFD erzeugte vorübergehende Hochspannung wirksam begrenzt.

D.3 Stromversorgung

Siehe elektrische Anlage

	Stellen Sie sicher, dass die Spannungs-kategorie des Frequenzumrichters mit der des Netzes übereinstimmt.
---	---

D.4 Kabel

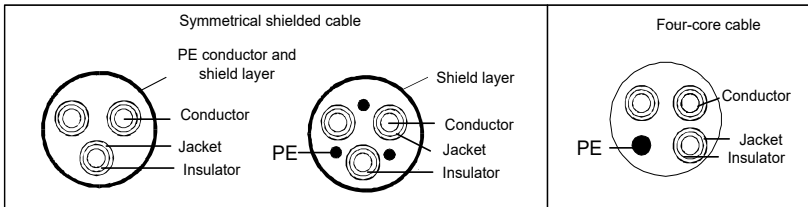
D.4.1 Stromkabel

Die Abmessungen der Eingangsstromkabel und der Motorkabel müssen den örtlichen Vorschriften entsprechen.

- Die Eingangs- und Motorkabel müssen für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sein.
- Die maximale Temperaturspanne der Motorkabel im Dauerbetrieb darf nicht unter 70°C liegen.
- Der PE-Schutzleiter hat die gleiche Leitfähigkeit wie der Außenleiter. Bei Modellen über 30 kW kann die Querschnittsfläche des Schutzleiters etwas kleiner sein als die empfohlene Fläche.
- Einzelheiten zu den EMV-Anforderungen finden Sie in Anhang B "Technische Daten".

Um die in den CE-Normen festgelegten EMV-Anforderungen zu erfüllen, müssen Sie als Motorkabel symmetrisch geschirmte Kabel verwenden (wie in der folgenden Abbildung dargestellt).

Vieradrige Kabel können als Eingangskabel verwendet werden, es werden jedoch symmetrisch geschirmte Kabel empfohlen. Im Vergleich zu vieradrigen Kabeln können symmetrisch geschirmte Kabel die elektromagnetische Strahlung sowie den Strom und die Verluste der Motorkabel reduzieren.

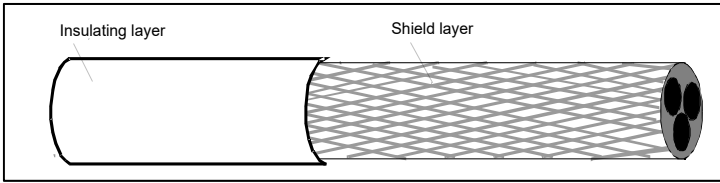


Achtung: Wenn die Leitfähigkeit der Abschirmungsschicht der Motorkabel nicht den Anforderungen entspricht, müssen separate PE-Leiter verwendet werden.

Zum Schutz der Leiter muss der Querschnitt der geschirmten Kabel gleich dem der Phasenleiter sein, wenn Kabel und Leiter aus demselben Material bestehen. Dies verringert den Erdungswiderstand und verbessert somit die Kontinuität der Impedanz.

Um die Abstrahlung und Weiterleitung von Hochfrequenzstörungen (RF) wirksam zu begrenzen, muss die Leitfähigkeit des geschirmten Kabels mindestens 1/10 der Leitfähigkeit des Phasenleiters betragen. Diese Anforderung kann durch eine Abschirmungsschicht aus Kupfer oder Aluminium gut erfüllt werden. Die folgende Abbildung zeigt die Mindestanforderungen an die Motorleitungen eines VFD. Das Kabel muss aus einer Lage spiralförmig gewickelter Kupferbänder bestehen. Je dichter die Abschirmungsschicht ist, desto wirksamer wird die elektromagnetische Störung eingeschränkt.

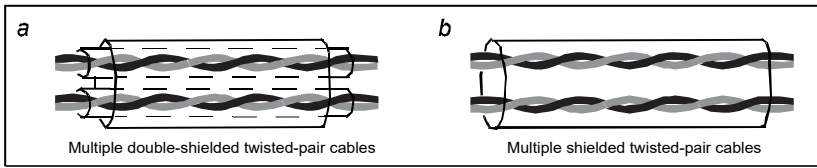
Abbildung D-1 Kabelquerschnitt



D.4.2 Steuerleitungen

Alle analogen Steuerkabel und Kabel, die für den Frequenzeingang verwendet werden, müssen geschirmte Kabel sein. Analoge Signalkabel müssen doppelt geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitungen sein (wie in Abbildung a dargestellt). Verwenden Sie für jedes Signal eine separate geschirmte verdrehte Zweidrahtleitung. Verwenden Sie nicht dasselbe Massekabel für verschiedene analoge Signale.

Abbildung D-2 Anordnung der Stromkabel



Für digitale Niederspannungssignale werden doppelt geschirmte Kabel empfohlen, es können aber auch geschirmte oder ungeschirmte verdrehte Zweidrahtleiter (wie in Abbildung b gezeigt) verwendet werden. Für Frequenzsignale können jedoch nur geschirmte Kabel verwendet werden.

Relaiskabel müssen mit einem Metallgeflecht als Abschirmung versehen sein.

Bedienfelder müssen über Netzkabel angeschlossen werden. In komplizierten elektromagnetischen Umgebungen werden geschirmte Netzkabel empfohlen.

Achtung: Analoge Signale und digitale Signale können nicht dieselben Kabel verwenden.

Führen Sie am VFD oder seinen Komponenten keine Spannungsfestigkeitsprüfungen oder Isolationswiderstandsprüfungen wie z. B. Hochspannungsisolationstests durch und verwenden Sie keine Megameter zur Messung des Isolationswiderstands. Vor der Auslieferung wurden Isolations- und Spannungsfestigkeitsprüfungen zwischen dem Hauptstromkreis und dem Gehäuse jedes VFD durchgeführt. Darüber hinaus sind in den VFDs Spannungsbegrenzungsschaltungen konfiguriert, die die Prüfspannung automatisch abschalten können.

Achtung: Überprüfen Sie, ob die Isolationsbedingungen des Eingangstromkabels eines Frequenzumrichters den örtlichen Vorschriften entsprechen, bevor Sie es anschließen.

Tabelle D-1 Empfohlene Kabelabmessungen

Frequenzumrichter-Modell	Empfohlene Kabelgröße (mm ²)		Schraube	
	R, S, T, U, V, W	PE	Klemmenschraube	Anzugsdrehmoment (Nm)
GD350-004G/5R5P-45-AS	3×1,5/3×2,5	1,5/2,5	M4	1,2–1,5
GD350-5R5G/7R5P-45-AS	3×2,5/3×4	2,5/4		
GD350-7R5G/011P-45-AS	3×4/3×6	4/6	M5	2,3
GD350-011G/015P-45-AS	3×6/3×10	6/10		
GD350-015G/018P-45-AS	3×10/3×10	10/10		
GD350-018G/022P-45-AS	3×10/3×16	10/16	M5	2,3
GD350-022G/030P-45-AS	3×16/3×16	16/16		
GD350-030G/037P-45-AS	3×16/3×25	16/16	M6	2,5
GD350-037G/045P-45-AS	3×25/3×35	16/16		
GD350-045G/055P-45-AS	3×35/3×50	16/25	M8	10
GD350-045G/055P-45-AS-B				
GD350-055G/075P-45-AS	3×50/3×70	25/35		
GD350-055G/075P-45-AS-B	3×70/3×95	35/50	M12	35
GD350-075G/090P-45-AS				
GD350-075G/090P-45-AS-B				
GD350-090G/110P-45-AS	3×95/3×120	50/70		
GD350-090G/110P-45-AS-B	3×120	70		
GD350-110G-45-AS				
GD350-110G-45-AS-B				

Achtung:

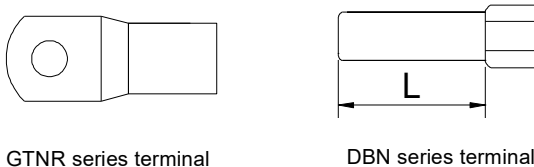
1. Die Zahlen links und rechts von "/" geben die empfohlenen Geräteparameter für die G- und P-Modelle an
2. Kabel der für den Hauptstromkreis empfohlenen Größen können in Szenarien verwendet werden, in denen die Umgebungstemperatur unter 40°C liegt, die Verdrahtungsstrecke kürzer als 100 m ist und der Strom dem Nennstrom entspricht.
3. Die Klemmen P1, (+) und (-) werden für den Anschluss von Bremszubehör verwendet.

Tabelle D-2 Empfohlene Klemmenausführung

Frequenzumrichter-Modell	Empfohlene Kupferrohrklemme					
	R, S, T	Schraube für Klemme	U, V, W	Schraube für Klemme	PE	Schraube für Klemme
GD350-004G/5R5P-45-AS	DBN1.25-14/DBN2-14	/	GTNR1.25-4/ GTNR2.5-4	M4	GTNR1.25-4/ GTNR1.25-4	M4
GD350-5R5G/7R5P-45-AS			GTNR2.5-4/ GTNR4-4		GTNR2.5-4/ GTNR4-4	
GD350-7R5G/011P-45-AS	DBN5.5-14/ DBN5.5-14	/	GTNR4-4/ GTNR6-4	M6	GTNR4-4/ GTNR6-4	M4
GD350-011G/015P-45-AS			GTNR6-4/ GTNR10-4		GTNR6-4/ GTNR10-4	
GD350-015G/018P-45-AS	DBN8-14/ DBN8-14	GTNR10-4/ GTNR10-4	GTNR10-4/ GTNR10-4			

Frequenzumrichter-Modell	Empfohlene Kupferrohrklemme					
	R, S, T	Schraube für Klemme	U, V, W	Schraube für Klemme	PE	Schraube für Klemme
GD350-018G/022P-45-AS	DBN8-14/ DBN14-16	/	GTNR10-5/ GTNR16-5	M6	GTNR10-5/ GTNR16-5	M5
GD350-022G/030P-45-AS	DBN14-16/ DBN14-16		GTNR16-5/ GTNR16-5		GTNR16-5/ GTNR16-5	
GD350-030G/037P-45-AS	DBN14-16/ DBN22-16	/	GTNR16-5/ GTNR25-5	M6	GTNR16-5/ GTNR16-5	M5
GD350-037G/045P-45-AS	DBN22-16/ DBN38-16		GTNR25-5/ GTNR35-5		GTNR16-5/ GTNR16-5	
GD350-045G/055P-45-AS	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8	GTNR16-8/ GTNR25-8	M6
GD350-045G/055P-45-AS-B	GTNR50-8/ GTNR70-8		GTNR50-8/ GTNR70-8		GTNR25-8/ GTNR35-8	
GD350-055G/075P-45-AS						
GD350-055G/075P-45-AS-B						
GD350-075G/090P-45-AS	GTNR70-12/ GTNR95-12	M12	GTNR70-12/ GTNR95-12	M12	GTNR35-8/ GTNR50-8	M8
GD350-075G/090P-45-AS-B			GTNR95-12/ GTNR120-12		GTNR50-8/ GTNR70-8	
GD350-090G/110P-45-AS	GTNR95-12/ GTNR120-12					
GD350-090G/110P-45-AS-B						
GD350-110G-45-AS						
GD350-110G-45-AS-B	GTNR120-12		GTNR120-12		GTNR70-8	

Abbildung D-3 Zeichnerische Darstellung einer Klemme



GTNR series terminal

DBN series terminal

DBN1.25-14	DBN2-14	DBN5.5-14	DBN8-14	DBN14-16	DBN22-16	DBN38-16
L = 14 mm				L = 16 mm		

Tabelle D-3 Empfohlene Klemmenausführung und Drehmoment

Frequenzumrichter-Modell	R, S, T		U, V, W		PE	
	Schraube für Klemme	Anzugsdrehmoment (Nm)	Schraube für Klemme	Anzugsdrehmoment (Nm)	Schraube für Klemme	Anzugsdrehmoment (Nm)
GD350-004G/5R5P-45-AS	/	0,8	M4	1,2	M4	1,2
GD350-5R5G/7R5P-45-AS						
GD350-7R5G/011P-45-AS	/	2,0	M6	2,0	M4	1,2
GD350-011G/015P-45-AS						
GD350-015G/018P-45-AS						
GD350-018G/022P-45-AS	/	2,0	M6	2,0	M5	2,5
GD350-022G/030P-45-AS						
GD350-030G/037P-45-AS	/	6,0	M6	2,0	M5	2,5
GD350-037G/045P-45-AS						
GD350-045G/055P-45-AS	M8	4,0	M8	4,0	M6	4,0
GD350-045G/055P-45-AS-B						
GD350-055G/075P-45-AS						
GD350-055G/075P-45-AS-B	M12	35	M12	35	M8	10
GD350-075G/090P-45-AS						
GD350-075G/090P-45-AS-B						
GD350-090G/110P-45-AS						
GD350-090G/110P-45-AS-B						
GD350-110G-45- AS						
GD350-110G-45- AS-B						

D.4.3 Anordnung der Kabel

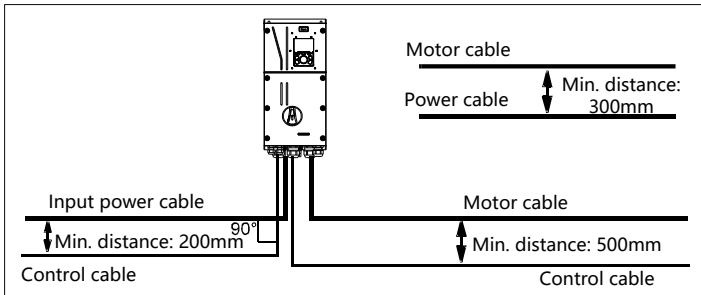
Motorkabel müssen von anderen Kabeln getrennt verlegt werden. Die Motorkabel von mehreren VFDs können parallel angeordnet werden. Es wird empfohlen, die Motorkabel, die Eingangsstromkabel und die Steuerkabel getrennt in verschiedenen Kabelrinnen zu verlegen. Durch den dU/dt-Wert der Ausgangsspannung der VFDs können sich elektromagnetische Störungen anderer Kabel verstärken. Verlegen Sie andere Kabel und die Motorkabel nicht parallel.

Wenn sich ein Steuerkabel und ein Stromkabel kreuzen müssen, achten Sie darauf, dass der Winkel zwischen ihnen 90 Grad beträgt.

Die Kabelrinnen müssen ordnungsgemäß angeschlossen und gut geerdet sein. Aluminiumrinnen können einen lokalen Potentialausgleich herstellen.

Die folgende Abbildung zeigt den erforderlichen Abstand der Kabelanordnung.

Abbildung D-4 Abstand der Kabelanordnung



D.4.4 Überprüfung der Isolierung

Überprüfen Sie den Motor und den Isolationszustand des Motorkabels, bevor Sie den Motor starten.


1. Vergewissern Sie sich, dass das Motorkabel an den Motor angeschlossen ist, und entfernen Sie dann das Motorkabel von den U-, V- und W-Ausgangsklemmen des VFD.
2. Messen Sie mit einem 500 V DC-Megameter den Isolationswiderstand zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter. Angaben zum Isolationswiderstand des Motors finden Sie in der Beschreibung des Herstellers.

Achtung: Der Isolationswiderstand ist geringer, wenn sich Feuchtigkeit im Motor befindet. Wenn dies der Fall sein könnte, muss der Motor trocknen und anschließend der Isolationswiderstand erneut gemessen werden.

D.5 Trennschalter und elektromagnetisches Schütz

Sie müssen eine Sicherung hinzufügen, um eine Überlastung zu verhindern.

Sie müssen einen manuell bedienbaren Kompaktleistungsschalter (MCCB) zwischen der Wechselstromquelle und dem Frequenzumrichter konfigurieren. Der Schalter muss für die Installation und Inspektion in geöffnetem Zustand verriegelt werden. Die Kapazität des Trennschalters muss das 1,5- bis 2-fache des Frequenzumrichter-Eingangsstroms betragen.

	Aufgrund des Funktionsprinzips und des Aufbaus von Trennschaltern können bei einem Kurzschluss heiße ionisierte Gase aus dem Gehäuse des Trennschalters entweichen, wenn die Vorschriften des Herstellers nicht eingehalten werden. Um eine sichere Nutzung zu gewährleisten, sollten Sie bei der Installation und Platzierung des Trennschalters besonders vorsichtig sein. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.
---	--

Um die Sicherheit zu gewährleisten, können Sie ein elektromagnetisches Schütz auf der Eingangsseite konfigurieren, um das Ein- und Ausschalten des Hauptstromkreises zu steuern, so dass die Eingangsstromversorgung des Frequenzumrichters bei einem Systemfehler effektiv abgeschaltet werden kann.

Tabelle D-4 Parameter des optionalen Zubehörs

Frequenzumrichter-Modell	Nennstrom des Trennschalters (A)	Nennstrom der flinken Sicherung (A)	Schütz-Nennstrom (A)
GD350-004G/5R5P-45-AS	20	20	18
GD350-5R5G/7R5P-45-AS	25	35	25
GD350-7R5G/011P-45-AS	32	40	32
GD350-011G/015P-45-AS	50	50	38
GD350-015G/018P-45-AS	63	60	50
GD350-018G/022P-45-AS	63	70	65
GD350-022G/030P-45-AS	80	90	80
GD350-030G/037P-45-AS	100	125	80
GD350-037G/045P-45-AS	125	125	98
GD350-045G/055P-45-AS	140	150	115
GD350-045G/055P-45-AS-B			
GD350-055G/075P-45-AS	180	200	150
GD350-055G/075P-45-AS-B			
GD350-075G/090P-45-AS	225/250	250/300	185/225
GD350-075G/090P-45-AS-B			
GD350-090G/110P-45-AS	250/315	300/350	225/265
GD350-090G/110P-45-AS-B			
GD350-110G-45-AS	315	350	265
GD350-110G-45-AS-B			

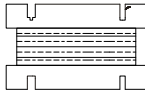
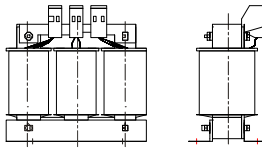
Achtung: Die in der vorstehenden Tabelle beschriebenen Parameter des optionalen Zubehörs sind Idealwerte. Bei der Auswahl des Zubehörs können Sie sich am aktuellen Marktangebot orientieren, verwenden Sie jedoch keine niederwertigen Produkte.

D.6 Drosselpulen

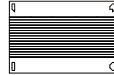
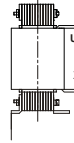
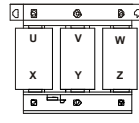
Wenn die Netzspannung hoch ist, kann ein hoher transients Strom, der in den Eingangsstromkreis fließt, die Gleichrichterkomponenten beschädigen. Sie müssen eine Wechselstromdrossel auf der Eingangsseite konfigurieren, die auch den Stromanpassungskoeffizienten auf der Eingangsseite verbessern kann.

Wenn die Entfernung zwischen dem VFD und dem Motor mehr als 50 m beträgt, kann die parasitäre Kapazität zwischen dem langen Kabel und der Erde einen hohen Fehlerstrom verursachen, und der Übersstromschutz des VFD kann häufig ausgelöst werden. Um dies zu verhindern und eine Beschädigung des Motorisolators zu vermeiden, muss eine Ausgangsdrossel zur Kompensation eingesetzt werden. Wenn ein VFD mehrere Motoren antreibt, muss die Gesamtlänge der Motorkabel (d. h. die Summe der Längen der Motorkabel) berücksichtigt werden. Wenn die Gesamtlänge mehr als 50 m beträgt, muss eine Ausgangsdrossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters hinzugefügt werden. Wenn der Abstand zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor 50 m bis 100 m beträgt, wählen Sie die Drossel gemäß der folgenden Tabelle aus. Wenn die Entfernung mehr als 100 m beträgt, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von INVT.

Tabelle D-5 Drosselmodelle



Input reactor



Output reactor

Frequenzumrichter-Modell	Eingangsdrossel	Ausgangsdrossel
GD350-004G/5R5P-45-AS-B	ACL2-004-4	OCL2-004-4
GD350-5R5G/7R5P-45-AS-B	ACL2-5R5-4	OCL2-5R5-4
GD350-7R5G/011P-45-AS-B	ACL2-7R5-4	OCL2-7R5-4
GD350-011G/015P-45-AS-B	ACL2-011-4	OCL2-011-4
GD350-015G/018P-45-AS-B	ACL2-015-4	OCL2-015-4
GD350-018G/022P-45-AS-B	ACL2-018-4	OCL2-018-4
GD350-022G/030P-45-AS-B	ACL2-022-4	OCL2-022-4
GD350-030G/037P-45-AS-B	ACL2-037-4	OCL2-037-4
GD350-037G/045P-45-AS-B	ACL2-037-4	OCL2-037-4
GD350-045G/055P-45-AS	ACL2-045-4	OCL2-045-4
GD350-045G/055P-45-AS-B		
GD350-055G/075P-45-AS	ACL2-055-4	OCL2-055-4
GD350-055G/075P-45-AS-B		
GD350-075G/090P-45-AS	ACL2-075-4	OCL2-075-4
GD350-075G/090P-45-AS-B		
GD350-090G/110P-45-AS	ACL2-110-4	OCL2-110-4
GD350-090G/110P-45-AS-B		
GD350-110G-45-AS	ACL2-110-4	OCL2-110-4
GD350-110G-45-AS-B		

Achtung:

1. Der Spannungsabfall der Eingangsspannung von Eingangsdrosseln beträgt 2 %±15 %.
2. Der Spannungsabfall der Ausgangsspannung von Ausgangsdrosseln beträgt 1 %±15 %.
3. In der vorangehenden Tabelle wird das externe Zubehör beschrieben. Beim Kauf müssen Sie angeben, welche Sie Zubehörteile Sie wählen.

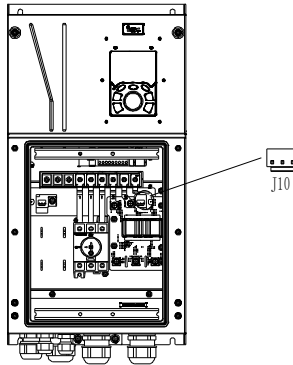
D.7 Filter

J10 ist bei den Frequenzumrichtermodellen 022G/030P und darunter werkseitig nicht angeschlossen. Schließen Sie J10 an, der dem Handbuch beiliegt, wenn die Anforderungen der Stufe C3 erfüllt werden müssen;

Achtung:

Entfernen Sie J10 in den folgenden Situationen:

1. Der EMV-Filter ist für das neutral geerdete Netz geeignet. Wenn er für das IT-Netz verwendet wird (d. h. für ein nicht neutral geerdetes Netz), entfernen Sie J10.
2. Wenn der Fehlerstromschutz bei der Konfiguration eines Fehlerstromschutzschalters wirksam wird, entfernen Sie J10.



Achtung: C3-Filter dürfen nicht an IT-Netze angeschlossen werden.

Entstörfilter auf der Eingangsseite können die Störwirkung von VFDs (falls verwendet) auf die benachbarten Geräte reduzieren.

Rauschfilter auf der Ausgangsseite können das durch die Kabel zwischen Frequenzumrichtern und Motoren verursachte Funkrauschen und den Fehlerstrom leitender Drähte verringern.

INVT bietet einige der Filter zur Auswahl an.

D.7.1 Filtermodell

Abbildung D-5 Filtermodelle

FLT – P 04 045 L – B
A
B
C
D
E
F

Tabelle D-6 Modellbeschreibung

Feldkennung	Feldbezeichnung
A	FLT: Bezeichnung der Frequenzumrichter-Filterserie
B	Filter-Typ P: Filter für die Eingangsleistung L: Ausgangsfilter
C	Spannungsklasse 04: AC 3PH 380V (-15 %)-440V (+10 %)
D	3-stelliger Code zur Angabe des Nennstroms. Zum Beispiel bedeutet 015 15 A.
E	Filterleistung L: Allgemein

Feldkennung	Feldbezeichnung
	H: Hohe Leistung
F	Anwendungsumgebung des Filters A: Umgebungskategorie I (IEC61800-3), C1 (EN 61800-3) B: Umgebungskategorie I (IEC61800-3), C2 (EN 61800-3) C: Umgebungskategorie II (IEC61800-3), C3 (EN 61800-3)

Tabelle D-7 Filtermodelle

Frequenzumrichter-Modell	EingangsfILTER	AusgangsfILTER
GD350-004G/5R5P-45-AS-B	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
GD350-5R5G/7R5P-45-AS-B		
GD350-7R5G/011P-45-AS-B		
GD350-011G/015P-45-AS-B	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
GD350-015G/018P-45-AS-B		
GD350-018G/022P-45-AS-B		
GD350-022G/030P-45-AS-B	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
GD350-030G/037P-45-AS-B		
GD350-037G/045P-45-AS-B		
GD350-045G/055P-45-AS	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
GD350-045G/055P-45-AS-B		
GD350-055G/075P-45-AS		
GD350-055G/075P-45-AS-B	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
GD350-075G/090P-45-AS		
GD350-075G/090P-45-AS-B		
GD350-090G/110P-45-AS	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
GD350-090G/110P-45-AS-B		
GD350-110G-45-AS		
GD350-110G-45-AS-B		

Achtung:

1. Die Eingangs-EMI erfüllt die C2-Anforderungen, nachdem ein EingangsfILTER konfiguriert wurde.
2. In der Tabelle oben wird das externe Zubehör beschrieben. Bitte geben machen Sie genaue Angaben, welche Zubehörteile sie wählen.

D.8 Bremssystem

D.8.1 Auswahl der Bremskomponenten

Wenn ein Frequenzumrichter, der eine Last mit hohem Trägheitsmoment antreibt, abbremsst oder abrupt abbremsen muss, läuft der Motor im Generatormodus und überträgt die Lastenergie auf den Gleichstromkreis des Frequenzumrichters, wodurch die Busspannung des Frequenzumrichters ansteigt. Wenn die Busspannung einen bestimmten Wert überschreitet, meldet der VFD einen Überspannungsfehler. Um dies zu verhindern, müssen Sie die Bremsbauteile konfigurieren.

	<ul style="list-style-type: none"> Planung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des Geräts müssen von geschultem und qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Befolgen Sie während des Betriebs alle "Warnhinweise". Andernfalls kann es zu schweren Körperverletzungen oder Sachschäden kommen. Die Verkabelung darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Andernfalls kann es zu Schäden am VFD oder an den Bremskomponenten kommen. Lesen Sie die Anweisungen für den Bremswiderstand bzw. die Einheit sorgfältig durch, bevor Sie diese an den Frequenzumrichter anschließen. Schließen Sie Bremswiderstände nur an die Klemmen PB und (+) und Bremseneinheiten nur an die Klemmen (+) und (-) an. Schließen Sie sie nicht an andere Klemmen an. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Bremskreises und des VFD sowie zu einem Brand kommen.
	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Bremskomponenten gemäß dem Schaltplan an den VFD an. Wenn die Verdrahtung nicht ordnungsgemäß ausgeführt wird, können Schäden am VFD oder anderen Geräten verursacht werden.

Die Frequenzumrichtermodelle 037G/045P und darunter der Serie GD350 IP 55 sind mit eingebauten Bremseneinheiten ausgestattet. Wählen Sie die Bremswiderstände entsprechend den spezifischen Anforderungen (z. B. Bremsmoment und Anwendungsbedingungen für die Bremsen) vor Ort.



Tabelle D-8 Anzeigen der Bremseneinheit

Frequenzumrichter-Modell	Modell der Bremseneinheit	Widerstand für 100 % Bremsmoment (Ω)	Verlustleistung des Bremswiderstands (kW)			Min. zulässiger Bremswiderstand (Ω)
			10 % Bremseneinsatz	50 % Bremseneinsatz	80 % Bremseneinsatz	
GD350-004G/5R5P-45-AS	Eingebaute Bremseneinheit	122	0,6	3	4,8	80
GD350-5R5G/7R5P-45-AS		89	0,75	4,1	6,6	60
GD350-7R5G/011P-45-AS		65	1,1	5,6	9	47
GD350-011G/015P-45-AS		44	1,7	8,3	13,2	31
GD350-015G/018P-45-AS		32	2	11	18	23
GD350-018G/022P-45-AS		27	3	14	22	19
GD350-022G/030P-45-AS		22	3	17	26	17
GD350-030G/037P-45-AS		17	5	23	36	17
GD350-037G/045P-45-AS		13	6	28	44	11,7
GD350-045G/055P-45-AS	DBU100H-110-4	10	7	34	54	6,4
GD350-045G/055P-45-AS-B		8	8	41	66	
GD350-055G/075P-45-AS		6,5	11	56	90	
GD350-075G/090P-45-AS						
GD350-075G/090P-45-AS-B	DBU100H-160-4	5,4	14	68	108	4,4
GD350-090G/110P-45-AS						
GD350-090G/110P-45-AS-B						

Frequenzumrichter-Modell	Modell der Bremseinheit	Widerstand für 100 % Bremsmoment (Ω)	Verlustleistung des Bremswiderstands (kW)			Min. zulässiger Bremswiderstand (Ω)
			10 % Bremseneinsatz	50 % Bremseneinsatz	80 % Bremseneinsatz	
GD350-110G-45-AS		4,5	17	83	132	
GD350-110G-45-AS-B						

Achtung:

1. Wählen Sie die Bremswiderstände entsprechend den von unserem Unternehmen bereitgestellten Widerstands- und Leistungsdaten aus.
2. Der Bremswiderstand kann das Bremsmoment des Frequenzumrichters erhöhen. Die vorstehende Tabelle beschreibt den Widerstand und die Leistung für 100 % Bremsmoment, 10 % Bremseneinsatz, 50 % Bremseneinsatz und 80 % Bremseneinsatz. Sie können das Bremssystem je nach den tatsächlichen Betriebsbedingungen auswählen.
3. Wenn Sie eine externe Bremseinheit verwenden, stellen Sie die Bremsspannungsklasse der Bremseinheit anhand des Handbuchs der dynamischen Bremseinheit richtig ein. Wenn die Spannungsklasse falsch eingestellt ist, läuft der Frequenzumrichter möglicherweise nicht richtig.


	Verwenden Sie keine Bremswiderstände, deren Widerstand niedriger ist als der angegebene Mindestwiderstand. Frequenzumrichter bieten keinen Schutz gegen Überströme, die durch Widerstände mit niedrigem Widerstandswert verursacht werden.
	In Szenarien, in denen die Bremse häufig zum Einsatz kommt, d. h. bei Bremseneinsatz von mehr als 10 %, müssen Sie einen Bremswiderstand mit höherer Leistung wählen, wie es die Betriebsbedingungen gemäß der vorstehenden Tabelle erfordern.

D.8.2 Wahl des Bremswiderstandskabels


Bremswiderstandskabel müssen geschirmt sein.

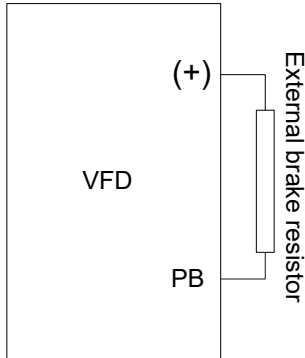
D.8.3 Einbau von Bremswiderständen

Alle Widerstände müssen an Orten mit guten Kühlbedingungen installiert werden.

	Die Materialien in der Nähe des Bremswiderstands oder der Bremseinheit müssen nicht brennbar sein. An der Oberfläche des Widerstands herrschen hohe Temperaturen. Die Luft, die aus dem Widerstand strömt, hat eine Temperatur von mehreren hundert Grad Celsius. Vermeiden Sie, dass irgendwelche Materialien mit dem Widerstand in Berührung kommen.
---	--

Einbau von Bremswiderständen

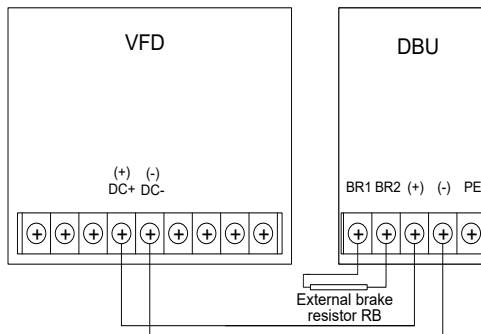
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Frequenzumrichtermodelle 037G/045P und darunter benötigen nur eingebaute Bremswiderstände. • PB und (+) sind die Klemmen für den Anschluss der Bremswiderstände.
---	---



Einbau von Bremsseinheiten

	<ul style="list-style-type: none"> • (+) und (-) sind die Klemmen für den Anschluss der Bremsseinheiten. • Die Verbindungskabel zwischen den Klemmen (+) und (-) eines Frequenzumrichters und denen einer Bremsseinheit müssen kürzer als 5 m sein, und die Verbindungskabel zwischen den Klemmen BR1 und BR2 einer Bremsseinheit und den Klemmen eines Bremswiderstands müssen kürzer als 10 m sein.
--	---

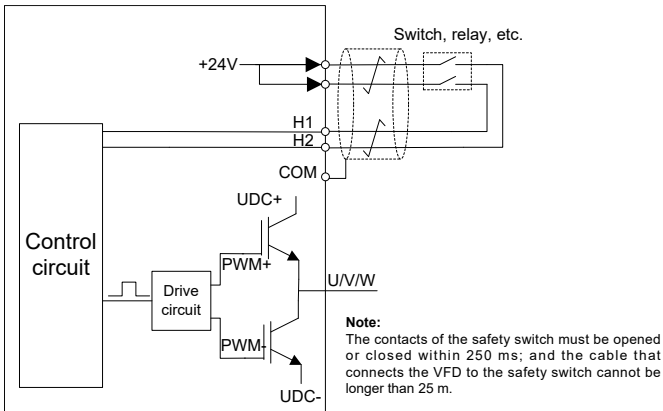
Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss eines Frequenzumrichters an eine dynamische Bremsseinheit.



Anhang E Beschreibung der STO-Funktion

Referenznormen: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, und IEC 61800-5-2

Sie können die Safe Torque Off (STO)-Funktion aktivieren, um unerwartete Startvorgänge zu verhindern, wenn die Hauptstromversorgung des Umrichters nicht abgeschaltet ist. Die STO-Funktion schaltet den Umrichter aus durch Abschalten der Umrichtersignale, um ein unerwartetes Anlaufen des Motors zu verhindern (siehe folgende Abbildung). Wenn die STO-Funktion aktiviert ist, können Sie einige Vorgänge (z. B. nichtelektrische Reinigung in der Drehmaschinenindustrie) durchführen und die nichtelektrischen Komponenten des Geräts warten, ohne den Antrieb auszuschalten.



E.1 Logiktablelle der STO-Funktion

Die folgende Tabelle beschreibt die Eingangszustände und die entsprechenden Fehler in der STO-Funktion.

STO-Eingangszustand	Entsprechender Fehler
H1 und H2 gleichzeitig geöffnet	Die STO-Funktion wird ausgelöst, und der Umrichterbetrieb wird gestoppt. Fehlercode: 40: Safe Torque Off (STO)
H1 und H2 gleichzeitig geschlossen	Die STOP-Funktion wird nicht ausgelöst, und der Antrieb läuft ordnungsgemäß.
Einer der Kanäle H1 und H2 ist geöffnet, der andere geschlossen	Fehler STL1, STL2 oder STL3 tritt auf. Fehlercode: 41: Fehler Kanal H1 (STL1) 42: Fehler Kanal H2 (STL2) 43: Fehler Kanal H1 und H2 (STL3)

E.2 Verzögerung an den STO-Kanälen

Die folgende Tabelle beschreibt die Auslöse- und Anzeigeverzögerung der STO-Kanäle.

STO-Modus	STO-Auslöseverzögerung ¹ und -Anzeigeverzögerung ²
STO-Fehler: STL1	Auslöseverzögerung < 10 ms Anzeigeverzögerung < 280 ms
STO-Fehler: STL2	Auslöseverzögerung < 10 ms Anzeigeverzögerung < 280 ms
STO-Fehler: STL3	Auslöseverzögerung < 10 ms Anzeigeverzögerung < 280 ms
STO-Fehler: STO	Auslöseverzögerung < 10 ms Anzeigeverzögerung < 100 ms

1. Auslöseverzögerung der STO-Funktion: Zeitintervall zwischen Auslösen der STO-Funktion und Abschalten des Antriebsausgangs
2. STO-Anzeigeverzögerung: Zeitintervall zwischen dem Auslösen der STO-Funktion und der Anzeige des STO-Ausgangszustands

E.3 Checkliste für die Installation der STO-Funktion

Überprüfen Sie vor der Installation der STO-Funktion die in der folgenden Tabelle beschriebenen Punkte, um sicherzustellen, dass die STO-Funktion ordnungsgemäß verwendet werden kann.

	Gegenstand
<input type="checkbox"/>	Vergewissern Sie sich, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme willkürlich gestartet bzw. gestoppt werden kann.
<input type="checkbox"/>	Stoppen Sie den Umrichter (falls er läuft), schalten Sie die Eingangsstromversorgung ab und trennen Sie die Stromzufuhr über das Kabel zum Umrichter durch Betätigen des Schalters.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie den Anschluss des STO-Schaltkreises gemäß dem Schaltplan.
<input type="checkbox"/>	Prüfen Sie, ob die Abschirmung des STO-Eingangskabels mit dem +24-V-Masseanschluss COM verbunden ist.
<input type="checkbox"/>	Schließen Sie das Netzgerät an.
<input type="checkbox"/>	Testen Sie die STO-Funktion wie folgt, nachdem der Motor nicht mehr läuft: <ul style="list-style-type: none"> ● Wenn der Umrichter läuft, senden Sie einen Stoppbefehl und warten Sie, bis sich die Welle des Motors nicht mehr dreht. ● Aktivieren Sie die STO-Schaltung und senden Sie einen Startbefehl an den Umrichter. Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht startet. ● Deaktivieren Sie die STO-Schaltung.
<input type="checkbox"/>	Starten Sie den Umrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor ordnungsgemäß läuft.
<input type="checkbox"/>	Testen Sie die STO-Funktion wie folgt, wenn der Motor läuft: <ul style="list-style-type: none"> ● Starten Sie den Antrieb. Stellen Sie sicher, dass der Motor ordnungsgemäß läuft. ● Aktivieren Sie die STO-Schaltung. ● Der Frequenzumrichter meldet einen STO-Fehler (Einzelheiten siehe Abschnitt 5.5.19 "Fehlerbehandlung"). Stellen Sie sicher, dass der Motor bis zum Stillstand austrudelt. ● Deaktivieren Sie die STO-Schaltung.
<input type="checkbox"/>	Starten Sie den Umrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor ordnungsgemäß läuft.

Anhang F Akronyme und Abkürzungen

In diesem Kapitel werden die Begriffe bzw. Wörter beschrieben, die den Akronymen und Abkürzungen entsprechen, die in den Ansichten des Bedienfelds angezeigt werden können.

Begriff/Wort	Akronym/ Abkürzung	Begriff/Wort	Akronym/ Abkürzung
Kumuliert/ Kumulation	Accum	VFD	Inv
Adresse	Addr	Leck	Lkge
Amplitude	Amp	Unterer Grenzwert	LowLim
Brücke	Brdg	Niederfrequenz	LwFreq
Koeffizient	Coeff	Niedrige Drehzahl	LwSp
Kombination	Comb	Master/Slave	M/S
Befehl	Cmd	Betrieb/betätigen/bedienen/Be diener	Oper
Kommunikation	Komm	Ausgabe	Outp
Kompensation/Ausgleich	Comp	Parameter	Parameter
Komponente/Bauteil	Cmpt	Passwort	Pwd
Verbrauch	Consume	Position	Pos
Regelung	Ctrl	Leistung	Pwr
Strom	Cur	Proportional	Prop
Erkennung/Erfassung/erk ennen/erfassen	Det	Schützen/Schutz	Prot
Differential	Diff	Menge	Menge
Digitaler	Digi	Sollwert	Ref
Anzeige	Disp	Widerstand	Resis
Dynamisch	Dyn	Rückwärts	REV (Rück)
Elektromotorische Kraft	Emf	Sättigung	Satur
Notfall	Emer	Kurzschluss	S/C
Fehler	Err	Quelle	Src
Faktor	Fac	Drehzahl	Spd
Rückführung	Fdbk	Spindel	Spdl
Filter/Filterung	Filt	Schalter	Swt
Vorwärts	FWD	System	SYS
Frequenz	Freq	Temperatur	Temp
Frequenzpunkt	FreqPnt	Klemme	Trml
Reibung	Frict	Schwellenwert	Thr
mit hoher Drehzahl/Hochgeschwin digkeits-	HiSp	Drehmoment	Trq
Identifizierung/Identität	ID	Oberer Grenzwert	UpLim
Induktivität	Ind	Wert	Val
Ursprünglich	Init	Version	Ver
Eingabe	Inp	Vibration	Vib
Instanz	Inst	Spannung	Volt
Integral	Intg	Spannungspunkt	VoltPnt
Intervall	Intvl		

Anhang G Energieeffizienzdaten

Tabelle G-1 Verlustleistung und IE-Klasse

Modell	Relativer Verlust (%)								Standby-Verlust (w)	IE-Klasse
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD350-004G/5R5P-45-AS	1,52	1,76	2,33	1,50	1,77	2,36	1,70	2,44	6	IE2
GD350-5R5G/7R5P-45-AS	0,94	1,27	2,07	1,01	1,38	2,33	1,53	2,60	8	IE2
GD350-7R5G/011P-45-AS	0,76	0,96	1,53	0,75	0,97	1,60	0,98	1,75	10	IE2
GD350-011G/015P-45-AS	0,61	0,84	1,55	0,61	1,04	1,97	0,99	2,16	10	IE2
GD350-015G/018P-45-AS	0,56	0,78	1,42	0,56	0,78	1,46	0,80	1,60	10	IE2
GD350-018G/022P-45-AS	0,51	0,70	1,26	0,52	0,74	1,38	0,71	1,36	14	IE2
GD350-022G/030P-45-AS	0,58	0,80	1,37	0,64	0,87	1,59	0,94	1,71	11	IE2
GD350-030G/037P-45-AS	0,53	0,68	1,32	0,64	0,73	1,54	0,83	1,65	14	IE2
GD350-037G/045P-45-AS	1,02	1,24	1,92	1,10	1,38	2,16	1,49	2,37	20	IE2
GD350-045G/055P-45-AS	0,92	1,12	2,02	1,03	1,26	1,86	1,38	1,95	21	IE2
GD350-055G/075P-45-AS	0,53	0,73	1,38	0,61	0,83	1,47	0,88	1,47	21	IE2
GD350-075G/090P-45-AS	0,44	0,61	1,12	0,51	0,69	1,29	0,76	1,42	22	IE2
GD350-075G/090P-45-AS-B	0,44	0,61	1,12	0,51	0,69	1,29	0,76	1,42	22	IE2
GD350-090G/110P-45-AS	0,42	0,59	1,15	0,47	0,65	1,29	0,90	1,48	25	IE2
GD350-090G/110P-45-AS-B	0,42	0,59	1,15	0,47	0,65	1,29	0,90	1,48	25	IE2
GD350-110G-45-AS	0,66	0,86	1,53	0,79	1,01	1,77	1,12	1,93	28	IE2
GD350-110G-45-AS-B	0,66	0,86	1,53	0,79	1,01	1,77	1,12	1,93	28	IE2

Tabelle G-2 Bemessungsdaten

Modell	Scheinleistung (kVA)	Nennausgangsleistung (kW)	Nennausgangsstrom (A)	Max. Arbeitstemperatur (°C)	Nennleistungsfrequenz (Hz)	Nennleistungsspannung (V)
GD350-004G/5R5P-45-AS	6,2	4	9,5	50°C; wenn die Temperatur 40 °C übersteigt, muss eine Leistungsmin	50 Hz/60 Hz, zulässiger Bereich: 47–63 Hz	3PH 380V
GD350-5R5G/7R5P-45-AS	9,2	5,5	14			
GD350-7R5G/011P-45-AS	12,2	7,5	18,5			
GD350-011G/015P-45-AS	16,4	11	25			
GD350-015G/018P-45-AS	21,0	15	32			
GD350-018G/022P-45-AS	25,0	18,5	38			
GD350-022G/030P-45-AS	29,6	22	45			

Frequenzumrichter in hoher Schutzart der Serie GD350 IP55

Modell	Scheinleistung (kVA)	Nennausgangsleistung (kW)	Nennausgangsstrom (A)	Max. Arbeitstemperatur (°C)	Nennleistungsfrequenz (Hz)	Nennleistungsspannung (V)
GD350-030G/037P-45-AS	39,4	30	60	derung von 1 % für jedes weitere 1°C vorgenommen werden		
GD350-037G/045P-45-AS	49,3	37	75			
GD350-045G/055P-45-AS	60,5	45	92			
GD350-055G/075P-45-AS	75,7	55	115			
GD350-075G/090P-45-AS	98,7	75	150			
GD350-075G/090P-45-AS-B	98,7	75	150			
GD350-090G/110P-45-AS	118,5	90	180			
GD350-090G/110P-45-AS-B	118,5	90	180			
GD350-110G-45-AS	141,5	110	215			
GD350-110G-45-AS-B	141,5	110	215			

Anhang H Weitere Hinweise

H.1 Fragen zu Produkten und Dienstleistungen

Sollten Sie Fragen zu dem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an die INVT-Niederlassung vor Ort. Geben Sie die Modell- und Seriennummer des Produkts an, zu dem Sie eine Anfrage stellen. Unter www.invt.com finden Sie eine Liste der INVT-Niederlassungen.

H.2 Feedback zu INVT VFD-Handbüchern

Wir freuen uns über Ihre Kommentare zu unseren Handbüchern. Besuchen Sie www.invt.com, wenden Sie sich direkt an die Mitarbeiter des Online-Kundendienstes oder wählen Sie "Contact us", um Kontaktinformationen zu erhalten.

H.3 Dokumente im Internet

Handbücher und andere Produktdokumente im PDF-Format finden Sie im Internet. Besuchen Sie www.invt.com und wählen Sie **Support > Download**.

Technische Änderungen vorbehalten.

Stand 06/2022



esco antriebstechnik gmbh · Biberweg 10 · D-53842 Troisdorf

Tel. +49 (0) 2241 4807-0 · Fax. +49 (0) 2241 4807-10

E-Mail: info@esco-antriebstechnik.com · Internet: www.esco-antriebstechnik.de