

SOURCETRONIC – Qualitätselektronik für Service, Labor und Produktion

Bedienungsanleitung

Frequenzumrichter ST600 und ST600SP



Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für einen Frequenzumrichter der Serie ST600 entschieden haben.

Wenn in diesem Handbuch nicht anders angegeben, bezeichnet „VFD“ (Variable Frequency Drive) einen Hochleistungs-Multifunktions-Frequenzumrichter der Serie ST600, der sowohl Synchronmotoren (SM) als auch Asynchronmotoren (AM) antreiben kann und verschiedene Steuermodi unterstützt. Der VFD ist mit fortschrittlicher Vektorregelungstechnologie und dem neuesten Digitalprozessor für die Motorsteuerung ausgestattet, was die Zuverlässigkeit des Produkts und seine Anpassungsfähigkeit an die Umgebung erhöht.

Um Ihnen größere Flexibilität zu ermöglichen, wurden für die ST600-Serie eine Reihe Modelle entwickelt, die im Leistungsbereich von 4kW bis 110kW einen erhöhten Schutz (IP55) bieten. Diese Modelle sind jeweils mit ST600SP bezeichnet, wobei SP für splash proof (d.h. Spritzwasser-erprobt) steht.

Um den vielfältigen Kundenanforderungen gerecht zu werden, sind für den VFD eine Vielzahl von Erweiterungskarten erhältlich, darunter eine programmierbare Erweiterungskarte, PG-Karten, verschiedene Kommunikationskarten und eine E/A-Erweiterungskarte, mit denen sich je nach Bedarf verschiedene Funktionen realisieren lassen. Jeder VFD kann mit maximal zwei (bis 5,5kW) bzw. drei (ab 7,5kW) Erweiterungskarten ausgestattet werden.

Die programmierbare Erweiterungskarte nutzt eine etablierte Micro-SPS-Entwicklungsumgebung, die es den Kunden ermöglicht, problemlos eigene Entwicklungen 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. Darüber hinaus unterstützt sie auch eine Impuls-Sollwerteingabe und einen Frequenzteiler-Ausgang. Sie nutzt digitale Filtertechnologie, um den EMV-Störabstand zu verbessern und eine stabile Übertragung des Encodersignals über eine große Entfernung zu ermöglichen. Sie ist mit einer Encoder-Offline-Erkennungsfunktion ausgestattet, um die Auswirkungen von Systemfehlern einzudämmen.

Der VFD unterstützt mehrere gängige Kommunikationsarten, um komplizierte Systemlösungen zu realisieren. Er kann mithilfe einer optionalen Karte für die Kommunikation mit dem Internet verbunden werden, wodurch der Status des VFD überall und jederzeit über eine mobile App überwacht werden kann.

Der VFD ist mit einer hohen Leistungsdichte ausgelegt. Einige Modelle sind zur Einsparung von Bauraum mit einer eingebauten Gleichstromdrossel und/oder einer Bremsseinheit ausgestattet. Dank der EMV-gerechten Ausführung des gesamten Gerätes können die Anforderungen hinsichtlich Geräuscharmheit und geringer elektromagnetischer Störungen erfüllt werden, sodass auch ohne optimale Netz-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Staubbedingung eine erheblich verbesserte Zuverlässigkeit des Produkts gewährleistet ist.

Diese Betriebsanleitung enthält Blockschaltbilder, Anschlussklemmen- und Verdrahtungspläne sowie die Beschreibung der Einstellung der Parameter, der Fehlerdiagnose und -behebung sowie der Maßnahmen im Zusammenhang mit der täglichen Wartung. Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor dem Aufbau sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter ordnungsgemäß installiert und betrieben wird, damit er seine hervorragende Leistung und seine leistungsstarken Funktionen über lange Zeit voll entfalten kann.

Wir behalten uns das Recht auf Verbesserungen des Produktes und inhaltliche Aktualisierungen des Handbuchs ohne vorherige Ankündigung sowie auf die endgültige Auslegung des Inhalts vor.

Inhalt

Einleitung	i
Inhalt	ii
1 Sicherheitshinweise	1
1.1 Inhalt dieses Kapitels.....	1
1.2 Definition sicherheitsrelevanter Begriffe.....	1
1.3 Warnsymbole.....	1
1.4 Sicherheitsvorschriften	2
2 Kurzanleitung	6
2.1 Inhalt dieses Kapitels.....	6
2.2 Kontrolle beim Auspacken	6
2.3 Kontrolle vor Gebrauch.....	6
2.4 Umgebung.....	6
2.5 Überprüfung der Installation	7
2.6 Grundlegende Schritte zur Inbetriebnahme	8
2.7 Sicherheitsbezogene Angaben	8
3 Produktübersicht	9
3.1 Inhalt dieses Kapitels.....	9
3.2 Grundlegendes Funktionsprinzip	9
3.3 Produktspezifikationen	11
3.4 Typenschild	13
3.5 Modellbezeichnung.....	14
3.6 Nennleistungen.....	15
3.7 Übersichtszeichnung	17
4 Installationsanleitung	20
4.1 Inhalt dieses Kapitels.....	20
4.2 Mechanische Installation	20
4.3 Standardverdrahtung des Hauptstromkreises.....	30
4.4 Standardverdrahtung Steuerkreis	37
4.5 Leitungsabsicherung	41
5 Grundlegende Bedienungshinweise	43
5.1 Inhalt dieses Kapitels.....	43
5.2 Beschreibung des Bedienfeldes	43
5.3 Bedienfeld-Anzeige	48
5.4 Bedienung des VFD über das Bedienfeld	50
5.5 Grundlegende Funktionen	63
6 Liste der Funktionsparameter	158
6.1 Inhalt dieses Kapitels.....	158
6.2 Liste der Funktionsparameter	158
7 Fehlerbehebung	304
7.1 Inhalt dieses Kapitels.....	304

7.2 Anzeigen von Alarmen und Fehlern	304
7.3 Fehler-Reset	304
7.4 Fehlerhistorie	304
7.5 VFD-Fehlerbehebung	304
7.6 Analyse der häufigsten Fehler	315
7.7 Gegenmaßnahmen bei allgemeinen Störungen	319
8 Wartung	325
8.1 Inhalt dieses Kapitels	325
8.2 Regelmäßige Kontrolle	325
8.3 Kühlgebläseeinheit	328
8.4 Kondensator	329
8.5 Stromkabel	330
9 Kommunikation	331
9.1 Inhalt dieses Kapitels	331
9.2 Einführung in Modbus-Protokoll	331
9.3 Anwendung	331
9.4 RTU-Befehlscode und Kommunikationsdaten	338
9.5 Häufige Kommunikationsfehler	357
Anhang A Erweiterungskarten	358
A.1 Definition des Modells	358
A.2 Abmessungen und Einbau	366
A.3 Verdrahtung	370
A.4 Funktionsbeschreibung der E/A-Erweiterungskarte	372
A.5 Programmierbare Erweiterungskarte – SPC502-00	377
A.6 Funktionsbeschreibung der Kommunikationskarte	380
A.7 Funktionsbeschreibung der PG-Erweiterungskarte	391
A.8 IoT-Karten	401
Anhang B Technische Daten	403
B.1 Inhalt dieses Kapitels	403
B.2 Leistungsminderung	403
B.3 Technische Angaben zum Netz	404
B.4 Motoranschlussdaten	404
B.5 Geltende Normen	405
B.6 EMV-Vorschriften	406
Anhang C Maßzeichnungen	408
C.1 Inhalt dieses Kapitels	408
C.2 Aufbau des Bedienfelds	408
C.3 Aufbau des VFD	409
Anhang D Optionale Peripheriegeräte	419
D.1 Inhalt dieses Kapitels	419
D.2 Verdrahtung der Peripheriegeräte	419

D.3 Stromversorgung	422
D.4 Kabel	422
D.5 Trennschalter und elektromagnetisches Schütz	428
D.6 Drosselspulen	430
D.7 Filter	432
D.8 Bremssystem	434
Anhang E Beschreibung der STO-Funktion	439
E.1 Logik der STO-Funktion	439
E.2 Verzögerung an den STO-Kanälen.....	440
E.3 Checkliste für die Installation der STO-Funktion.....	440
Anhang F Akronyme / Abkürzungen	442
Anhang G Energieeffizienzdaten	444

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: Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.



Warnung: Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann Personen- oder Geräteschäden zur Folge haben.





Hinweis: Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs.

Ausgebildetes und qualifiziertes Fachpersonal: Das Personal, das mit dem VFD arbeitet, muss eine professionelle Elektro- und Sicherheitsschulung absolviert und die entsprechenden Zertifikate erhalten haben. Es muss mit allen Schritten und Vorschriften für die Installation, Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung des VFD vertraut sein und in der Lage sein, Notfälle zu vermeiden.





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.

Warnsymbole	Bezeichnung	Beschreibung
	Gefahr	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.
	Stromschlag	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben. Da in der Zwischenkreis-Pufferkondensatorbank nach dem Ausschalten noch Hochspannung vorhanden ist, warten Sie nach dem Ausschalten <u>mindestens</u> 5 Minuten bzw. 15 Minuten bzw. 25 Minuten (je nach Warnsymbolen auf der Maschine), um einen Stromschlag zu vermeiden.

	Warnung	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann Personen- oder Geräteschäden zur Folge haben.
	Elektrostatische Entladung	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann Geräteschäden oder Schäden an internen Komponenten zur Folge haben.
	Heißes Gehäuse	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann Verbrennungen zur Folge haben.
Hinweis	Hinweis	Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann leichte Verletzungen oder Geräteschäden zur Folge haben. Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs.
	Handbuch lesen	Lesen Sie die Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen

1.4 Sicherheitsvorschriften

	<p>Nur ausgebildete und qualifizierte Elektriker dürfen die entsprechenden Arbeiten durchführen.</p> <p>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.</p>							
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>VFD-Modell</th> <th>Mindestwartezeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1R5G3-110G3</td> <td>5 min</td> </tr> <tr> <td>132G3-315G3</td> <td>15 min</td> </tr> <tr> <td>355G3 und höher</td> <td>25 min</td> </tr> </tbody> </table>	VFD-Modell	Mindestwartezeit	1R5G3-110G3	5 min	132G3-315G3	15 min	355G3 und höher
VFD-Modell	Mindestwartezeit							
1R5G3-110G3	5 min							
132G3-315G3	15 min							
355G3 und höher	25 min							
	Nur autorisierte Personen sind berechtigt, Arbeiten am VFD durchzuführen; andernfalls kann es zu Bränden, Stromschlägen oder anderen Verletzungen kommen.							
	Der Boden des Kühlers kann während des Betriebs heiß werden. Nicht berühren, um Verletzungen zu vermeiden.							
	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



Installieren Sie den VFD auf feuerhemmendem Material und halten Sie ihn von brennbaren Materialien fern.

Schließen Sie die optionalen Bremszubehöriteile (Bremswiderstände, Bremsseinheiten oder Rückspeiseeinheiten) gemäß dem Schaltplan an. Stellen Sie sicher, dass die vom Bremswiderstand in Wärme umgewandelte Energie abgeführt werden kann und dieser ebenfalls auf feuerhemmendem Material montiert wird.


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.

Hinweise:

- 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
- Schützen Sie den VFD vor Stößen und Vibrationen während der Lieferung und Installation.
- Halten Sie den VFD nicht nur an der vorderen Abdeckung, da diese abfallen könnte.
- Der Installationsort muss sich fern von Kindern und öffentlich zugänglichen Orten befinden.
- 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 Sourcetric. Es wird nicht empfohlen, den VFD in einer Höhe von mehr als 5000 m einzusetzen.
- Verwenden Sie den VFD in einer sauberen Umgebung. (Für weitere Informationen siehe 4.2.1 „Installationsumgebung“.)
- Verhindern Sie, dass Schrauben, Kabel und andere leitende Teile 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, in TN-S-Netzen ersatzweise der Schleifenwiderstand, weniger als 10Ω beträgt. Die Leitfähigkeit des PE-Schutzleiters hat der des Phasenleiters (bei gleicher Querschnittsfläche) zu entsprechen. In IT-Systemen darf der C3-Filter nicht verwendet werden.
- 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, und warten Sie mindestens solange wie am VFD angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben, bevor Sie die weiteren Klemmen verdrahten. • 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. Bei Produkten der Spannungsniveaus 5 oder 6 bilden die Steuerklemmen Kleinstspannungskreise. Daher müssen Sie verhindern, dass die Steuerklemmen mit zugänglichen Klemmen anderer Geräte verbunden werden. • Der VFD kann sich selbst einschalten, wenn P01.21=1 konfiguriert ist. Kommen Sie nicht in die Nähe des VFD und des Motors. Informieren Sie andere Personen z.B. mit Warnschildern über den möglichen Selbstanlauf und sichern Sie die sich bewegenden Anlagenteile gegen unbefugte Berührung. • Der VFD kann nicht für einen „Sicheren Stopp“ (SS1) verwendet werden, er ist nur für die „Sichere Abschaltung des Moments“ (STO) zertifiziert. • Der VFD kann nicht als Notbremse für den Motor fungieren; es ist erforderlich, eine mechanische Bremsvorrichtung zu installieren. • Beim Betrieb eines permanenterregten Synchronmotors müssen vor der Installation und Wartung neben den oben genannten Punkten folgende Arbeiten durchgeführt werden: <ul style="list-style-type: none"> a) Trennen Sie alle Eingangs-Stromquellen einschließlich Haupt- und Steuerstromversorgung. b) Vergewissern Sie sich, dass der Permanentmagnet-SM abgeschaltet wurde und die Spannung am Ausgang des VFD niedriger als 36 V ist. c) Warten Sie nach dem Abschalten des Permanentmagnet-SM mindestens solange wie am VFD angegeben und stellen Sie sicher, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen + und - unter 36 V liegt. d) Während der Wartung bzw. Installation sowie während Betriebspausen muss sichergestellt werden, dass der Permanentmagnet-Synchronmotor nicht durch den Einfluss einer externen Last wieder anlaufen kann und im Generatorbetrieb, ermöglicht durch seine Schwarzstartfähigkeit im Gegensatz zu einem Asynchronmotor, Spannung in den Umrichter einspeist. Es wird empfohlen, eine wirksame externe Bremsvorrichtung einzubauen oder die direkte elektrische Verbindung zwischen dem Permanentmagnet-SM und dem VFD zu unterbrechen.
---	---

Hinweise:

- Schalten Sie die Eingangs-Stromversorgung des VFD nicht in kurzen Abständen ein bzw. aus, denn dies führt zu vorzeitiger Abnutzung der Kondensatoren und Eingangsgleichrichter und kann zu einer Überlastung des Ladestrombegrenzungswiderstands führen.

- Wenn der VFD längere Zeit gelagert wurde, ohne dass er benutzt wurde, stellen Sie die Formierung der Kondensatoren sicher (siehe 8.4 „Kondensator“) und führen Sie vor der Benutzung des VFD 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

	<p>Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf die Wartung, die Überprüfung und den Austausch von Komponenten am VFD durchführen.</p> <p>Trennen Sie alle Stromquellen, die an den VFD angeschlossen sind, und warten Sie mindestens solange wie am VFD angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben, bevor Sie die weiteren Klemmen verdrahten.</p> <p>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.</p>
---	---

Hinweise:

- 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 Megaohmmeter, das eine signifikante, nicht vernachlässigbare Offen-spannung aufweist.
- Ergreifen Sie bei der Wartung und der Auswechslung von Komponenten geeignete Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladung des Frequenzumrichters und seiner Innenteile.

1.4.4 Entsorgung

	<p>Die Schwermetalle im VFD sind wie Industrieabfälle zu behandeln.</p>
	<p>Am Ende des Lebenszyklus ist das Produkt dem Recycling zuzuführen. Entsorgen Sie es getrennt bei einer geeigneten Elektrogeräte-Sammelstelle, nicht über den Hausmüll.</p>

2 Kurzanleitung

2.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die grundlegenden Vorschriften, die für die schnelle Installation und Inbetriebnahme zu beachten sind.

2.2 Kontrolle beim Auspacken

Überprüfen Sie nach Erhalt des Produkts Folgendes:

1. Ist der Verpackungskarton beschädigt oder feucht?
2. Stimmt die Modellbezeichnung auf der Außenfläche der Verpackung mit dem gekauften Modell überein?
3. Weist die Innenfläche des Verpackungskartons Auffälligkeiten auf? Ist sie z. B. feucht, oder ist das Gehäuse des VFD beschädigt oder weist es Risse auf?
4. Stimmt das Typenschild des Frequenzumrichters mit der Modellbezeichnung an der Außenseite des Verpackungskartons überein?
5. Ist das Zubehör (einschließlich der Bedienungsanleitung und des Bedienfelds) in der Verpackung vollständig?

Bitte wenden Sie sich bei festgestellten Auffälligkeiten an den örtlichen Händler oder an Sourcetricon.

2.3 Kontrolle vor Gebrauch

Überprüfen Sie vor Gebrauch des VFD Folgendes:

1. Prüfen Sie die Lastart, um sicherzustellen, dass der VFD während der Arbeit nicht überlastet wird, und prüfen Sie, ob die Leistungsklasse des VFD erhöht werden muss.
2. Prüfen Sie, ob der tatsächliche Betriebsstrom des Motors geringer ist als der Nennstrom des Frequenzumrichters.
3. Prüfen Sie, ob die für die Last erforderliche Regelgenauigkeit mit der des VFD übereinstimmt.
4. Prüfen Sie, ob die Netzspannung mit der Nennspannung des VFD übereinstimmt.
5. Prüfen Sie, ob für die ausgewählten Funktionen eine Erweiterungskarte erforderlich ist.

2.4 Umgebung

Überprüfen Sie vor der tatsächlichen Installation und Benutzung Folgendes:

Hinweis: Bei einem im Schrank eingebauten VFD ist die Umgebungstemperatur die Lufttemperatur im Schrank.

1. Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur des VFD 40°C übersteigt. Wenn sie 40°C übersteigt, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % pro 1°C Temperaturanstieg erfolgen. Vom Betrieb des VFD bei einer Umgebungstemperatur über 50°C wird abgeraten.
2. Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur des VFD im konkreten Einsatz unter -10°C liegt. Wenn ja, verwenden Sie eine Heizung.
3. Bei einer Höhenlage von mehr als 1000 m muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 zusätzliche Höhenmeter erfolgen. Wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an Sourcetric. Es wird nicht empfohlen, den VFD in einer Höhe von mehr als 5000 m einzusetzen.
4. Prüfen Sie, ob die Luftfeuchtigkeit am jeweiligen Einsatzort 90 % übersteigt und Kondensation auftritt. Wenn ja, ergreifen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen.
5. Prüfen Sie, ob der jeweilige Einsatzort direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist oder ob die Gefahr des Eindringens von Lebewesen oder anderen Fremdkörpern besteht. Wenn ja, ergreifen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen.
6. Prüfen Sie, ob es am Einsatzort Staub, explosive Gase oder brennbare Gase gibt. Wenn ja, ergreifen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen.

2.5 Überprüfung der Installation

Überprüfen Sie nach der Installation des VFD Folgendes:

1. Prüfen Sie, ob die Lastbereiche des Netzkabels und des Motorkabels den jeweiligen Lastanforderungen entsprechen.
2. Prüfen Sie, ob das richtige Zubehör für den Frequenzumrichter ausgewählt wurde, ob das Zubehör korrekt und ordnungsgemäß installiert ist und ob die Installationskabel den Anforderungen aller Komponenten (u. a. Drossel, Eingangfilter, Ausgangsdrossel, Ausgangsfilter, Gleichstromdrossel, Bremsseinheit und Bremswiderstand) entsprechen.
3. Stellen Sie sicher, dass der VFD auf nicht brennbaren Materialien installiert ist und sich wärmeabstrahlende Zubehörteile (wie z. B. eine Drossel oder ein Bremswiderstand) in sicherem Abstand zu brennbaren Materialien befinden.
4. Prüfen Sie, ob alle Steuer- und Stromkabel getrennt verlegt sind und ob die Verlegung EMV-gerecht erfolgt ist.
5. Prüfen Sie, ob alle Erdungssysteme entsprechend den Anforderungen des Frequenzumrichters normgerecht geerdet sind.
6. Prüfen Sie, ob alle Installationsabstände des Frequenzumrichters den in der Betriebsanleitung angegebenen Mindestabständen entsprechen.
7. Prüfen Sie, ob die Installation den Vorgaben der Bedienungsanleitung entspricht. Es wird empfohlen, den VFD aufrecht stehend zu installieren.

- | |
|--|
| 8. Prüfen Sie, ob die externen Anschlussklemmen des Frequenzumrichters mit dem passenden Drehmoment fest angezogen sind. |
| 9. Stellen Sie sicher, dass keine Schrauben, Kabel oder andere leitende Teile im VFD zurückgeblieben sind. Wenn doch, entfernen Sie sie. |

2.6 Grundlegende Schritte zur Inbetriebnahme

Führen Sie die folgenden grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme durch, bevor Sie den Frequenzumrichter tatsächlich in Betrieb setzen:

- | |
|---|
| 1. Wählen Sie entsprechend des Motortypschildes den Motortyp, stellen Sie die davon abgelesenen Motorparameter ein und wählen Sie den VFD-Steuerungsmodus. |
| 2. Autotuning. Wenn möglich, entkoppeln Sie den VFD von der Motorlast, um das dynamische Autotuning zu starten. Wenn der VFD nicht von der Last entkoppelt werden kann, führen Sie ein statisches Autotuning durch. |
| 3. Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit (ACC/DEC) entsprechend der tatsächlichen Arbeitslast ein. |
| 4. Nehmen Sie das Gerät probeweise mit der JOG-Funktion in Betrieb und prüfen Sie, ob der Motor die richtige Drehrichtung hat. Wenn nicht, ändern Sie die Drehrichtung, indem Sie zwei beliebige Phasen-kabel des Motors vertauschen. |
| 5. Stellen Sie alle Regelparameter ein, überprüfen Sie die korrekte Funktion der Regelung und nehmen Sie dann den normalen Betrieb auf. |

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 Grundlegendes Funktionsprinzip

Der VFD wird zur Steuerung von asynchronen Wechselstrom-Induktionsmotoren und synchronen Permanentmagnetmotoren verwendet. Die folgende Abbildung zeigt das Prinzipschaltbild des VFD. Der Gleichrichter wandelt die Dreiphasen-Wechselspannung in Gleichspannung um, und die Kondensatorbank des Zwischenkreises stabilisiert die Gleichspannung. Der VFD 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.

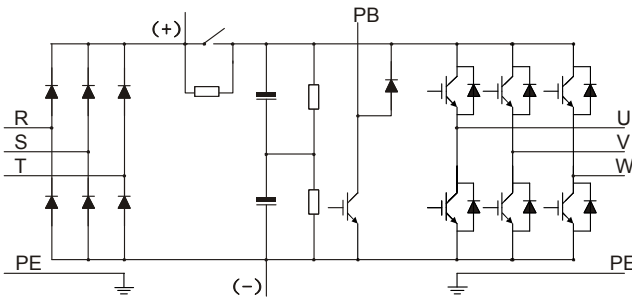


Abbildung 3-1 Prinzipschaltbild für Standard- und SP-Modelle 015G3 und darunter

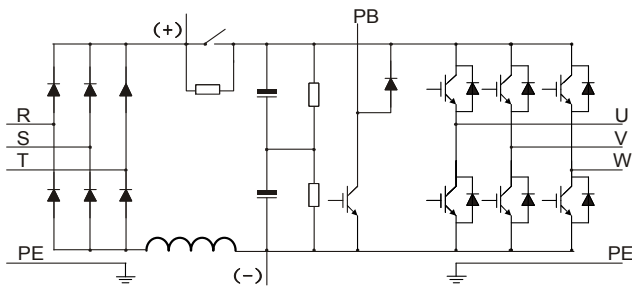


Abbildung 3-2 Prinzipschaltbild für Standardmodelle 018G3-037G3

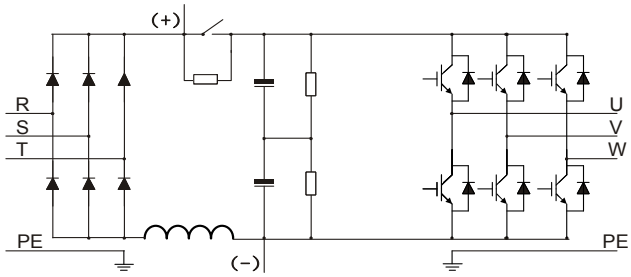


Abbildung 3-3 Prinzipschaltbild für Standardmodelle 045G3-110G3

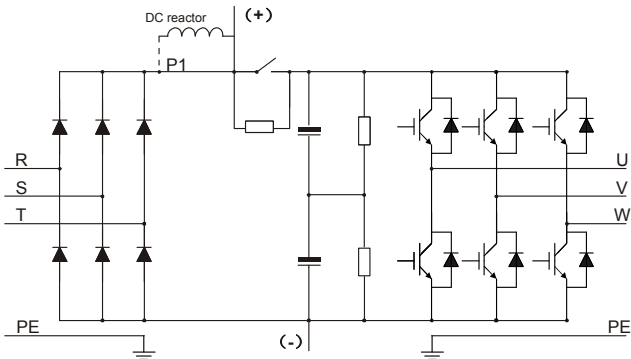


Abbildung 3-4 Prinzipschaltbild für Standardmodelle 132G3 und darüber

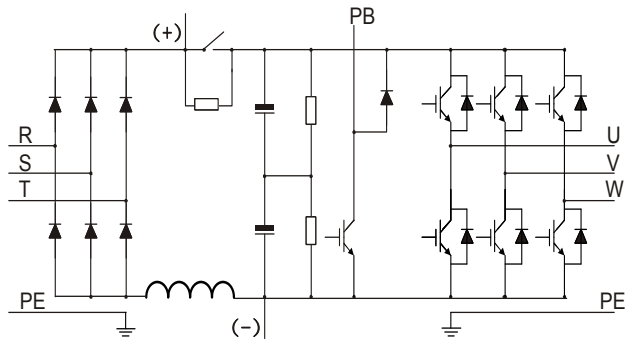


Abbildung 3-5 Prinzipschaltbild für SP-Modelle 018G3-110G3

Hinweise:

- Die Standardmodelle 132G3 und höher können an externe Gleichstromdrosseln angeschlossen werden. Entfernen Sie vor dem Anschluss die Kupferschiene zwischen P1 und (+). Die Standardmodelle 045G3 und höher können an externe Bremseinheiten angeschlossen werden. Gleichstromdrosseln und Bremseinheiten sind optionale Zubehörteile.
- Die Standardmodelle 018G3-110G3 sind mit eingebauten Gleichstromdrosseln ausgestattet.
- Die Standardmodelle 037G3 und darunter, sowie alle SP-Modelle sind mit eingebauten Bremsinheiten ausgestattet. Die Modelle mit eingebauter Bremseinheit können zudem an externe Bremswiderstände angeschlossen werden. Die Bremswiderstände sind optionale Zubehörteile.

3.3 Produktspezifikationen

Funktionsbeschreibung		Technische Daten
Leistungsaufnahme	Eingangsspannung (V)	Modell -4: 3PH 380V (-15 %)-440V (+10 %)
	Eingangsstrom (A)	Siehe 3.6 „Nennleistungen“
	Eingangsfrequenz (Hz)	50Hz bzw. 60Hz, zulässiger Bereich: 47–63 Hz
Leistungsabgabe	Ausgangsspannung (V)	0–Eingangsspannung
	Ausgangsstrom (A)	Siehe 3.6 „Nennleistungen“
	Ausgangsleistung (kW)	Siehe 3.6 „Nennleistungen“
	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 (FMC)
	Drehmoment-Regelungs-genauigkeit	10 % (SVC), 5 % (FVC)
	Anlaufmoment	Asynchronmotor: 0,25 Hz/150 % (SVC) Synchronmotor: 2,5 Hz/150 % (SVC) 0 Hz/200 % (FVC)
	Überlastfähigkeit	150 % des Nennstroms: 1 min; 180 % des Nennstroms: 10 s;

		200 % des Nennstroms: 1 s;
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-, 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: 0V bis 10V bzw. 0mA bis 20mA; AI2: -10V bis 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.: 50 kHz 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°C bis 50°C
	Schutzart	IP20; IP55
	Kühlbetrieb	Forcierte Luftkühlung
	Bremseinheit	Eingebaute Bremseinheiten sind in allen SP-Modellen, sowie in der Standardkonfiguration der Standardmodelle bis einschließlich 37 kW enthalten.
	EMV-Filter	Die leitungsgebundenen Emissionen aller 380-V-Modelle erfüllen die Anforderungen von C3 nach Norm IEC/EN 61800-3. Ein externer Filter ist optional: Die leitungsgebundenen Emissionen erfüllen die Anforderungen von C2 nach Norm IEC/EN 61800-3. Hinweis: 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

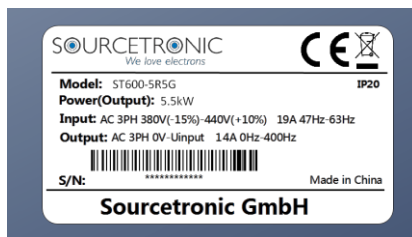


Abbildung 3-6 Typenschild

Hinweis:

- Dies ist ein Beispiel für ein Typenschild eines Sourcetric VFD-Produkts. Die CE/TÜV/IP20/IP55-Kennzeichnung oben rechts wird gemäß den aktuellen Zertifizierungsbedingungen angebracht.
- Scannen Sie den QR-Code unten rechts, um die mobile App und die Betriebsanleitung herunterzuladen.

3.5 Modellbezeichnung

Eine Modellbezeichnung enthält Produktinformationen. Die Typenbezeichnung ist auf dem Typenschild des VFD und dem vereinfachten Typenschild zu finden.

ST600SP-5R5G3

① ② ③ ④

Abbildung 3-7 Modellbezeichnung

Feld	Nr.	Bezeichnung	Inhalt
Abkürzung der Produktserie	①	Abkürzung der Produktserie	ST600: Hochleistungs-Multifunktions-VFD der Serie ST600
IP-Einstufung	②	Schutzart	Keine: Schutzart IP20 (kein Schutz gegen Staub und Wasser) SP: Schutzart IP55 (Es ist nicht möglich, das Eindringen von Staub vollständig zu verhindern, aber die Menge an Staub, die eindringt, führt nicht zu Schäden an den Geräten. Das Gerät wird nicht beschädigt, wenn es bei normaler Installation aus allen Richtungen in Wasser getaucht wird).
Nennleistung	③	Leistungsbereich + Lasttyp	5R5: 5.5kW G: Constant torque load
Spannungs-klasse	④	Spannungsklasse	3: AC 3PH 380V (-15%)–440V (+10%)
<p>Hinweis: Bei den Standardmodellen 037G3 und darunter, sowie bei allen SP-Modellen sind standardmäßig Bremsen eingebaut.</p>			

3.6 Nennleistungen

Tabelle 3-1 Nennleistungen der Standardmodelle

Rahmen-code	VFD-Modell	Ausgangs-leistung (kW)	Eingangsstrom (A)	Ausgangsstrom (A)	Trägerfre-quenz (kHz)	
1	ST600-1R5G3	1,5	5,0	3,7	8	
	ST600-2R2G3	2,2	5,8	5		
2	ST600-004G3	4	13,5	9,5		
3	ST600-5R5G3	5,5	19,5	14		
	ST600-7R5G3	7,5	25	18,5		
4	ST600-011G3	11	32	25		4
	ST600-015G3	15	40	32		
5	ST600-018G3	18,5	45	38		
	ST600-022G3	22	51	45		
6	ST600-030G3	30	64	60		
	ST600-037G3	37	80	75		
7	ST600-045G3	45	98	92		
	ST600-055G3	55	128	115		
	ST600-075G3	75	139	150		
8	ST600-090G3	90	168	180	2	
	ST600-110G3	110	201	215		
9	ST600-132G3	132	265	260		
	ST600-160G3	160	310	305		
	ST600-185G3	185	345	340		
	ST600-200G3	200	385	380		
10	ST600-220G3	220	430	425		
	ST600-250G3	250	460	480		
	ST600-280G3	280	500	530		
	ST600-315G3	315	580	600		
11	ST600-355G3	355	625	650		
	ST600-400G3	400	715	720		
	ST600-450G3	450	840	820		
	ST600-500G3	500	890	860		

Tabelle 3-2 Nennleistungen der SP-Modelle

Rahmen-code	VFD-Modell	Ausgangsleistung (kW)	Eingangsstrom (A)	Ausgangsstrom (A)	Trägerfrequenz (kHz)
1	ST600SP-004G3	4	13,5	9,5	8
	ST600SP-5R5G3	5,5	19,5	14	
2	ST600SP-7R5G3	7,5	25	18,5	
	ST600SP-011G3	11	32	25	
	ST600SP-015G3	15	40	32	
3	ST600SP-018G3	18,5	45	38	4
	ST600SP-022G3	22	51	45	
4	ST600SP-030G3	30	64	60	
	ST600SP-037G3	37	80	75	
5	ST600SP-045G3	45	100	92	
	ST600SP-055G3	55	128	115	
6	ST600SP-075G3	75	139	150	2
	ST600SP-090G3	90	168	180	
	ST600SP-110G3	110	201	215	

Hinweise:

- Der Eingangsstrom des VFD wird unter der Bedingung gemessen, dass die Eingangsspannung 380 V ohne Spannungsabfall durch eine zusätzliche Drossel beträgt.
- Der Nennausgangsstrom ist der Ausgangsstrom, der sich bei 380 V Ausgangsspannung einstellt.
- Innerhalb des zulässigen Eingangsspannungsbereichs dürfen der Ausgangsstrom und die Ausgangsleistung den Nennausgangsstrom und die Nennleistung nicht dauerhaft überschreiten.

3.7 Übersichtszeichnung

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des Standardmodell-VFD (am Beispiel des Modells 030G3):

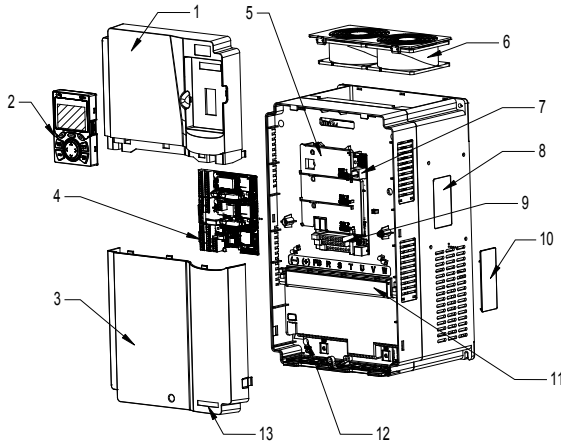


Abbildung 3-8 Übersichtszeichnung Standardmodelle

Nr.	Gegenstand	Bezeichnung
1	Obere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
2	Bedienfeld	Für Details siehe 5.4 „Bedienung des VFD über das Bedienfeld“
3	Untere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
4	Erweiterungskarte	Optional. Für Details siehe Anhang A „Erweiterungskarten“.
5	Abdeckplatte Steuerplatine	Zum Schutz der Steuerplatine und zum Einbau von Erweiterungskarten
6	Kühlgebläse	Für Details siehe 8 „Wartung“
7	Bedienfeld-Schnittstelle	Zum Anschließen des Bedienfeldes
8	Typenschild	Siehe 3.4 „Typenschild“
9	Steuerklemmen	Siehe 4 „Installationsanleitung“
10	Abdeckung der Belüftungsöffnung	Optional. Durch die Abdeckung der Belüftungsöffnung kann die Schutzart verbessert werden, dadurch wird aber auch die Innentemperatur erhöht, so dass eine Leistungsreduzierung erforderlich wird.

11	Hauptstromkreis-Klemmen	Für Details siehe 4 „Installationsanleitung“
12	Anzeige	Anzeige der Stromversorgung
13	Etikett Produktreihe ST600	Siehe 3.5 „Modellbezeichnung“

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des SP-Modell-VFD (am Beispiel des Modells 015G3):

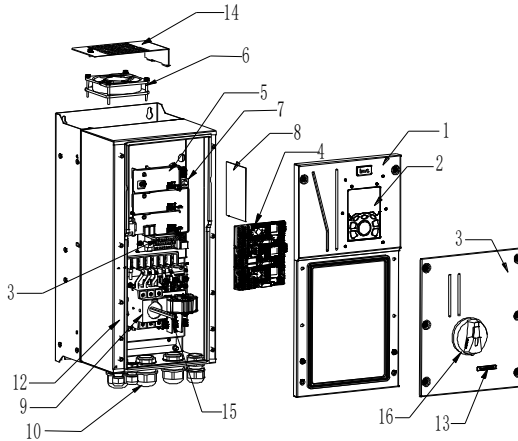


Abbildung 3-9 Übersichtszeichnung SP-Modelle


Nr.	Gegenstand	Bezeichnung
1	Obere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
2	Bedienfeld	Für Details siehe 5.4 „Bedienung des VFD über das Bedienfeld“
3	Untere Abdeckung	Zum Schutz innenliegender Bauteile
4	Erweiterungskarte	Optional. Für Details siehe Anhang A „Erweiterungskarten“
5	Blende der Steuerplatine	Zum Schutz der Steuerplatine und zum Einbau der Erweiterungskarten
6	Kühlgebläse	Für Details siehe 8.3 „Kühlgebläseeinheit“.
7	Bedienfeld-Schnittstelle	Anschließen des Bedienfelds
8	Typenschild	Siehe 3 „Produktübersicht“.

9	Hauptstromkreisklemme	Siehe 4 „Installationsanleitung“.
10	Steuerklemmen	Siehe 4 „Installationsanleitung“.
11	Wasserdichter Steckverbinder	Zum Befestigen und Sichern der Anschlusskabel
12	Anzeige	Betriebsanzeige
13	Etikett Produktreihe ST600SP	Einzelheiten hierzu siehe Abschnitt „Modellbezeichnung“ in diesem Kapitel.
14	Lüfterblende	Zum Schutz des Lüfters
15	Schaltergriff	Zum Regeln der Leistung des Hauptstromkreises

4 Installationsanleitung

4.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die mechanische und elektrische Installation 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 Sicherheitsvorschriften 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 so lange wie am Gerät angegeben und stellen Sie sicher, dass die Anzeige 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. Sourcetriconic übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, die gegen örtliche Gesetze und Vorschriften verstoßen. Wenn die Empfehlungen von Sourcetriconic 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
Umgebungs- temperatur	<p>-10°C bis 50°C;</p> <p>Wenn die Umgebungstemperatur 40°C übersteigt, muss eine Leistungsreduzierung von 1 % je weiteres 1°C erfolgen;</p> <p>Es wird nicht empfohlen, den VFD zu verwenden, wenn die Umgebungstemperatur über 50°C liegt;</p> <p>Um die Zuverlässigkeit zu verbessern, sollten Sie den VFD nicht verwenden, wenn es zu häufigen Temperaturänderungen kommt;</p>

	<p>Wenn der VFD 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;</p> <p>Wenn die Temperatur zu niedrig ist, muss beim Wiedereinschalten eines VFDs, der lange Zeit außer Betrieb war, eine externe Heizvorrichtung installiert werden, um ein Einfrieren im Inneren des VFD zu verhindern; andernfalls kann der VFD beschädigt werden.</p>
Luftfeuchtigkeit	<p>Die relative Luftfeuchtigkeit (RH) beträgt weniger als 90 %;</p> <p>Kondenswasserbildung ist zu vermeiden;</p> <p>In einer Umgebung mit korrosiven Gasen darf die maximale Luftfeuchtigkeit 60 % nicht überschreiten.</p>
Lagertemperatur	-30°C bis 60°C
Arbeitsumgebung	<p>Der Aufstellungsort muss die folgenden Anforderungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abseits von elektromagnetischen Strahlungsquellen; • Fern von Önebel, ätzenden Gasen und brennbaren Gasen; • Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper wie Metallpulver, Staub, Öl und Wasser in den VFD gelangen (installieren Sie den VFD nicht auf brennbaren Gegenständen wie Holz); • Entfernt von radioaktiven Stoffen und brennbaren Gegenständen; • Von schädlichen Gasen und Flüssigkeiten fernhalten; • Salzarme Umgebung; • Keine direkte Sonneneinstrahlung
Höhenlage	<ul style="list-style-type: none"> • Unterhalb von 1000 m uneingeschränkter Betrieb. • Bei einer Höhenlage von mehr als 1000 m muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 zusätzliche Höhenmeter erfolgen. • Wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an Sourcetronic. • Es wird empfohlen, die Höhe unter 5000 m zu halten.
Vibration	Die Amplitude der Vibration sollte 5,8 m/s ² (0,6 g) nicht überschreiten
Einbaurichtung	Installieren Sie den VFD vertikal, um eine gute Wärmeableitung zu gewährleisten

Hinweise:

- Der VFD muss in einer der Schutzart entsprechenden sauberen und gut belüfteten Umgebung installiert werden.
- Die Kühlluft muss ausreichend sauber und frei von korrosiven Gasen und leitfähigem Staub sein.

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. Siehe Anhang C „Maßzeichnungen“.

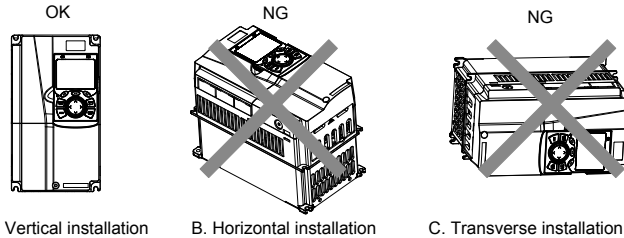


Abbildung 4-1 Einbaurichtung (Standardmodelle)

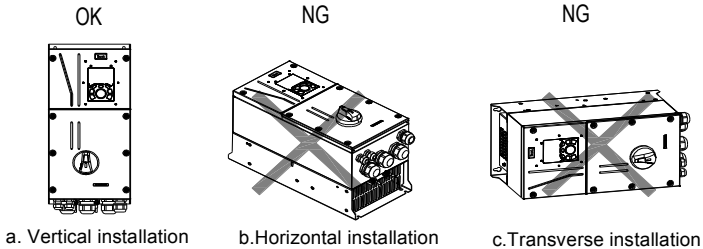


Abbildung 4-2 Einbaurichtung (SP-Modelle)

4.2.3 Einbauart

Je nach Abmessungen des VFD sind für die Standardmodelle drei verschiedene Einbauarten möglich:

- Wandmontage: geeignet für 315G3 und Modelle darunter
- Flanschmontage: geeignet für 200G3 und Modelle darunter
- Bodenmontage: geeignet für die Modelle 220G3-500G3

Die SP-Modelle sind für alle drei Einbauarten geeignet.

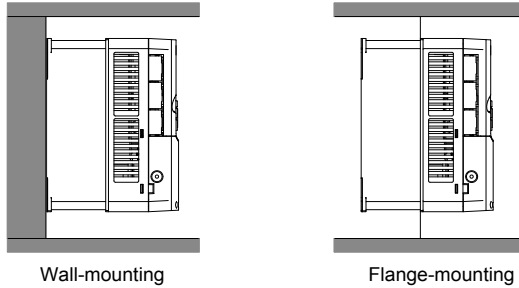


Abbildung 4-3 Einbauart (Standardmodelle)

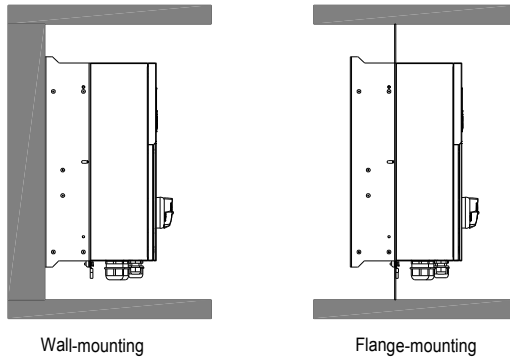


Abbildung 4-4 Einbauart (SP-Modelle)

- 1) Markieren Sie die Position der Montageöffnung. Siehe Anhang C für die Position der Montageöffnung;
- 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.

Hinweise:

- Die Flanschplatte ist für flanscmontierte Standardmodelle 1R5G3-075G3 sowie alle SP-Modelle 004G3-110G3 unerlässlich; die Standardmodelle 090G3-200G3 dagegen benötigen keine Flanschplatte.
- Für die Standardmodelle 220G3-315G3 ist die Montageplatte optional. Die Montagplatte kann eine AC-Eingangsdrossel (bzw. Gleichstromdrossel) und eine AC-Ausgangsdrossel aufnehmen.

4.2.4 Einzelmontage

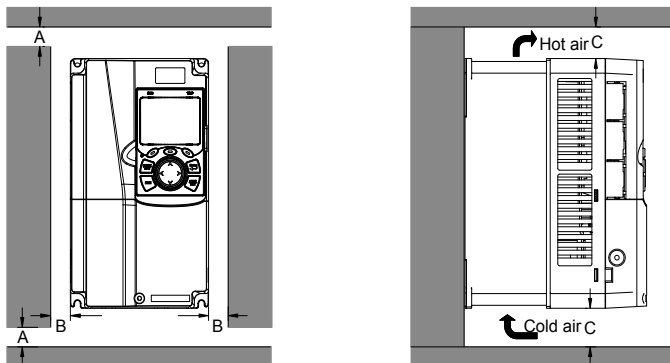


Abbildung 4-5 Einzelmontage (Standardmodelle)

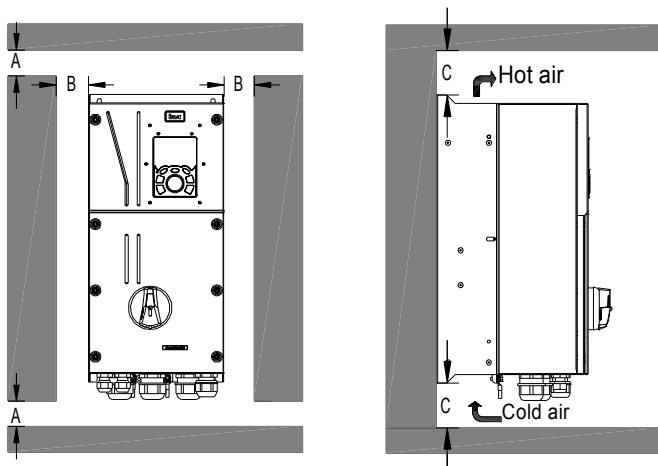


Abbildung 4-6 Einzelmontage (SP-Modelle)

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

4.2.5 Mehrfachmontage

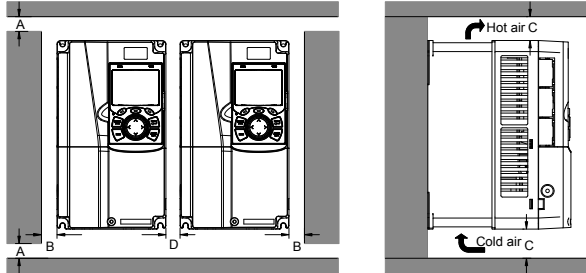


Abbildung 4-7 Parallele Montage (Standardmodelle)

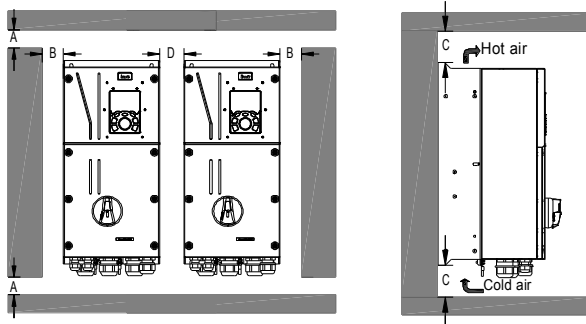


Abbildung 4-8 Parallele Montage (SP-Modelle)

Hinweise:

- Wenn Sie Frequenzumrichter in verschiedenen Größen installieren, richten Sie die Oberseite aller Einheiten vor der Installation aneinander aus, um die Wartung in der Zukunft zu erleichtern.
- Die Mindestabmessungen von B, D und C betragen 100 mm

4.2.6 Vertikale Montage

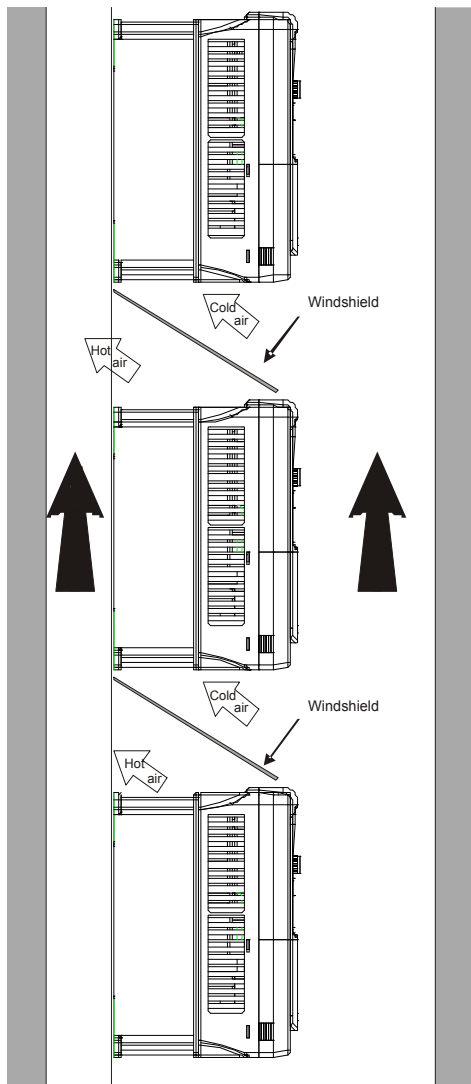


Abbildung 4-9 Vertikale Montage (Standardmodelle)

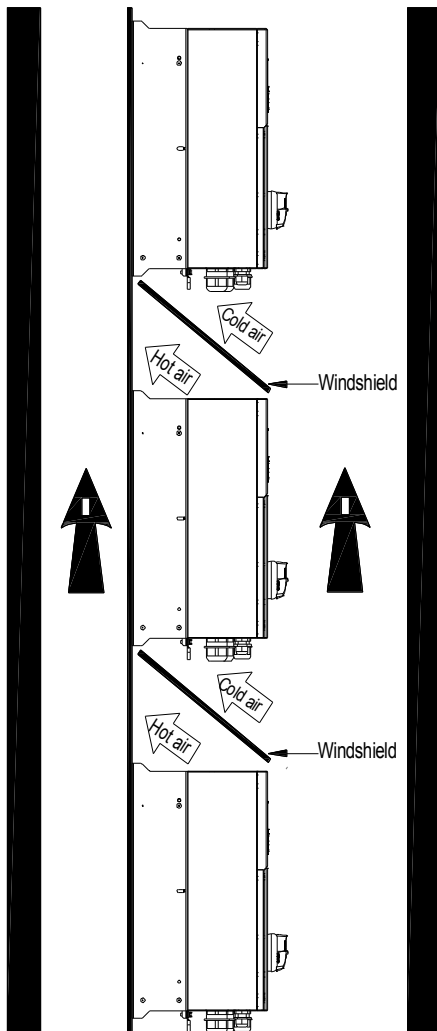


Abbildung 4-10 Vertikale Montage (SP-Modelle)

Hinweis: Bei der vertikalen Installation mehrerer Geräte muss ein Luftleitblech zwischen den Geräten vorgesehen werden, da es sonst zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Frequenzumrichter kommt und die Wärmeableitung insbesondere der oberen Geräte beeinträchtigt wird.

4.2.7 Geneigte Montage

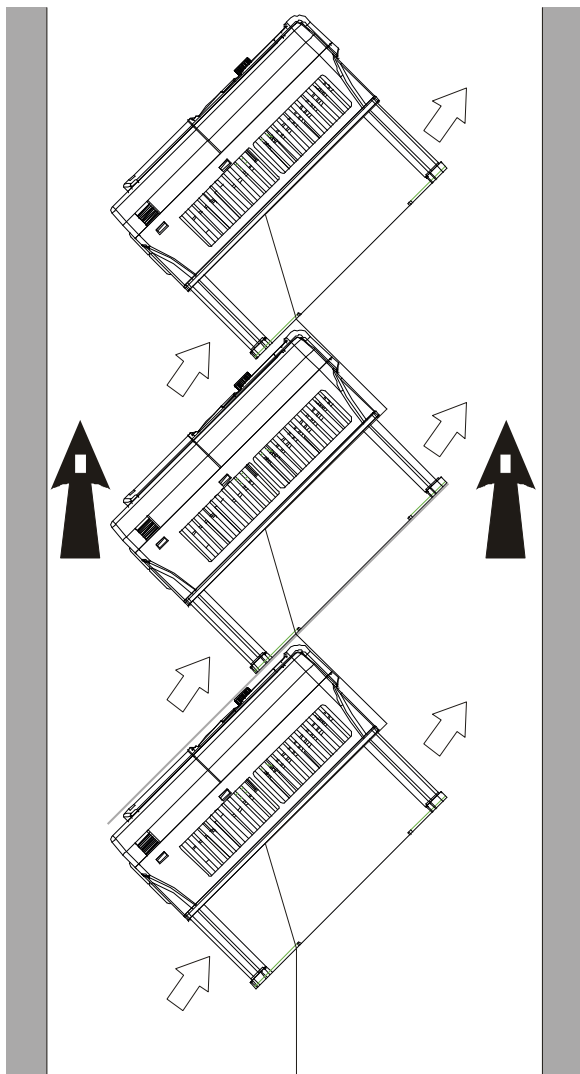


Abbildung 4-11 Geneigte Montage (Standardmodelle)

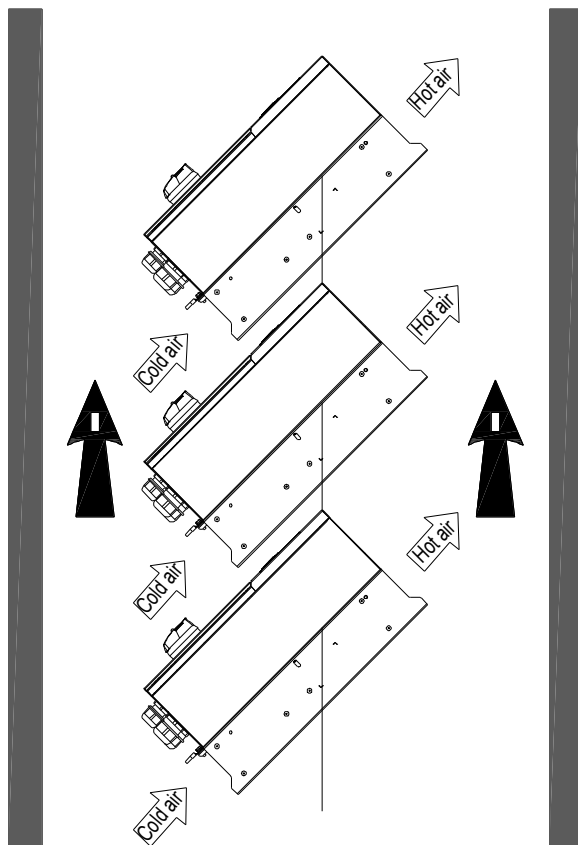


Abbildung 4-12 Geneigte Montage (SP-Modelle)

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

4.3 Standardverdrahtung des Hauptstromkreises

4.3.1 Hauptstromkreis-Schaltplan

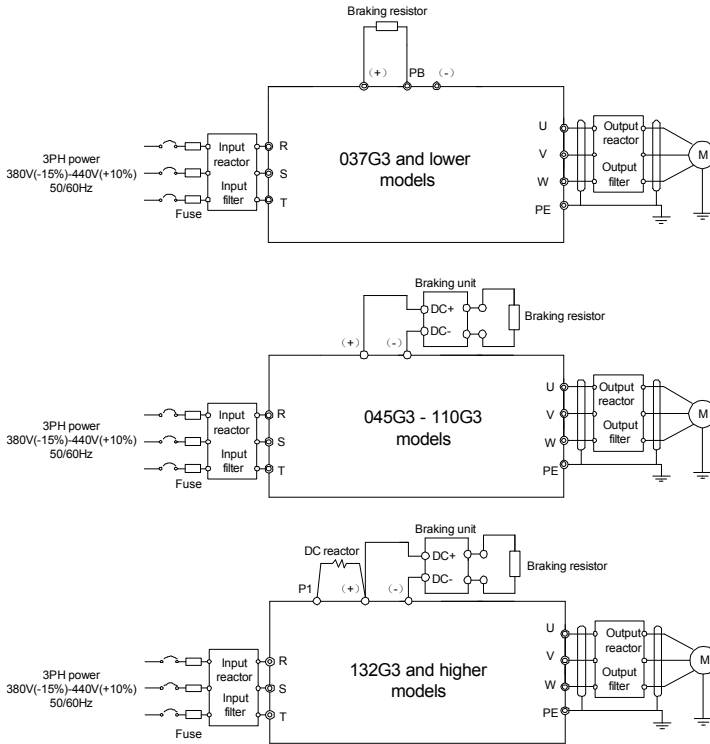


Abbildung 4-13 Hauptstromkreis-Schaltplan für Standardmodelle

Hinweis:

- Sicherung, Gleichstromdrossel, Brems Einheit, Bremswiderstand, Eingangs drossel, Eingangsfilter, Ausgangsdrossel und Ausgangsfilter sind optionale Zubehörteile. Siehe Anhang D „Optionale Peripheriegeräte“.
- P1 und (+) sind bei den Modellen 132G3 und darüber standardmäßig kurzgeschlossen. Wenn Sie eine externe Gleichstromdrossel anschließen möchten, entfernen Sie die Kurzschlussbrücke zwischen P1 und (+).
- Entfernen Sie beim Anschließen des Bremswiderstands das gelbe Warnschild mit der Aufschrift PB, (+) und (-) aus der Klemmenleiste, bevor Sie die Anschlussleitung des Bremswiderstands anschließen, da sonst möglicherweise kein einwandfreier Kontakt hergestellt werden kann.
- Brems Einheiten sind optionale Zubehörteile für die Standardmodelle 045G3 und darüber und können extern an die Modelle angeschlossen werden.

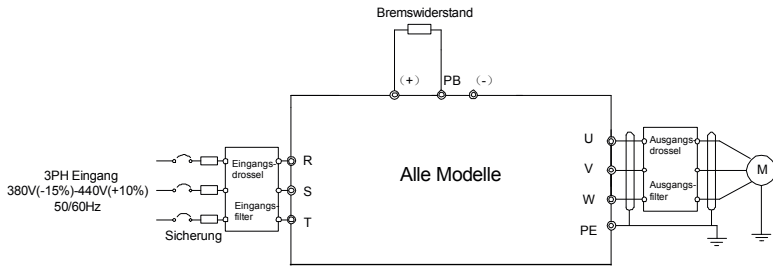


Abbildung 4-14 Hauptstromkreis-Schaltplan für SP-Modelle

Hinweis:

- Sicherung, Bremswiderstand, Eingangsdrossel, Eingangsfilter, Ausgangsdrossel und Ausgangsfilter sind optionale Zubehörteile. Siehe Anhang D „Optionale Peripheriegeräte“.
- 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

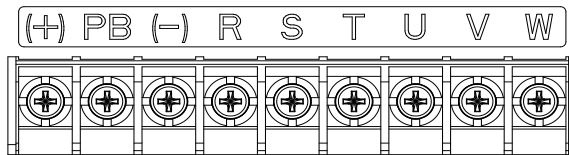


Abbildung 4-15 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 022G3 darunter

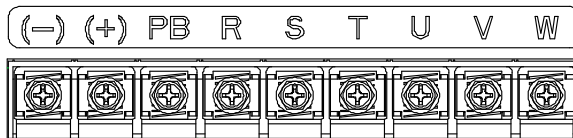


Abbildung 4-16 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 030G3–037G3

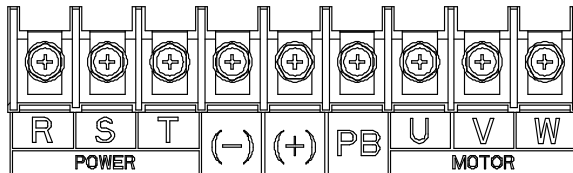


Abbildung 4-17 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 045G3–110G3

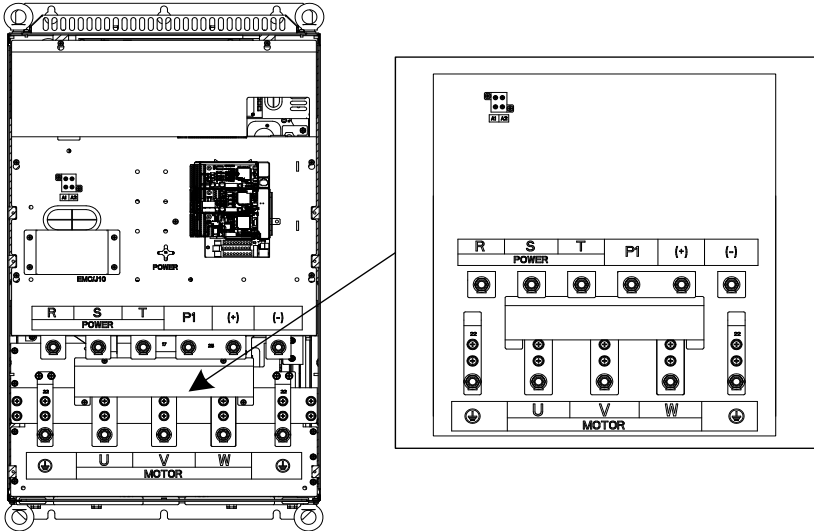


Abbildung 4-18 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 132G3–200G3

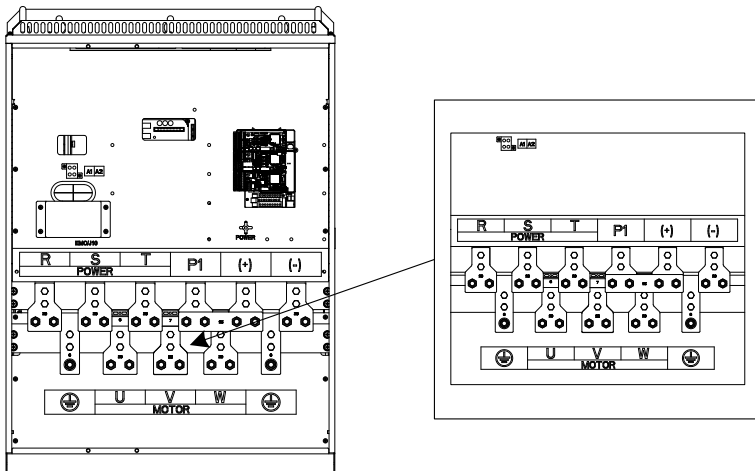


Abbildung 4-19 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 220G3–315G3

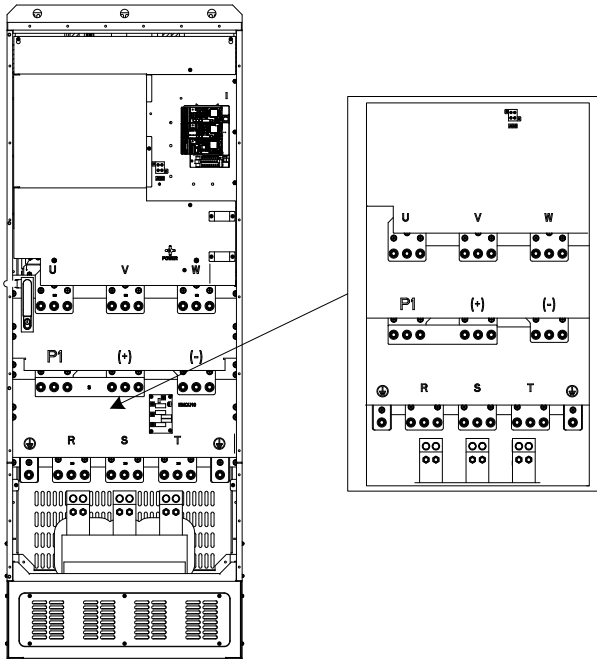


Abbildung 4-20 Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle 355G3–500G3

Tabelle 4-1 Erläuterungen zum Klemmenplan des Hauptstromkreises für Standardmodelle

Kennzeichen	Klemme			Funktionsbeschreibung
	037G3 und darunter	045G3-110G3	132G3 und darüber	
R, S, T	Eingang Hauptstromkreis			Dreiphasenwechselstrom-Eingangsklemme, angeschlossen ans Stromnetz.
U, V, W	VFD-Ausgang			Dreiphasenwechselstrom- Ausgangsklemme, an den Motor angeschlossen.
P1	Nicht verfügbar		Gleichstromdrossel-Klemme 1	P1 und (+) werden an die Klemmen der externen Gleichstromdrossel angeschlossen. (+) und (-) werden an die Klemmen der externen Bremseinheit angeschlossen.
(+)	Bremswiderstandsklemme 1	Bremseinheitsklemme 1	Gleichstromdrossel-Klemme 2/ Bremseinheitsklemme 1	
(-)	/	Bremseinheitsklemme 2		

PB	Bremswiderstands-klemme 2	Nicht verfügbar	PB und (+) werden an die Klemmen des externen Bremswiderstands angeschlossen.
PE	Erdungswiderstand kleiner als 10Ω Leitungsquerschnitt mindestens so groß wie derjenige der einzelnen Phasenleitungen		Erdungsklemme für sicheren Schutz; jede Maschine muss mit zwei PE-Klemmen ausgestattet und ordnungsgemäß geerdet sein.

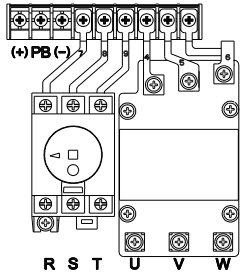


Abbildung 4-21 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 004G3-5R5G3

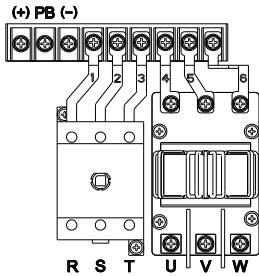


Abbildung 4-22 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 7R5G3-015G3

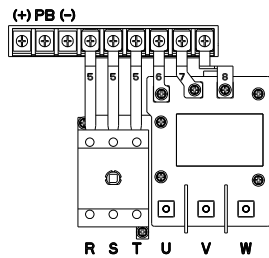


Abbildung 4-23 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 018G3-022G3

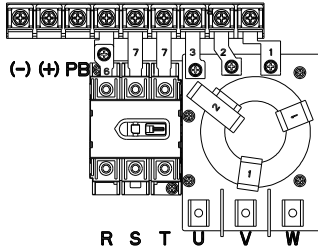


Abbildung 4-24 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 030G3-037G3

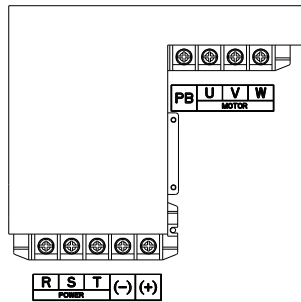


Abbildung 4-25 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 045G3-055G3

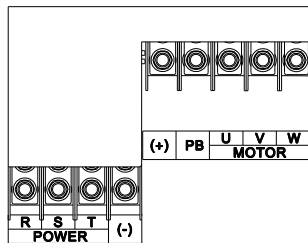


Abbildung 4-26 Klemmenplan des Hauptstromkreises für SP-Modelle 075G3-110G3

Kennzeichen	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 Bremsinheit verbunden.

(-)	Bremsseinheits-Klemme 2	PB und (+) sind mit den Klemmen des Brems-widerstands verbunden.
PB	Bremswiderstands-Klemme 2	
PE	Erdungsklemme für sicheren Schutz	Jedes Gerät muss mit zwei PE-Klemmen ausge-stattet und ordnungsgemäß geerdet sein.

Hinweis:

- Verwenden Sie keine asymmetrischen Motorkabel. Wenn das Motorkabel außer der Abschirmung über einen symmetrischen Erdungsleiter verfügt, erden Sie den Erdungsleiter auf der FU-Seite und auf der Motorseite.
- Bremswiderstand, Bremsseinheit (bei Standardmodellen ab 45kW; bis 37kW sowie bei allen SP-Modellen ist eine Bremsseinheit fest integriert) und Gleichstromdrossel sind optionale Zubehörteile.
- Verlegen Sie die Motorkabel, Eingangsstromkabel und Steuerkabel getrennt voneinander.
- "Nicht verfügbar" bedeutet, dass dieser Anschluss nicht für den Anschluss externer Einheiten geeignet ist.
- Klemme PB ist bei den Standardmodellen 037G3 und darunter, sowie bei allen SP-Modellen belegt.
- Bei gemeinsam genutztem Zwischenkreis müssen die Frequenzumrichter die gleiche Leistung haben und gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden.

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 Hauptstromkreisklemmen

- Schließen Sie die Erdungsleitung des Eingangskabels an die PE-Klemme des VFD an, schließen Sie die Eingangsleitungen für den Dreiphasenwechselstrom an die Klemmen R, S und T an und ziehen Sie diese fest.
- Schließen Sie die Erdungsleitung des Motorkabels an die PE-Klemme des VFD an, schließen Sie die drei Phasen des Wechselstrommotors an die Klemmen U, V und W an und ziehen Sie diese fest.
- Schließen Sie optionale Teile, wie z. B. den mit Kabeln versehenen Bremswiderstand, an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
- Befestigen Sie alle Kabel außerhalb des Frequenzumrichters mit mechanischen Hilfsmitteln, sofern zulässig. Die Anschlussklemmen dürfen nicht auf Zug belastet werden.

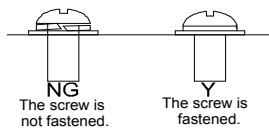


Abbildung 4-27 Schraubenmontage, schematische Darstellung

4.4 Standardverdrahtung Steuerkreis

4.4.1 Grundlegendes Schaltschema des Steuerkreises

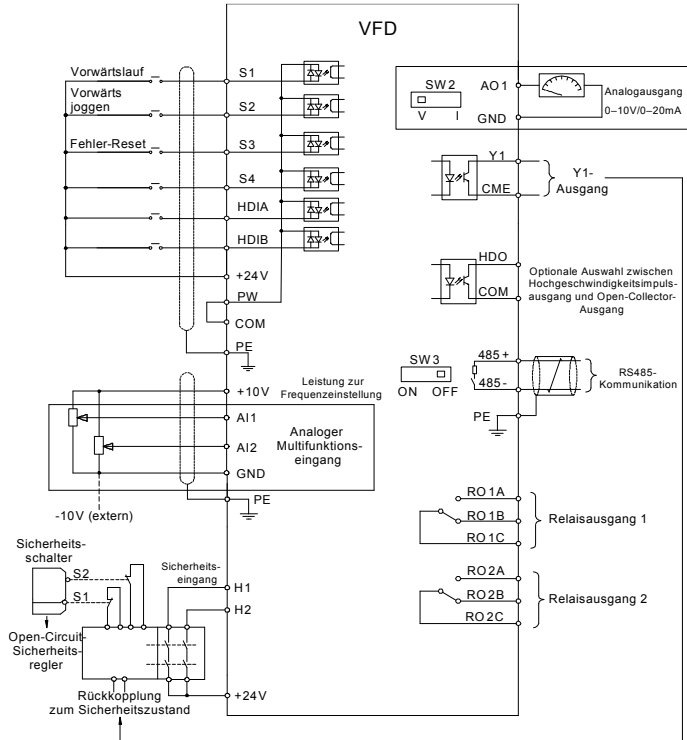


Abbildung 4-28 Prinzipschaltbild Steuerstromkreis

Hinweis: Wenn der Platz für den Kabeldurchlass auf der Platine nicht ausreicht, wenn alle Klemmen auf der Steuerplatine verdrahtet sind, schneiden Sie das Ausbrechloch auf der unteren Abdeckung für den Kabeldurchlass aus. Wenn eine gefährliche Situation eintritt, wenn das Ausbrechloch für einen anderen Zweck als den Drahtauslass geschnitten wird, übernehmen wir keine Verantwortung.

Klemmenbezeichnung	Beschreibung
+10V	Interne +10,5-V-Stromversorgung, z.B. zur Versorgung eines Potis an AI2
AI1	Eingangsspannungs-/strombereich: AI1: Spannung/Strom wählbar 0-10 V / 0-20 mA;
AI2	AI2: -10 V – +10 V;

	<p>Eingangsimpedanz: 20kΩ bei Spannungseingang; 250Ω bei Stromeingang; Über die Funktion <u>P05.50</u> wird eingestellt, ob der Eingang im Spannungs- oder Strom-Modus betrieben wird; Auflösung: Wenn bei 10 V die Frequenz 50 Hz beträgt, beträgt die Mindestauflösung 5 mV; Abweichung: ±0,5 % bei 25°C, wenn der Eingangswert mehr als 5V/10mA beträgt.</p>
GND	Nullpotential der +10,5V-Quelle, Referenzpotential für AI1, AI2 und AO1
AO1	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsbereich: 0-10V oder 0-20mA • Die Betriebsart Spannung oder Strom wird über den Schalter SW2 eingestellt • Abweichung: ±0,5 % bei 25°C, wenn der Ausgangswert mehr als 5V/10mA beträgt.
RO1A	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgang Relais RO1; RO1A ist der Schließer-, RO1B der Öffnerkontakt, und RO1C ist der gemeinsame Kontakt • Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
RO1B	
RO1C	
RO2A	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgang Relais RO2; RO2A ist Normally Open (Schließer), RO2B ist Normally Closed (Öffner), RO2C ist der gemeinsame Kontakt • Kontaktbelastbarkeit: 3A@AC250V, 1A@DC30V
RO2B	
RO2C	
HDO	<ul style="list-style-type: none"> • Belastbarkeit des Schalttransistors: 50mA/30V • Ausgangsfrequenz: 0-50kHz • Tastverhältnis (relative Einschaltdauer): 50 %
CME	Bezugspotential des Open-Collector-Ausgangs; standardmäßig kurzgeschlossen mit COM
Y1	<p>Belastbarkeit des Schalttransistors: 50mA/30V Ausgangsfrequenz: 0-1kHz</p>
485+	<p>Differentieller RS485-Kommunikationsport. Für den RS485-Standard-Kommunikations-bus sollte ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet werden. Der jeweils am Ende des RS485-Bus vorgesehene 120-Ohm-Abschlusswiderstand kann bei Bedarf über den Schalter SW3 zugeschaltet werden.</p>
485-	
PE	Erdungsklemme
PW	Dies ist der Gegenpol zum Potential an einer aktiven Eingangsklemme.

	In Werkseinstellung verbunden mit +24V, so dass eine Klemme aktiv ist, wenn sie mit COM verbunden wird. Spannungsbereich: 12–30V	
24V	Interne 24V-Quelle des VFD, maximaler Ausgangsstrom 200 mA.	
COM	Bezugspotential der +24V-Quelle	
S1	Digitaleingang 1	<ul style="list-style-type: none"> • Interne Impedanz: 3,3 kΩ • Zulässige Eingangsspannung: 12 V bis 30 V • Bidirektionale Eingangsklemme, unterstützt NPN/PNP-Anschluss • Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz • Alle Klemmen sind programmierbare digitale Eingangsklemmen, deren Funktionen über Funktionscodes eingestellt werden können
S2	Digitaleingang 2	
S3	Digitaleingang 3	
S4	Digitaleingang 4	
HDIA	<p>Außer den Funktionen von S1 bis S4 können diese Klemmen auch die Funktion von Eingangskanälen für Hochfrequenzimpulse erfüllen</p> <p>Max. Eingangsfrequenz: 50 kHz;</p> <p>Tastverhältnis (relative Einschaltdauer): 30 % bis 70 %;</p> <p>Unterstützt 24V-Drehgeber-Eingang; ausgestattet mit Drehzahlmessfunktion</p>	
HDIB		
+24V—H1	STO, Eingang 1	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Redundante Eingänge für Sicherheitsfunktion STO (sofortige Unterbrechung der Energiezufuhr zum Antrieb), angeschlossen an externen Öffner. Wenn sich mindestens einer der Kontakte öffnet, wird STO aktiviert und der Ausgang des VFD wird sofort abgeschaltet; ◇ Für die Signalkabel am Sicherheitseingang geschirmte Kabel mit einer Länge von maximal 25 m verwenden; ◇ Die Klemmen H1 und H2 sind standardmäßig mit +24 V kurzgeschlossen. Entfernen Sie die Kurzschlussbrücken von den Klemmen, um die STO-Funktion zu verwenden.
+24V-H2	STO, Eingang 2	

4.4.2 Schaltplan für Eingangs-/Ausgangssignale

Sie können den NPN/PNP-Modus und die interne/externe Stromversorgung mittels einer U-förmigen Kurzschlussbrücke wählen. Der interne NPN-Modus ist standardmäßig eingestellt.

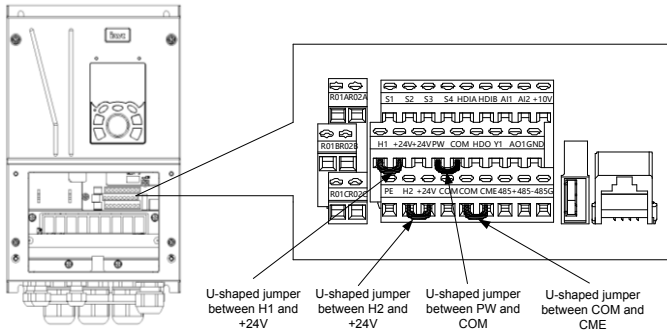


Abbildung 4-29 Positionen der U-förmigen Kurzschlussbrücken (Standardmodelle)

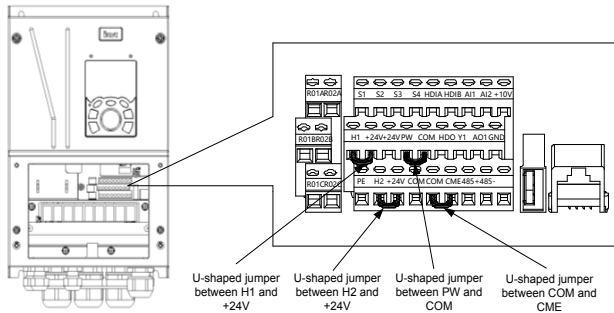


Abbildung 4-30 Positionen der U-förmigen Kurzschlussbrücken (SP-Modelle)

Hinweis: Über den USB-Anschluss kann die Software aktualisiert werden, über den Bedienfeldanschluss kann ein externes Bedienfeld angeschlossen werden. Das externe Bedienfeld kann nicht verwendet werden, wenn das interne Bedienfeld des VFD verwendet wird.

Wenn das Eingangssignal von einem Kollektor eines NPN-Transistors stammt, der den Eingang im aktiven Zustand gegen COM zieht, setzen Sie die U-förmige Kurzschlussbrücke zwischen +24V und PW wie in der folgenden Abbildung gezeigt ein; dies ist auch die Werkskonfiguration. Bei externer Versorgung der Eingänge entfernen Sie die Kurzschlussbrücke und verbinden PW mit den 12-30V der externen Quelle:

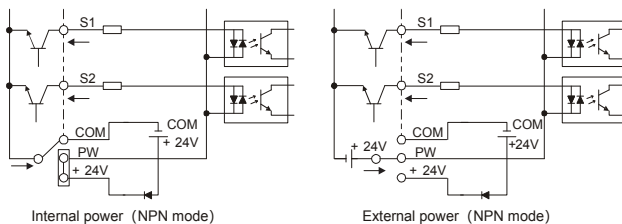


Abbildung 4-31 NPN-Betrieb

Wenn das Eingangssignal von dem Kollektor eines PNP-Transistors stammt, der den Eingang im aktiven Zustand gegen 12-30V zieht, richten Sie die U-förmige Kurzschlussbrücke entsprechend der verwendeten Leistung wie in der folgenden Abbildung gezeigt ein. Bei externer Versorgung der Eingänge entfernen Sie die Kurzschlussbrücke und verbinden PW mit COM der externen Quelle:

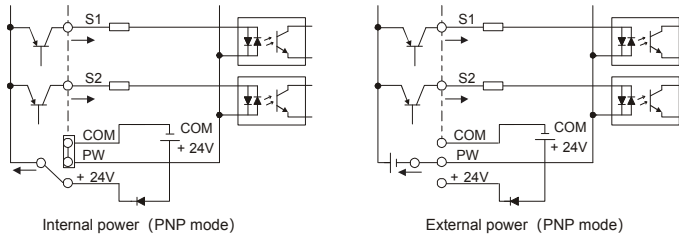


Abbildung 4-32 PNP-Modus

4.5 Leitungsabsicherung

4.5.1 Schutz des VFD und des Eingangsstromkabels bei Kurzschluss

Der VFD und das Eingangsstromkabel können gegen Kurzschluss geschützt werden, um eine thermische Überlastung zu vermeiden.

Führen Sie Schutzmaßnahmen wie nachfolgend beschrieben durch.

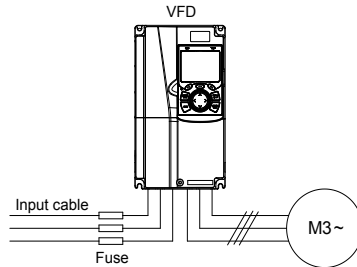


Abbildung 4-33 Sicherungsschema (Standardmodelle)

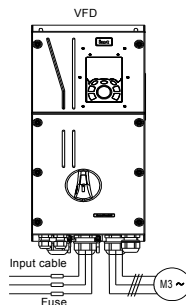


Abbildung 4-34 Sicherungsschema (SP-Modelle)

Hinweis: 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 von Motor und Motorkabel bei Kurzschluss

Wenn das Motorkabel entsprechend dem VFD-Nennstrom ausgewählt wird, kann der Kurzschlussschutz für den Motor und das Motorkabel über den VFD erfolgen, ohne dass andere Schutzvorrichtungen verwendet werden müssen.



Wenn der VFD an mehrere Motoren angeschlossen ist, muss ein zusätzlicher thermischer Überlastschalter oder -unterbrecher verwendet werden, um den jeweiligen einzelnen Motor und dessen Motorkabel zu schützen. Ein solches Gerät kann eine Sicherung verwenden, um den Kurzschlussstrom zu unterbrechen.

4.5.3 Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

Entsprechend den Anforderungen muss der Motor gegen thermische Überlastung geschützt werden. Sobald eine Überlastung festgestellt wird, müssen Sie den Strom abschalten. Der VFD ist mit einer Thermoüberlast-Motorschutzfunktion ausgestattet, die den Ausgang sperrt und den Strom unterbricht (falls erforderlich), um den Motor zu schützen.

4.5.4 Bypassschaltung

In kritischen Fällen für Motoren, die unter allen Umständen laufen müssen, ist eine Schaltung zur Überbrückung der leistungsvariablen Frequenzumwandlung erforderlich, um den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten, wenn eine Störung am VFD auftritt. In einigen Sonderfällen, z. B. wenn nur ein Sanftanlauf erforderlich ist, kann generell direkt nach dem Sanftanlauf auf Netzfrequenzbetrieb umgeschaltet werden, wofür ebenfalls eine entsprechende Bypassschaltung erforderlich ist.



Schließen Sie die Stromversorgung niemals an die Ausgangsklemmen U, V und W des VFD an. Extern an das Motorkabel angelegte Spannung kann den VFD dauerhaft beschädigen.

Wenn häufiges Umschalten erforderlich ist, können Sie einen Schalter oder ein Schütz verwenden, der/das mit einer mechanischen Sperre versehen ist, um sicherzustellen, dass der Motor nicht gleichzeitig an Netzstrom und die VFD-Motorausgangsklemmen angeschlossen werden.

5 Grundlegende Bedienungshinweise

5.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie den VFD über das Bedienfeld bedienen.

5.2 Beschreibung des Bedienfeldes

Der VFD ist standardmäßig mit einem LCD-Bedienfeld ausgestattet. Über das Bedienfeld können Sie den Start- und Stoppvorgang steuern, Statusdaten ablesen und Parameter des VFD einstellen.

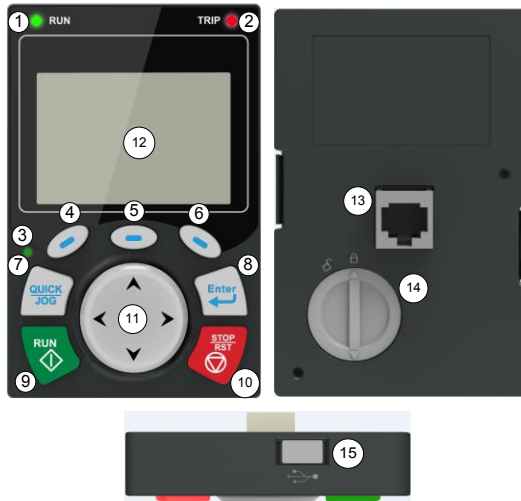









Abbildung 5-1 Bedienfeld (Standardmodelle)











Abbildung 5-2 Bedienfeld (SP-Modelle)

Hinweis:

- Das LCD-Bedienfeld ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die nach dem Einsetzen einer optionalen Batterie auch bei einer Unterbrechung der Stromzufuhr einwandfrei läuft. Die Batterie für die Uhr (Typ: CR2032) muss bei Bedarf vom Benutzer beschafft werden.
- Das LCD-Bedienfeld verfügt über die Funktion zum Kopieren von Parametern.
- Wenn Sie das Bedienfeld nicht am VFD, sondern an einer anderen Stelle montieren müssen, verwenden Sie zum Befestigen M3-Schrauben oder eine Montagehalterung sowie ein Bedienfeld-Verlängerungskabel mit RJ45 -Steckern.

Element	Beschreibung		
Statusanzeige	1		VFD-Betriebsstatus-Anzeige. LED aus: Der VFD ist gestoppt. LED blinkt: Der VFD führt ein Parameter-Autotuning durch. LED an: Der VFD ist in Betrieb.
	2		Störungsanzeige. LED leuchtet: Fehlerzustand LED aus: Normalzustand LED blinkt: Voralarm
	3		Schnellwahlkasten-Anzeige, die bei verschiedenen Funktionen unterschiedliche Zustände anzeigt, Einzelheiten hierzu siehe unter „Definition der <u>QUICK/JOG</u> -Taste“ unten.
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 Funktion einstellbar. Dieser Taste ist standardmäßig die JOG-Funktion zugewiesen, d.h. der Umrichter läuft, solange die Taste gedrückt gehalten wird. Die Funktion der

				<p>Schnellwahl taste kann mit der Funktion <u>P07.02</u> eingestellt werden, wie nachfolgend beschrieben.</p> <p>0: Keine Funktion</p> <p>1: Jog (Logik LED 3: NO);</p> <p>2: Reserviert</p> <p>3: FWD/REV-Umschaltung (Logik LED 3: NC)</p> <p>4: Löschen der <u>UP/DOWN-Einstellung</u> (Logik LED 3: NC)</p> <p>5: Auslaufen bis zum Stillstand (Logik LED 3: NC);</p> <p>6: Betriebsbefehlsquelle in Reihenfolge <u>P7.03</u> umschalten (Logik LED 3: NC)</p> <p>7: Reserviert</p> <p>Hinweis: Nach dem Zurücksetzen auf die Standardeinstellung ist 1 (Jog) die Standardfunktion der Schnellwahl taste 7.</p>
	8		Bestätigungstaste	<p>Die Funktion der Bestätigungstaste variiert je nach Menü, z. B. Bestätigung der Parameter-einstellung, Bestätigung der Parameterauswahl und Aufrufen des nächsten Menüs.</p>
	9		Einschalttaste	<p>Wenn der VFD über das Bedienfeld gesteuert wird, dient diese Taste zum Starten des VFD oder zum Starten eines Autotuning-Vorgangs.</p>
	10		Stopp-/Reset-Taste	<p>Im Zustand „Betrieb“ kann durch Drücken dieser Taste der Betrieb bzw. das Autotuning gestoppt werden; die Funktion dieser Taste ist begrenzt auf <u>P07.04</u>. Wenn eine Störungsmeldung aktiv ist, kann diese in allen Steuerungsarten mit dieser Taste zurückgesetzt werden.</p>

	11		<p>Richtungstaste</p> <p>Auf: </p> <p>Ab: </p> <p>Links: </p> <p>Rechts: </p>	<p>Auf: Die Funktion variiert je nach Ansicht (Beispiel: Verschieben des angezeigten/ausgewählten Elements nach oben und Ändern der Ziffern)</p> <p>Ab: Die Funktion variiert je nach Ansicht (Beispiel: Verschieben des angezeigten/ausgewählten Elements nach unten und Ändern der Ziffern)</p> <p>Links: Die Funktion variiert je nach Ansicht (Beispiel: Umschalten der Überwachungsansicht, Verschieben des Cursors nach links und Rückkehr zum vorherigen Menü)</p> <p>Rechts: Die Funktion variiert je nach Ansicht (Beispiel: Umschalten der Überwachungsansicht, Verschieben des Cursors nach rechts und Aufrufen des nächsten Menüs)</p>
Anzeigebereich	12	LCD	Display	240*160 Dot-Matrix-LCD, das drei Überwachungsparameter oder sechs Untermerkmale gleichzeitig anzeigen kann.
Sonstige	13	RJ45-Schnittstelle	RJ45-Schnittstelle	Die RJ45-Schnittstelle ist für die Verbindung mit dem VFD bestimmt.
	14	Batterieabdeckung	Batterieabdeckung der Uhr	Wenn Sie die Batterie der Uhr austauschen oder einsetzen möchten, nehmen Sie diese Abdeckung ab und schließen Sie die Abdeckung wieder, nachdem die Batterie eingesetzt wurde.
	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 in verschiedenen Ansichten unterschiedliche Inhalte anzeigen. Die folgende Abbildung zeigt die Hauptansicht im gestoppten Zustand.

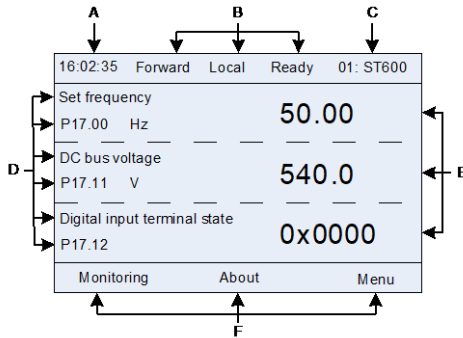


Abbildung 5-3 Hauptansicht des LCD

Bereich	Bezeichnung	Angezeigte Inhalte
Überschrift A	Echtzeit- Anzeigebereich	Anzeige der Echtzeit; die Batterie für die Uhr ist nicht enthalten; die Zeit muss beim Einschalten des VFD neu eingestellt werden.
Kopfzeile B	Anzeigebereich für den Zustand „Betrieb“ des VFD	Anzeigebereich für Zustand „Betrieb“ des VFD: 1) Anzeige der Motordrehrichtung: „Vorwärts“ – Vorwärtslauf während des Betriebs; Rückwärts – Rückwärtslauf während des Betriebs; „Verbieten“ – Rückwärtslauf ist verboten; 2) Anzeige des VFD-Betriebsbefehlskanals: „Lokal“ – Bedienfeld; „Terminal“ – Terminal; „Fern“ – Kommunikation 3) Anzeige des aktuellen Betriebszustands des VFD: „Bereit“ – Der VFD befindet sich im gestoppten Zustand (keine Störung); „Betrieb“ – Der VFD ist in Betrieb; „Tippen“ – Der VFD befindet sich im Jogging-Betrieb; „Voralarm“ – Der VFD befindet sich während des Betriebs im Voralarmzustand; „Störung“ – Es ist ein VFD-Fehler aufgetreten.
Kopfzeile C	Stationsnummer und Modellanzeige des VFD	1) Anzeige der VFD-Stationsnummer: 01-99, für Anwendungen mit mehreren Antrieben (reservierte Funktion); 2) Anzeige des VFD-Modells: „ST600“ – der aktuelle VFD ist ein VFD der Serie ST600
Anzeige D	Vom VFD überwachter Parameter und Funktionscode	Anzeige der Bezeichnung des vom VFD überwachten Parameters und des dazugehörigen Funktionscodes; drei Überwachungsparameter können gleichzeitig angezeigt werden. Die Liste der überwachten Parameterwerte kann bearbeitet werden.



Anzeige E	Vom VFD überwachter Parameterwert	Anzeige des vom VFD überwachten Parameterwerts, der überwachte Wert wird in Echtzeit aktualisiert
Fußzeile F	Entsprechende Menüs der Funktionstasten 4, 5 und 6	Entsprechende Menüs der Funktionstasten 4, 5 und 6. Die entsprechenden Menüs der Funktionstasten 4, 5 und 6 variieren je nach Ansicht, und auch die in diesem Bereich angezeigten Inhalte sind 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 verschiedener Zustände angezeigt werden. Drücken Sie  oder , um in der Liste der angezeigten Parameter nach oben oder unten zu scrollen.

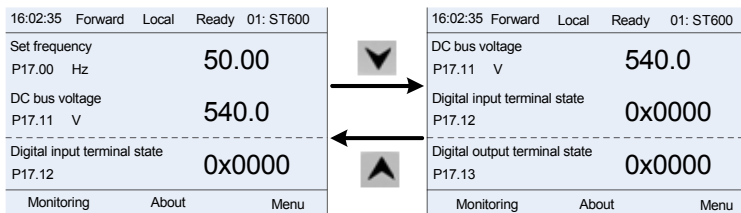




Abbildung 5-4 Parameter im gestoppten Zustand

Drücken Sie  oder , um zwischen verschiedenen Anzeigestilen wie Listenanzeige und Fortschrittsbalkenanzeige zu wechseln.

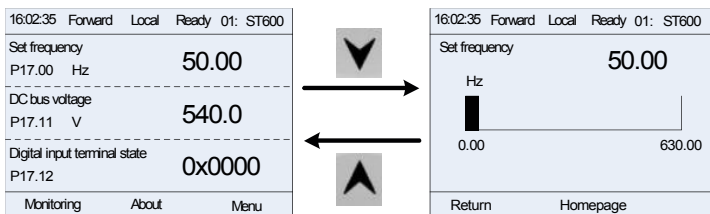




Abbildung 5-5 Anzeige eines Parameters im gestoppten Zustand

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

5.3.2 Anzeige der Parameter im Zustand „Betrieb“

Nach dem Empfang eines gültigen Betriebsbefehls startet der VFD den Motor und im Bedienfeld wird der Parameter des Zustands „Betrieb“ durch Leuchten der **RUN**-Anzeige angezeigt. Während des Zustands „Betrieb“ können mehrere Arten von Zustandsparametern angezeigt werden. Drücken Sie  oder , um nach oben oder unten zu scrollen.

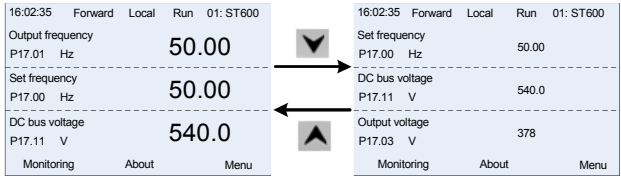




Abbildung 5-6 Parameter im Zustand „Betrieb“

Drücken Sie  oder , um zwischen verschiedenen Anzeigestilen wie Listenanzeige und Fortschrittsbalkenanzeige zu wechseln.

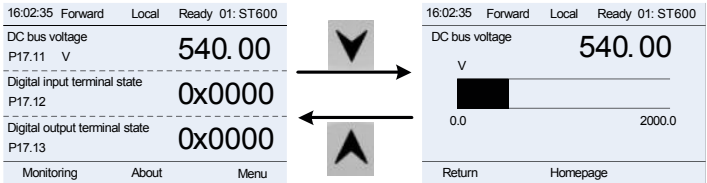


Abbildung 5-7 Anzeige eines Parameters im Zustand „Betrieb“

Während des Zustands „Betrieb“ 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 im Zustand „Betrieb“ hinzugefügt werden. Die Zustandsvariable, die der Liste der angezeigten Parameter im Zustand „Betrieb“ hinzugefügt wurde, kann auch gelöscht oder verschoben werden.

5.3.3 Anzeige von Fehlerhinweisen

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/RS+**, die Steuerklemme oder einen Kommunikationsbefehl zurückgesetzt werden. Der Fehlercode wird so lange angezeigt, bis der Fehler behoben ist.

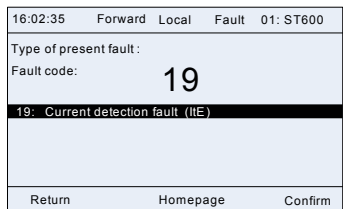


Abbildung 5-8 Fehleranzeige

5.4 Bedienung des VFD über das Bedienfeld

Über das Bedienfeld können Sie verschiedene Vorgänge am VFD durchführen, z. B. das Aufrufen und Verlassen von 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.

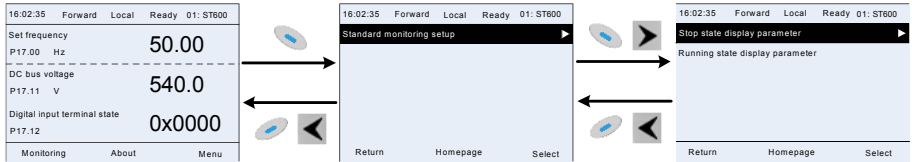


Abbildung 5-9 Menü starten / verlassen: Befehlsschema 1

Die folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen Eingabe und Beenden beim Systemmenü.

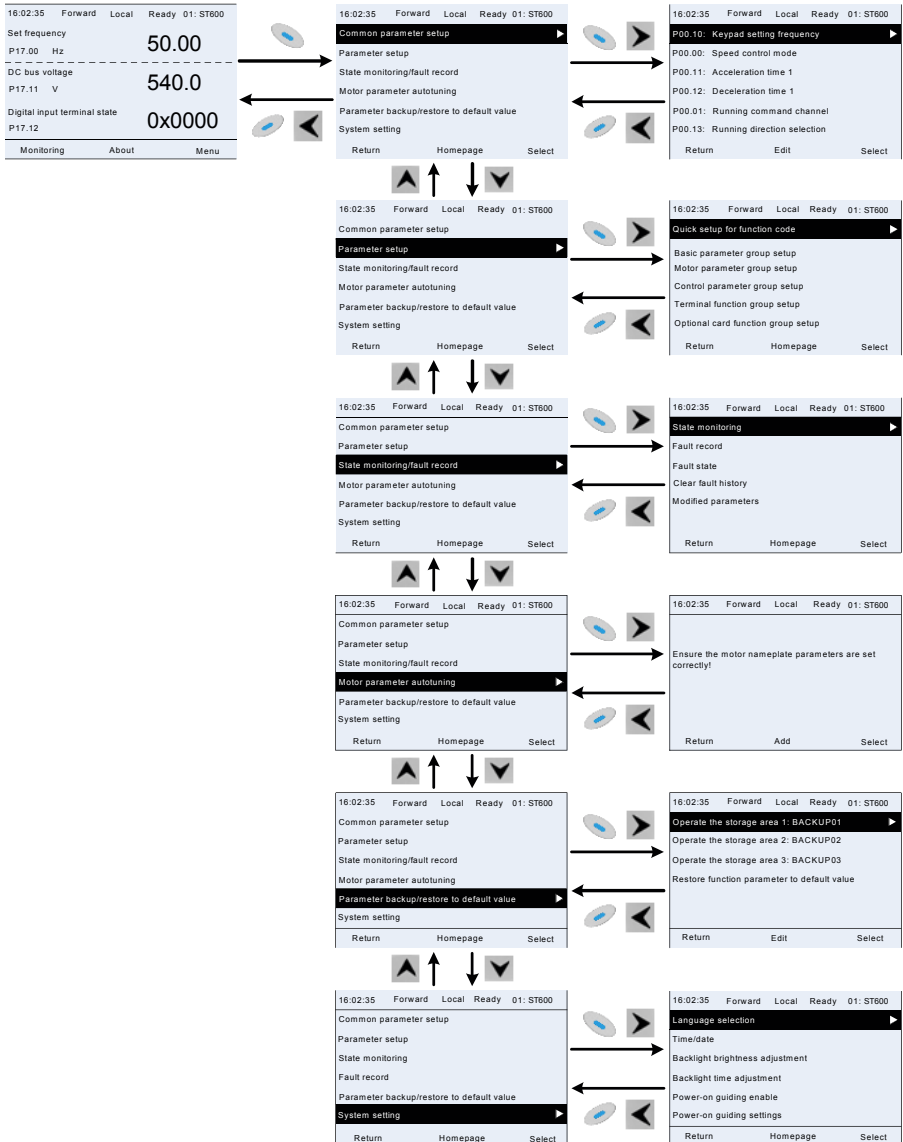


Abbildung 5-10 Menü starten / verlassen: Befehlschema 2

Die Einrichtung des Bedienfeldmenüs wird im Folgenden dargestellt.

Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Parameter- Gruppen	Grundlegende Parameter	P00: Grundlegende Funktion	P00.xx
		P01: Start/Stop-Steuering	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: Spindelpositionierung	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
		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	Zustandsüberwachung s-Parameter	P07: HMI	P07.xx
		P17: Statusanzeige	P17.xx
		P18: Statusanzeige CI-Ip-Regelung	P18.xx
		P19: Statusanzeige Erweiterungskarte	P19.xx
		P93: Statusanzeige Zugspannungsregelung	P93.xx
	Fehlerarten	-	<u>P07.27</u> : Art des letzten Fehlers
			<u>P07.28</u> : Art des vorletzten Fehlers
			<u>P07.29</u> : Art des vorvorletzten Fehlers
			<u>P07.30</u> : Art des drittletzten Fehlers
			<u>P07.31</u> : Art des viertletzten Fehlers
			<u>P07.32</u> : Art des fünftletzten Fehlers
Parameter-Fehleraufzeichnung	-	<u>P07.33</u> : Betriebsfrequenz beim letzten Fehler ... 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	–	
Motoparameter-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-Auto-tuning
			Vollständiges rotierendes Parameter-Autotuning 2 (für AM)
			Partielles statisches Parameter-Auto-tuning 2 (für AM)
Parameter kopieren	–	Speicherbereich 1: BACKUP01	Lokale Funktionsparameter auf Bedien-feld hochladen
			Alle Funktionsparameter vom Bedien-feld herunterladen
			Nicht motorbezogene Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Motorfunktionsparameter vom Bedien-feld herunterladen
		Speicherbereich 2: BACKUP02	Lokale Funktionsparameter auf Bedienfeld hochladen

			Alle Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Funktionsparameter ohne Motorparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Motorfunktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
		Speicherbereich 3: BACKUP03	Lokale Funktionsparameter auf Bedienfeld hochladen
			Alle Funktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Funktionsparameter ohne Motorparameter vom Bedienfeld herunterladen
			Motorfunktionsparameter vom Bedienfeld herunterladen
		Standard-einstellung wiederherstellen	/
Standardeinstellung wiederherstellen (Testmodus)	Sicher, dass Sie die Standardeinstellungen wiederherstellen möchten? (Testmodus)		
Standardeinstellung wiederherstellen (einschl. Motorparameter)	Sicher, dass Sie die Standardeinstellungen (einschl. Motorparameter) wiederherstellen möchten?		
System-einstellungen	-	-	Sprache
			Uhrzeit/Datum
			Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung
			Dauer der Hintergrundbeleuchtung
			Aktivierung des Einschaltassistenten

			Einschaltassistent
			Bedienfeld-Programmierung
			Einstellung Fehlerzeit
			Steuerplatten-Programmierung
			Empfindlichkeit Auf-/Ab-Tasten

5.4.2 Liste bearbeiten

Die in der Parameterliste für den gestoppten Zustand angezeigten Überwachungselemente können nach Bedarf von den Benutzern hinzugefügt werden (über das Menü des Funktionscodes in der Gruppe Statuskontrolle), und die Liste kann auch von den Benutzern bearbeitet werden, z. B. "nach oben verschieben", "nach unten verschieben" und "aus der Liste löschen". Die Bearbeitungsansicht ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

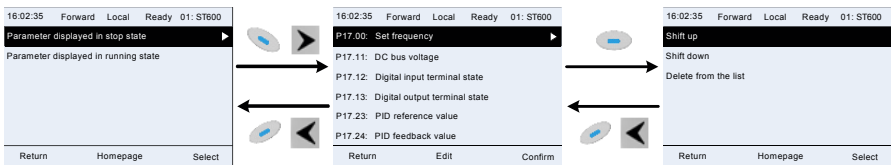







Abbildung 5-11 Listenbearbeitung 1

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 Bearbeitungsfunktion ausgewählt ist, kehrt das System zum vorherigen Menü zurück (die Parameterliste bleibt unverändert).

Hinweis: 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 Zustand „Betrieb“ angezeigten Überwachungselemente können von den Benutzern nach Bedarf hinzugefügt werden (über das Menü des Funktionscodes in der Gruppe Statuskontrolle), und auch die Liste kann von den Benutzern bearbeitet werden, z. B. "nach oben verschieben", "nach unten verschieben" und "aus der Liste löschen". Die Bearbeitungsansicht ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

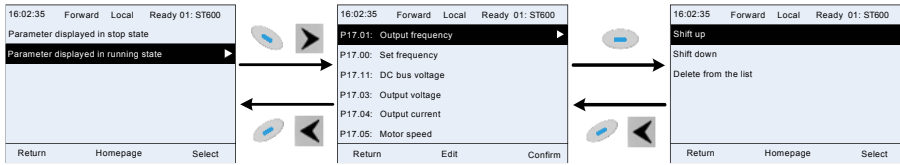


Abbildung 5-12 Listenbearbeitung 2

Die Parameterliste für die Einstellung der allgemeinen Parameter kann je nach Bedarf von den Benutzern hinzugefügt, gelöscht oder angepasst werden, einschließlich Löschen, Auf- und Ab-Scrollen; die Hinzufügung kann in einem bestimmten Funktionscode einer Funktionsgruppe eingestellt werden. Die Bearbeitungsfunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

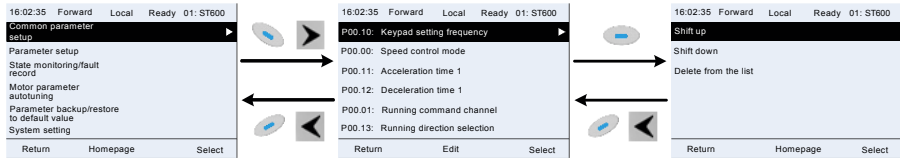


Abbildung 5-13 Listenbearbeitung 3

5.4.3 Hinzufügen von Parametern zu der im gestoppten Zustand / im Zustand „Betrieb“ 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.

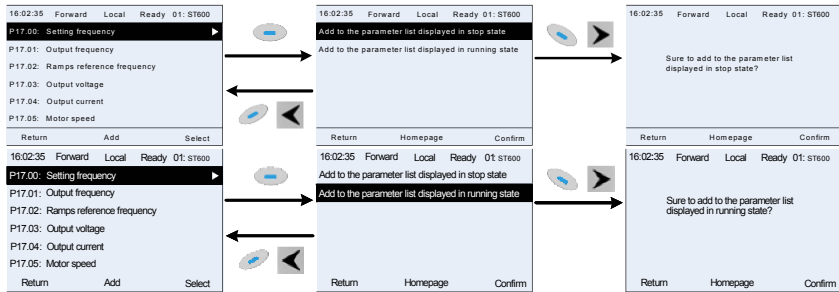








Abbildung 5-14 Parameter hinzufügen 1

Drücken Sie die Taste , um die Ansicht für das Hinzufügen von Parametern aufzurufen, wählen Sie den gewünschten Vorgang aus und drücken Sie die Tasten ,  oder , um den Vorgang zu bestätigen. Wenn dieser Parameter nicht in der Liste „im gestoppten Zustand angezeigte Parameter“ bzw. „im Status ‚Betrieb‘ angezeigte Parameter“ enthalten ist, befindet sich der hinzugefügte Parameter am Ende der Liste; wenn sich der Parameter bereits in der Liste „im gestoppten Zustand angezeigte Parameter“ bzw. „im Status ‚Betrieb‘ angezeigte Parameter“ befindet, ist die Hinzufügung ungültig. Wenn die Taste 

bzw.  gedrückt wird, ohne dass „Hinzufügen“ in der Ansicht „Hinzufügen“ gewählt wurde, kehrt das System zum Menü Überwachungsparameterliste zurück.

Ein Teil der Überwachungsparameter in der Gruppe P07 HMI kann zur Liste „im gestoppten Zustand angezeigte Parameter“ oder „im Zustand ‚Betrieb‘ angezeigte Parameter“ hinzugefügt werden; alle Parameter in den Gruppen P17, P18 und P19 können zur Liste „im gestoppten Zustand angezeigte Parameter“ bzw. „im Zustand ‚Betrieb‘ angezeigte Parameter“ hinzugefügt werden.

Bis zu 16 Überwachungsparameter können zur Liste "im gestoppten Zustand angezeigte Parameter" hinzugefügt werden und bis zu 32 Überwachungsparameter können zur Liste "im Zustand ‚Betrieb‘ angezeigte Parameter" hinzugefügt werden.

5.4.4 Parameter zur Liste „Einstellung allgemeine Parameter“ hinzufügen

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.

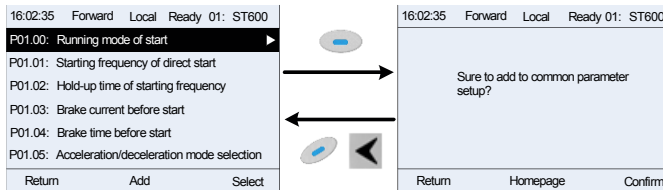
















Abbildung 5-15 Parameter hinzufügen 2

Drücken Sie , 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 „Einstellung allgemeine Parameter“ enthalten ist, steht der neu hinzugefügte Parameter am Ende der Liste; wenn dieser Parameter bereits in der Liste „Einstellung allgemeine Parameter“ enthalten ist, ist der Vorgang ungültig. Wenn die Taste  oder  gedrückt wird, ohne dass „Hinzufügen“ gewählt ist, kehrt das System zum Menü Parametereinstellung zurück.

Alle Funktionscode-Gruppen im Untermenü "Parametereinstellung" können zur Liste „Einstellung allgemeine Parameter“ hinzugefügt werden. Bis zu 64 Funktionscodes können zur Liste „Einstellung allgemeine Parameter“ hinzugefügt werden.

5.4.5 Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter

Drücken Sie in der vierten Menüebene des Menüs "Parametereinstellungen" die Taste ,  oder , um zur Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter zu gelangen. Nach dem Öffnen der Bearbeitungsansicht wird der aktuelle Wert hervorgehoben. Drücken Sie  und , um den aktuellen Parameterwert zu bearbeiten. 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.

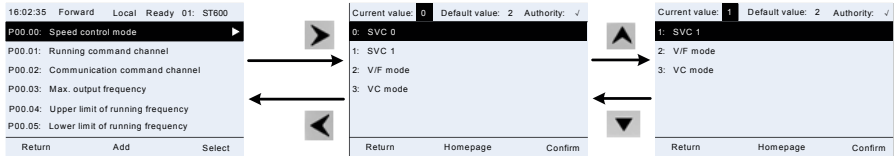


Abbildung 5-16 Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter

In der Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter zeigt die Anzeige „Authority“ (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.

„Current value“ gibt den Wert der aktuellen Funktion an.

„Default value“ gibt die Standardeinstellung dieses Parameters an.

5.4.6 Ansicht für die Bearbeitung ausgewählter Parameter

Drücken Sie in der vierten Menüebene im Menü "Parametereinstellungen" die Taste  ,  oder , um zur Ansicht für die Bearbeitung der Parametereinstellungen zu gelangen. Stellen Sie nach dem Aufrufen der Bearbeitungsansicht den Parameter von Low Bit auf High Bit, und das zu einzustellende Bit wird hervorgehoben. Drücken Sie die Taste  bzw. , um den Parameterwert zu erhöhen bzw. zu verringern (dieser Vorgang ist so lange zulässig, bis der Parameterwert den Maximalwert bzw. den Minimalwert über- bzw. unterschreitet). Drücken Sie  bzw. , um das Bearbeitungsbit zu verschieben. Nachdem Sie die Parameter eingestellt haben, drücken Sie die Taste  bzw. die Taste , um die eingestellten Parameter zu speichern und zum vorherigen Parameter zurückzukehren. Drücken Sie in der Bearbeitungsansicht für Parametereinstellungen , um den ursprünglichen Parameterwert beizubehalten und zum vorherigen Menü zurückzukehren.

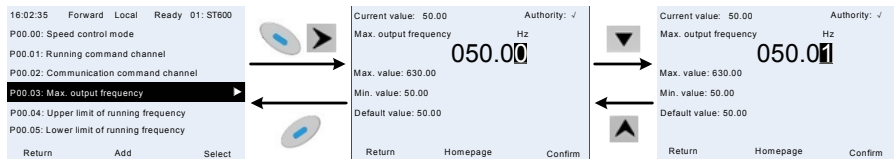


Abbildung 5-17 Ansicht für die Bearbeitung eingestellter Parameter

In der Ansicht für die Bearbeitung eingestellter Parameter zeigt die Anzeige „Authority“ (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.



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

„Current value“ gibt den zuletzt gespeicherten Wert an.

„Default value“ gibt die Standardeinstellung dieses Parameters an.

5.4.7 Ansicht Zustandsüberwachung

Drücken Sie in der vierten Menüebene des Menüs „Zustandsüberwachung/Fehlerprotokoll“ die Taste  bzw. , um zur Ansicht Zustandsüberwachung zu gelangen. 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.

Drücken Sie in der Ansicht Zustandsüberwachung die Taste  bzw. , um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

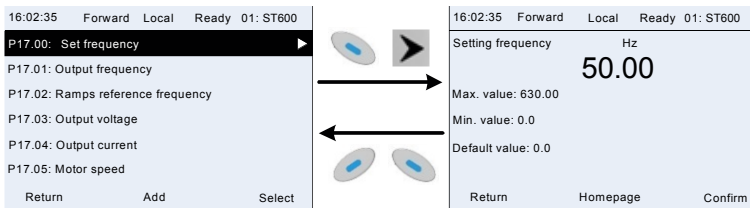






Abbildung 5-18 Ansicht Statusüberwachung

5.4.8 Motorparameter-Autotuning

Drücken Sie im Menü „Motorparameter-Autotuning“ die Taste  bzw. , um zur Ansicht Motorparameter-Autotuning zu gelangen. Bevor jedoch der Benutzer die Ansicht Motorparameter-Autotuning aufrufen kann, muss er die Parameter gemäß dem Motortypenschild korrekt einstellen. Wählen Sie nach dem Aufrufen der Ansicht den gewünschten Modus für das Motorparameter-Autotuning. Drücken Sie in der Ansicht Motorparameter-Autotuning die Taste  bzw. , um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

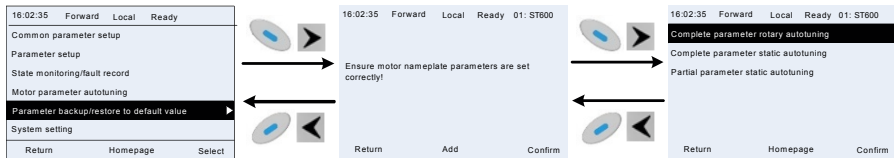


Abbildung 5-19 Funktionsablauf Parameter-Autotuning

Nach der Auswahl des Autotuning-Modus rufen Sie 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 der Benutzer die Taste **STOP/RST** drücken, um das Autotuning zu beenden; wenn während des Autotunings ein Fehler auftritt, wird im Bedienfeld ein Fehlerhinweis angezeigt.

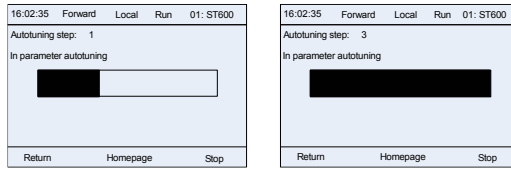





Abbildung 5-20 Parameter-Autotuning beendet

5.4.9 Parameter-Sicherung

Drücken Sie im Menü "Parametersicherung" die Tasten  ,  bzw.  , um zur Ansicht für die Sicherung von Funktionsparametern und zur Ansicht zum Zurücksetzen von Funktionsparametern zu gelangen, über die VFD-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 VFD speichern, d.h. es können die Parameter von insgesamt drei VFD gespeichert werden.

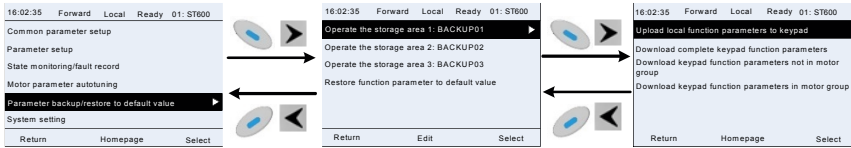



Abbildung 5-21 Funktionsablauf Parameter-Sicherung

5.4.10 Systemeinstellung

Drücken Sie im Menü "Systemeinstellung" die Tasten  ,  bzw.  , um zur Ansicht Systemeinstellungen zu gelangen und die Bediensprache, Uhrzeit/Datum, Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung, Beleuchtungsdauer und Wiederherstellungsparameter einzustellen.

Hinweis: 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.

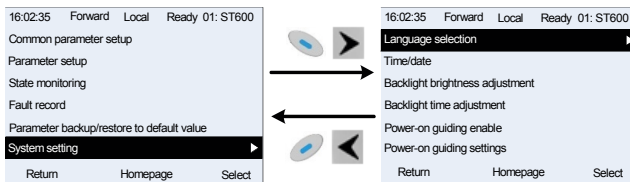
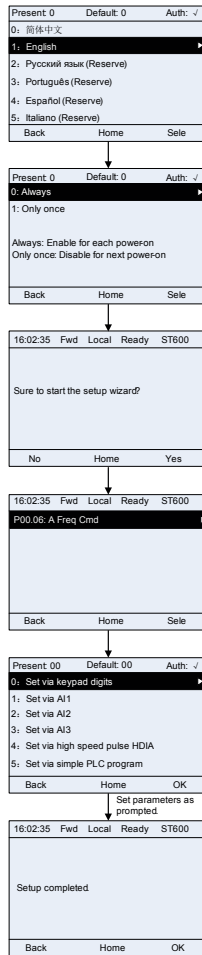


Abbildung 5-22 Funktionsablauf Systemeinstellung

5.4.11 Einstellungen der Benutzerführung für den Einschaltvorgang

Die Tastatur unterstützt die Benutzerführung für den Einschaltvorgang, insbesondere beim ersten Einschalten, indem sie den Benutzer zum Einstellungsmenü und schrittweise durch Grundfunktionen wie die Einstellung grundlegender Parameter, die Richtungswahl, Moduseinstellung und Autotuning führt. Die Benutzerführung für den Einschaltvorgang leitet den Benutzer an, zum Booten jedes mal die Einschaltung zu aktivieren. Das Benutzerführungsmenü für den Einschaltvorgang führt den Benutzer Schritt für Schritt zu den Einstellungen der entsprechenden Funktionen.

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



5.5 Grundlegende Funktionen

5.5.1 Inhalt dieses Abschnitts

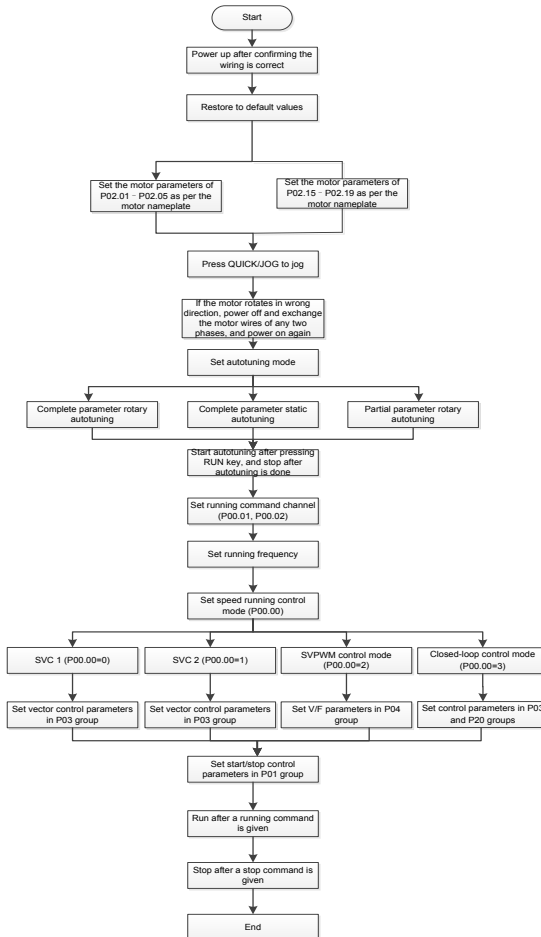
In diesem Abschnitt werden die Funktionsmodule im VFD beschrieben.



- 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

Der übliche Funktionsablauf ist im Folgenden dargestellt (am Beispiel von Motor 1).



Hinweis: Wenn ein Fehler aufgetreten ist, schließen Sie die Fehlerursache anhand der "Fehlersuche" aus.

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

Aktueller Befehlskanal <u>P00.01</u>	Multifunktionsklemme (36): Befehlskanal schaltet um auf Bedienfeld	Multifunktionsklemme (37): Befehlskanal schaltet um auf Klemme	Multifunktionsklemme (38): Befehlskanal schaltet um auf Kommunikation
Bedienfeld	–	Terminal	Kommunikation
Terminal	Bedienfeld	–	Kommunikation
Kommunikation	Bedienfeld	Terminal	–

Hinweis: „–“ bedeutet, dass diese Multifunktionsklemme unter dem aktuellen Referenzkanal zulässig ist.

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
<u>P00.00</u>	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Hinweis: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
<u>P00.01</u>	Kanal für Betriebsbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
<u>P00.02</u>	Kanal für Kommunikations-Betriebsbefehl	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: SPS-Karte 5: Bluetooth-Karte 6: Reserviert	0
<u>P00.15</u>	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;	0

		<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 (partiell Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für <u>P02.06</u>, <u>P02.07</u> und <u>P02.08</u>; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für <u>P12.06</u>, <u>P12.07</u> und <u>P12.08</u>.</p> <p>4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig</p> <p>5: Rotierendes Autotuning 3 (partiell Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.</p>	
<u>P00.18</u>	Zurücksetzen der Funktionsparameter	<p>0: Keine Funktion</p> <p>1: Standardeinstellung wiederherstellen</p> <p>2: Fehlerprotokolle löschen</p> <p>3: Reserviert</p> <p>4: Reserviert</p> <p>5: Standardeinstellungen wiederherstellen (für Betriebsart Werkstest)</p> <p>6: Standardeinstellungen wiederherstellen (einschließlich Motorparameter)</p> <p>Hinweis: Nach Beendigung der ausgewählten Funktionsschritte wird dieser Funktionscode automatisch auf 0 zurückgesetzt. Durch die Wiederherstellung der Standardeinstellung wird das Benutzerkennwort gelöscht. Hinweis: Die Option 5 kann nur für Werkstests verwendet werden.</p>	0
<u>P02.00</u>	Typ Motor 1	<p>0: Asynchronmotor</p> <p>1: Synchronmotor</p>	0
<u>P02.01</u>	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1 kW bis 3000,0 kW	Abhängig vom Modell
<u>P02.02</u>	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz bis <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz

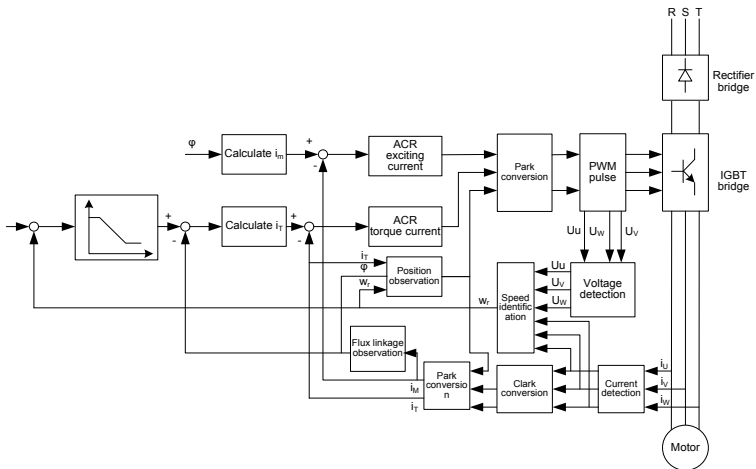
<u>P02.03</u>	Nennndrehzahl Asynchronmotor 1	1 min ⁻¹ bis 60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell
<u>P02.04</u>	Nennspannung Asynchronmotor 1	0 V bis 1200 V	Abhängig vom Modell
<u>P02.05</u>	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8 A bis 6000,0 A	Abhängig vom Modell
<u>P02.15</u>	Nennleistung Synchronmotor 1	0,1 kW bis 3000,0 kW	Abhängig vom Modell
<u>P02.16</u>	Nennfrequenz Synchronmotor 1	0,01 Hz bis <u>P00.03</u>	50,00 Hz
<u>P02.17</u>	Anzahl Polpaare Synchronmotor 1	1 bis 50	2
<u>P02.18</u>	Nennspannung Synchronmotor 1	0 V bis 1200 V	Abhängig vom Modell
<u>P02.19</u>	Nennstrom Synchronmotor 1	0,8 A bis 6000,0 A	Abhängig vom Modell
<u>P05.01</u> – <u>P05.06</u>	Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemme (S1 bis S4, HDIA, HDIB)	36: Befehlskanal schaltet auf Bedienfeld um 37: Befehlskanal schaltet auf Klemme um 38: Befehlskanal schaltet auf Kommunikation um	–
<u>P07.01</u>	Reserviert	–	–
<u>P07.02</u>	Funktion der <u>QUICK/JOG</u> -Taste	Einstellbereich: 0x00 bis 0x27 <i>Einerstelle: Wahl der Funktion der <u>QUICK/JOG</u>-Taste</i> 0: Keine Funktion 1: Tippen 2: Reserviert 3: Umschalten zwischen Vorwärts-/Rückwärtslauf 4: Zurücksetzen der Einstellung <u>UP/DOWN</u> 5: Austrudeln bis Stopp 6: Betriebsbefehl-Referenzmodus der Reihe nach schalten 7: Reserviert <i>Zehnerstelle: Reserviert</i>	0x01

5.5.3 Vektorregelung

Asynchronmotoren zeichnen sich durch hohe Qualität, Nichtlinearität, starke Kopplung und Multivariabilität aus, wodurch sie sich während der konkreten Anwendung schwerer regeln lassen. Die Vektorregelungstechnik löst diese Situation wie folgt: Sie misst und regelt den Vektor des Statorstroms des AM und zerlegt dann den Statorstromvektor in Erregerstrom (Stromkomponente, die das interne Magnetfeld erzeugt) und Drehmomentstrom (Stromkomponente, die das Drehmoment erzeugt) nach dem Prinzip der Feldorientierung. Somit werden die Amplitudenwerte und Phasenlagen der beiden Komponenten (d. h. der Statorstromvektor des AM) geregelt, um eine entkoppelte Regelung des Erregerstroms und des Drehmomentstroms zu gewährleisten und so eine leistungsstarke Drehzahlregelung des AM zu erreichen.

Der VFD verwendet den sensorlosen Vektorregelungsalgorithmus, der sowohl für den Antrieb von Asynchronmotoren als auch von synchronen Permanentmagnet-Motoren verwendet werden kann. Da der Kernalgorithmus der Vektorregelung auf genauen Motorparametermodellen basiert, wirkt sich die Genauigkeit der Motorparameter auf das Verhalten der Vektorregelung aus. Es wird empfohlen, vor der Durchführung der Vektorregelung die genauen Motorparameter einzugeben und danach ein Motorparameter-Autotuning durchzuführen, um die restlichen Parameter automatisch zu bestimmen.

Da der Algorithmus der Vektorregelung kompliziert ist, sollten Sie beim Verändern der Parameter für die Vektorregelungsfunktion vorsichtig vorgehen.



Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC	2

		Hinweis: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	
<u>P00.15</u>	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 <u>P02.06</u>, <u>P02.07</u> und <u>P02.08</u>; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für <u>P12.06</u>, <u>P12.07</u> und <u>P12.08</u>.</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
<u>P02.00</u>	Typ Motor 1	<p>0: Asynchronmotor</p> <p>1: Synchronmotor</p>	0
<u>P03.00</u>	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	0,0 bis 200,0	20,0
<u>P03.01</u>	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 1	0,000 s bis 10,000 s	0,200 s
<u>P03.02</u>	Untere Schalfrequenz	0,00 Hz bis <u>P03.05</u>	5,00 Hz
<u>P03.03</u>	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 2	0,0 bis 200,0	20,0

<u>P03.04</u>	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 2	0,000 s bis 10,000 s	0,200 s
<u>P03.05</u>	Obere Schaltfrequenz	<u>P03.02</u> bis <u>P00.03</u>	10,00 Hz
<u>P03.06</u>	Ausgangsfilter des Drehzahlregelkreises	0 bis 8 (entspricht 0 bis 2 ⁸ /10 ms)	0
<u>P03.07</u>	Elektromotor-Schlupfkompensation der Vektorregelung	50 % bis 200 %	100 %
<u>P03.08</u>	Bremsschlupfkompensation der Vektorregelung	50 % bis 200 %	100 %
<u>P03.09</u>	Proportionalfaktor <i>P</i> des Strom-Regelkreises	0 bis 65535	1000
<u>P03.10</u>	Integrialfaktor <i>I</i> des Strom-Regelkreises	0 bis 65535	1000
<u>P03.32</u>	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
<u>P03.11</u>	Wahl des Drehmomenteinstell-Modus	1: Bedienfeld (<u>P03.12</u>) 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 Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	1

<u>P03.12</u>	Drehmomenteinstellung über Bedienfeld	-300,0 % bis 300,0 % (des Motornennstroms)	50,0 %
<u>P03.13</u>	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000 s bis 10,000s	0,010 s
<u>P03.14</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (<u>P03.16</u>) 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 Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % der maximalen Frequenz.	0
<u>P03.15</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Rückwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (<u>P03.17</u>) 1–11: wie bei <u>P03.14</u>	0
<u>P03.16</u>	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz-Grenzwerts für Vorwärtslauf bei Drehmomentregelung	Einstellbereich: 0,00 Hz bis <u>P00.03</u>	50,00 Hz
<u>P03.17</u>	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenz-Grenzwerts des		50,00 Hz

	Rückwärtslaufs bei Drehmomentregelung		
<u>P03.18</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments im Motorbetrieb	<p>0: Bedienfeld (<u>P03.20</u>)</p> <p>1: AI1</p> <p>2: AI2</p> <p>3: AI3</p> <p>4: Impulsfrequenz HDIA</p> <p>5: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation</p> <p>6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation</p> <p>7: Ethernet-Kommunikation</p> <p>8: Impulsfrequenz HDIB</p> <p>9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation</p> <p>10: SPS</p> <p>11: Reserviert</p> <p>Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.</p>	0
<u>P03.19</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments	<p>0: Bedienfeld (<u>P03.21</u>)</p> <p>1 bis 10: wie bei <u>P03.18</u></p>	0
<u>P03.20</u>	Einstellung des oberen Grenzwerts des Drehmoments über Bedienfeld bei Motorbetrieb	0,0 % bis 300,0 % (des Motornennstroms)	180,0 %
<u>P03.21</u>	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments über das Bedienfeld		180,0 %
<u>P03.22</u>	Feldschwächungskoeffizient im Bereich konstanter Leistung	0,1 bis 2,0	0,3

<u>P03.23</u>	Unterer Wert der Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	10 % bis 100 %	20 %
<u>P03.24</u>	Oberer Spannungsgrenzwert	0,0 % bis 120,0 %	100,0 %
<u>P03.25</u>	Vorerregungszeit	0,000 s bis 10,000s	0,300 s
<u>P03.32</u>	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
<u>P03.33</u>	Magnetflussschwächende integrale Verstärkung	0 bis 8000	1200
<u>P03.35</u>	Einstellen der Regelungsoptimierung	0-0x1111 <i>Einerstelle: Auswahl des Drehmomentbefehls</i> 0: Drehmoment-Sollwert 1: Drehmomentstrom-Sollwert <i>Zehnerstelle: Reserviert</i> <i>Hunderterstelle: Gibt an, ob die Trennung des integralen Anteils der ASR-Regelung aktiviert werden soll</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivierung <i>Tausenderstelle: Reserviert</i>	0x0000
<u>P03.36</u>	ASR-Differenzialverstärkung	0,00 s bis 10,00 s	0,00 s
<u>P03.37</u>	Proportionalfaktor des Hochfrequenz-ACR	In der Betriebsart Vektorregelung (P00.00=3) sind die ACR-PI-Parameter <u>P03.09</u> und <u>P03.10</u> , wenn die Frequenz unter dem ACR-Hochfrequenz-Schaltschwellwert (<u>P03.39</u>) liegt, und <u>P03.37</u> und <u>P03.38</u> , wenn die Frequenz über dem ACR-Hochfrequenz-Schaltschwellwert (<u>P03.39</u>) liegt. Einstellbereich von <u>P03.37</u>: 0 bis 65535 Einstellbereich von <u>P03.38</u>: 0 bis 65535	1000
<u>P03.38</u>	Integrialfaktor Hochfrequenz-ACR		1000
<u>P03.39</u>	Hochfrequenz-Schaltschwelle ACR		100,0 %

		Einstellbereich von P03.39: 0,0 % bis 100,0 % (der maximalen Frequenz)	
<u>P17.32</u>	Flussverkettung	0,0 % bis 200,0%	0,0 %

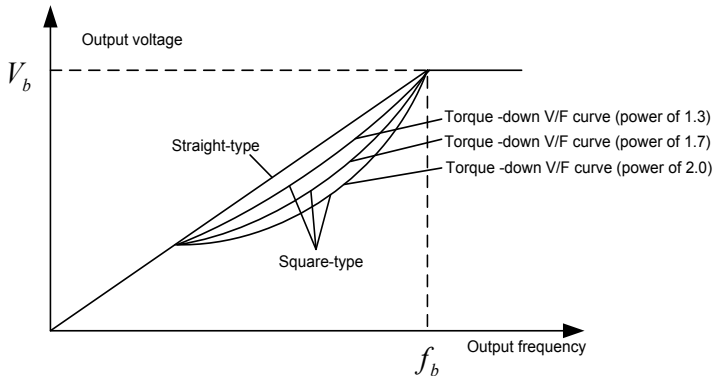
5.5.4 Raumzeigermodulation

Der VFD bietet auch die Funktion der Raumzeigermodulation. Die Raumzeigermodulation in Fällen angewendet werden, in denen eine mittlere Regelgenauigkeit ausreicht und in denen der Frequenzumrichter mehrere Motoren antreiben muss.

Der VFD bietet mehrere Betriebsarten mit verschiedenen U/f-Kennlinien, um unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. Sie können U/f-Kennlinien nach Bedarf auswählen bzw. einstellen.

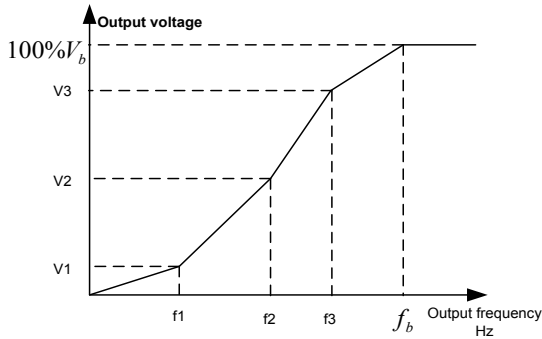
Vorschläge:

- Für eine Last mit konstantem Moment, wie z.B. ein Förderband, das geradlinig verläuft, da der gesamte Betriebsablauf ein konstantes Moment erfordert, wird empfohlen, die geradlinige U/f-Kennlinie zu verwenden.
- Für Lasten mit abnehmendem Moment, wie z. B. Lüfter und Wasserpumpen, bei denen zwischen dem tatsächlichen Drehmoment und der Drehzahl ein Leistungsverhältnis (zweite oder dritte Potenz) besteht, wird empfohlen, die U/f-Kennlinie entsprechend der Potenz von 1,3, 1,7 oder 2,0 zu verwenden.



Der VFD bietet auch Mehrpunkt-U/f-Kennlinien. Sie können die vom VFD ausgegebenen U/f-Kennlinien ändern, indem Sie die Spannung und Frequenz der drei Punkte in der Mitte einstellen. Eine ganze Kurve besteht aus fünf Punkten, die bei (0 Hz, 0 V) beginnen und bei (Motorgrundfrequenz, Motornennspannung) enden. Beachten Sie beim Einstellen die folgende Regel:

- $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$ Motorgrundfrequenz
- $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$ Motornennspannung.



Der VFD bietet spezielle Funktionscodes für die Raumzeigermodulation. Sie können die Effektivität der Raumzeigermodulation durch die Einstellung verbessern.

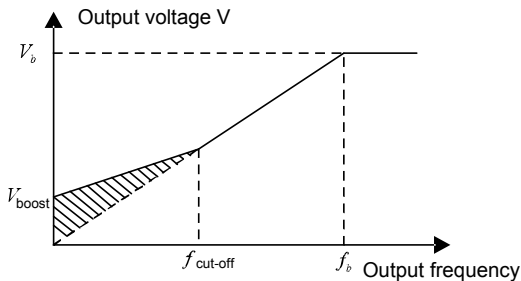
Der VFD bietet spezielle Funktionscodes für die Raumzeigermodulation. Sie können die Effektivität der Raumzeigermodulation durch die Einstellung verbessern.

1) Drehmomentverstärkung

Die Drehmomentverstärkungsfunktion kann das Drehmomentverhalten bei niedrigen Drehzahlen bei der Raumzeigermodulation wirksam kompensieren. Standardmäßig ist eine automatische Drehmomentverstärkung eingestellt, die es dem VFD ermöglicht, den Wert der Drehmomentverstärkung auf der Grundlage der tatsächlichen Lastbedingungen anzupassen.

Hinweis:

- Die Drehmomentverstärkung wird nur bei der Grenzfrequenz für die Drehmomentverstärkung wirksam.
- Wenn die Drehmomentverstärkung zu groß ist, können niederfrequente Schwingungen oder ein Überstrom im Motorbetrieb auftreten. Verringern Sie in einem solchen Fall 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.

Hinweis:

- Diese Funktion wird im Allgemeinen bei geringer Last oder im Leerlauf verwendet.
- Diese Funktion eignet sich nicht für Fälle, in denen häufig plötzliche Laständerungen auftreten.

3) **Verstärkung der U/f-Schlupfkompensation**

Die Raumzeigermodulation gehört zum Steuerungsmodus. Plötzliche Änderungen der Motorlast verursachen schwankende Motordrehzahlen. In Fällen, in denen strenge Drehzahlvorgaben erfüllt werden müssen, können Sie die Verstärkung der Schlupfkompensation zum Ausgleich der durch die Lastschwankungen verursachte Drehzahländerung durch die interne Ausgangsanpassung des VFD kompensieren.

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

Hinweis: Nennschlupffrequenz = (synchrone Motor-Nenn Drehzahl - Nenn Drehzahl des Motors) x (Anzahl der Motorpolpaare)/60

4) **Schwingungsvermeidung**

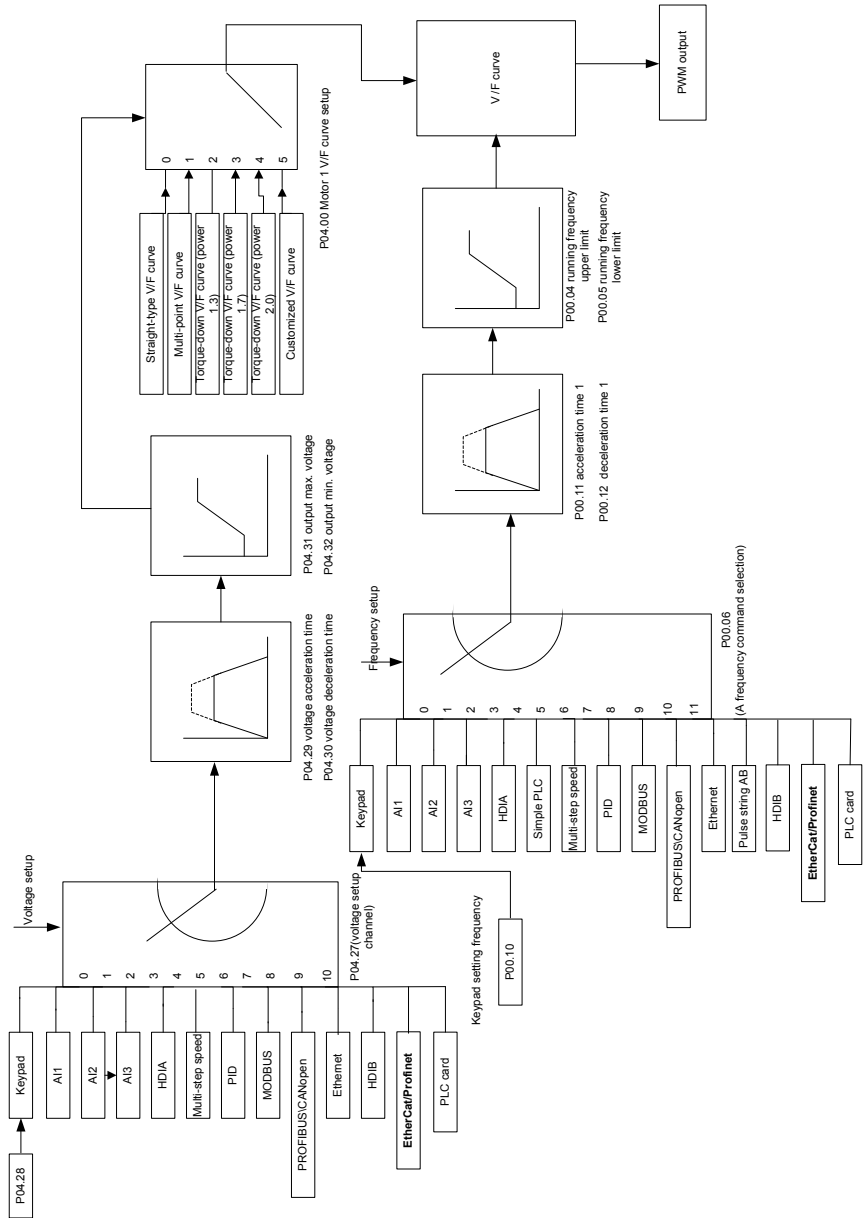
Motorschwingungen treten häufig bei der Raumzeigermodulation in Anwendungen mit Hochleistungsantrieben auf. Um dieses Problem zu lösen, bietet der VFD zwei Funktionscodes für den Schwingungsfaktor. Sie können die Funktionscodes in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Auftretens von Schwingungen einstellen.

Hinweis: Ein höherer Wert bedeutet eine bessere Regelwirkung. Ist der Wert jedoch zu groß, kann der Ausgangsstrom des VFD zu hoch sein.

5) **ZF-Regelung von Asynchronmotoren**

Generell gilt die ZF-Regelung für Asynchronmotoren. Für Synchronmotoren kann sie nur dann verwendet werden, wenn die Frequenz extrem niedrig ist. Daher bezieht sich die in diesem Handbuch beschriebene ZF-Regelung nur auf Asynchronmotoren. Die ZF-Regelung wird durch die Regelung des gesamten Ausgangsstroms des VFD realisiert. Die Ausgangsspannung passt sich an den Stromsollwert an, und die Steuerung der Spannung und des Stroms erfolgt getrennt.

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



Bei Auswahl der benutzerdefinierten U/f-Kennlinie können Sie jeweils die Einstellkanäle und die Beschleunigungs-/Bremszeit von Spannung bzw. Frequenz angeben, die in Kombination eine Echtzeit-U/f-Kennlinie bilden.

Hinweis: Diese Art der separaten Betrachtung der U/f-Kennlinie kann bei verschiedenen Frequenzumrichtern angewendet werden. Seien Sie jedoch vorsichtig bei der Einstellung der Parameter, da falsche Einstellungen zu Geräteschäden führen können.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
<u>P00.00</u>	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Hinweis: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
<u>P00.03</u>	Max. Ausgangsfrequenz	<u>P00.04</u> bis 400,00 Hz	50,00 Hz
<u>P00.04</u>	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	<u>P00.05</u> bis <u>P00.03</u>	50,00 Hz
<u>P00.05</u>	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	0.00 Hz bis <u>P00.04</u>	0,00 Hz
<u>P00.11</u>	Beschleunigungszeit 1	0,0 s bis 3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P00.12</u>	Verzögerungszeit 1	0,0 s bis 3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P02.00</u>	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
<u>P02.02</u>	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,01 Hz– <u>P00.03</u>	50,00 Hz
<u>P02.04</u>	Nennspannung Asynchronmotor 1	0 V bis 1200 V	Abhängig vom Modell
<u>P04.00</u>	Einstellung der U/f-Kennlinie Motor 1	0: Geradlinige U/f-Kennlinie 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 2,0) 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung)	0

<u>P04.01</u>	Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 %: (automatisch) bzw. 0,1 % bis 10,0 %	0,0 %
<u>P04.02</u>	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 % bis 50,0 % (der Nennfrequenz von Motor 1)	20,0 %
<u>P04.03</u>	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 1	0,00 Hz bis <u>P04.05</u>	0,00 Hz
<u>P04.04</u>	Spannungspunkt 1 der U/f-Kennlinie Motor 1	0,0 % bis 110,0 %	0,0 %
<u>P04.05</u>	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie Motor 1	<u>P04.03</u> bis <u>P04.07</u>	0,00 Hz
<u>P04.06</u>	Spannungspunkt 2 der U/f-Kennlinie Motor 1	0,0 % bis 110,0 %	0,0 %
<u>P04.07</u>	Frequenzpunkt 3 der U/f-Kennlinie Motor 1	<u>P04.05</u> bis <u>P02.02</u> bzw. <u>P04.05</u> bis <u>P02.16</u>	0,00 Hz
<u>P04.08</u>	U/f-Spannung Punkt 3 Motor 1	0,0 % bis 110,0 %	0,0 %
<u>P04.09</u>	Verstärkung U/f-Schlupfkompensation Motor 1	0,0 % bis 200,0%	100,0 %
<u>P04.10</u>	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 1	0 bis 100	10
<u>P04.11</u>	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 1	0 bis 100	10
<u>P04.12</u>	Schwellenwert für die Schwingungsregulierung an Motor 1	0,00 Hz bis <u>P00.03</u>	30,00 Hz
<u>P04.13</u>	Einstellung der U/f-Kennlinie für Motor 2	0: Geradlinige U/f-Kennlinie; 1: Mehrpunkt-U/f-Kennlinie 2: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 1,3) 3: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 1,7) 4: U/f-Kennlinie Drehmoment herunter (Potenz 2,0) 5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung)	0

<u>P04.14</u>	Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %: (automatisch) bzw. 0,1 % bis 10,0 %	0,0 %
<u>P04.15</u>	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 % bis 50,0 % (der Nennfrequenz von Motor 1)	20,0 %
<u>P04.16</u>	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,00 Hz bis <u>P04.18</u>	0,00 Hz
<u>P04.17</u>	Spannungspunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 % bis 110,0%	0,0 %
<u>P04.18</u>	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 2	<u>P04.16</u> bis <u>P04.20</u>	0,00 Hz
<u>P04.19</u>	Spannungspunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 % bis 110,0 %	0,0 %
<u>P04.20</u>	Frequenzpunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 2	<u>P04.18</u> bis <u>P02.02</u> bzw. <u>P04.18</u> bis <u>P02.16</u>	0,00 Hz
<u>P04.21</u>	Spannungspunkt 3 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 % bis 110,0 %	0,0 %
<u>P04.22</u>	Verstärkung der U/f-Schlupfkompensation von Motor 2	0,0 % bis 200,0%	100,0 %
<u>P04.23</u>	Dämpfungsfaktor für niederfrequente Schwingungen an Motor 2	0 bis 100	10
<u>P04.24</u>	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 2	0 bis 100	10
<u>P04.25</u>	Schwellenwert der Schwingungsregulierung an Motor 2	0,00 Hz bis <u>P00.03</u>	30,00 Hz
<u>P04.26</u>	Energiespar-Betrieb	0: Deaktivieren 1: Automatischer Energiespar-Betrieb	0
<u>P04.27</u>	Kanal für Spannungseinstellung	0: Bedienfeld; Ausgangsspannung wird bestimmt durch <u>P04.28</u> 1: AI1	0

		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	
<u>P04.28</u>	Einstellen der Spannung über das Bedienfeld	0,0 % bis 100,0 % (der Motornennspannung)	100,0 %
<u>P04.29</u>	Spannungsbeschleunigungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	5,0 s
<u>P04.30</u>	Spannungsverzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	5,0 s
<u>P04.31</u>	Max. Ausgangsspannung	<u>P04.32</u> bis 100,0 % (der Motornennspannung)	100,0 %
<u>P04.32</u>	Min. Ausgangsspannung	0,0 % bis <u>P04.31</u> (der Motornennspannung)	0,0 %
<u>P04.33</u>	Feldschwächungskoeffizient im Bereich konstanter Leistung	1,00 bis 1,30	1,00
<u>P04.34</u>	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 <u>P04.36</u> eingestellte Frequenz. Einstellbereich: -100,0 % bis 100,0 % (des Motornennstroms)	20,0 %
<u>P04.35</u>	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 <u>P04.36</u> eingestellte Frequenz.	10,0 %

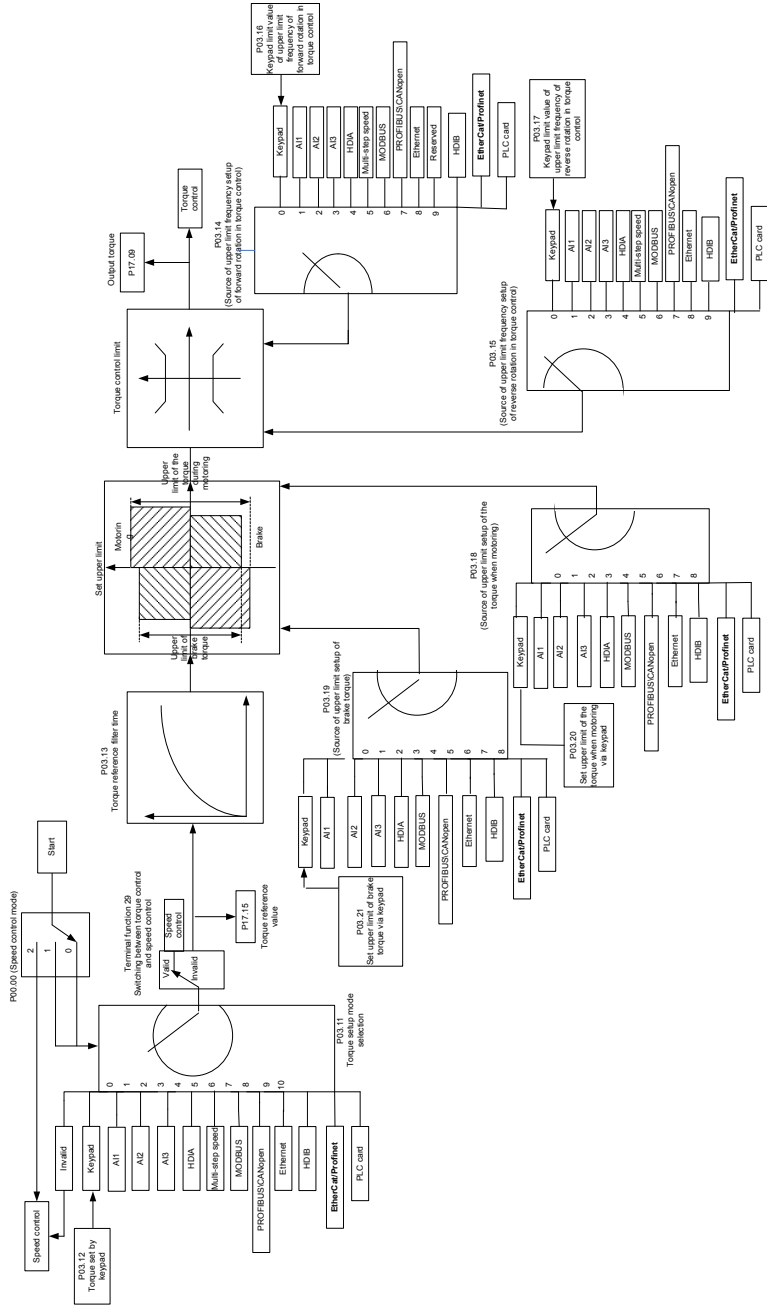
		Einstellbereich: -100,0 % bis 100,0 % (des Motor-nennstroms)	
<u>P04.36</u>	Schaltsschwellen-Frequenz des Injektionsstroms bei der U/f-Steuerung von Synchronmotoren	Wenn die U/f-Steuerung des Synchronmotors aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Frequenzschwellenwert für das Schalten zwischen Anzugsstrom 1 und Anzugsstrom 2 einzustellen. Einstellbereich: 0,0 % bis 200,0 % (der Motor-nennfrequenz)	20,0 %
<u>P04.37</u>	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 bis 3000	50
<u>P04.38</u>	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 bis 3000	30
<u>P04.39</u>	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 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 bis 16000	8000
<u>P04.40</u>	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
<u>P04.41</u>	Stromeinstellung im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen	120,0 %

		des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0 % bis 200,0 %	
<u>P04.42</u>	Proportionalfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchron-motor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0 bis 5000	650
<u>P04.43</u>	Integralfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchron-motor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integralfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0 bis 5000	350
<u>P04.44</u>	Frequenz-Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	0,00 Hz bis <u>P04.50</u>	10,00 Hz
<u>P04.45</u>	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 2	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
<u>P04.46</u>	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 % bis 200,0 %	120,0 %
<u>P04.47</u>	Proportionalfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchron-motor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0 bis 5000	650
<u>P04.48</u>	Integralfaktor im ZF-Modus für Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchron-motor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen	350

		des Integralfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	
<u>P04.49</u>	Frequenz-Startpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	0,00– <u>P04.51</u>	10,00 Hz
<u>P04.50</u>	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	<u>P04.44</u> – <u>P00.03</u>	25,00Hz
<u>P04.51</u>	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	<u>P04.49</u> – <u>P00.03</u>	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, während die Ausgangsfrequenz durch die oberen und unteren Grenzwerte begrenzt wird.





Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P00.00</u>	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Hinweis: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2
<u>P03.32</u>	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0
<u>P03.11</u>	Wahl des Drehmomenteinstell-Modus	1: Bedienfeld (<u>P03.12</u>) 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 Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0
<u>P03.12</u>	Drehmomenteinstellung über Bedienfeld	-300,0 %–300,0 % (des Motornennstroms)	50,0 %
<u>P03.13</u>	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000-10,000s	0,010 s
<u>P03.14</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (<u>P03.16</u>) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Mehrstufig	0

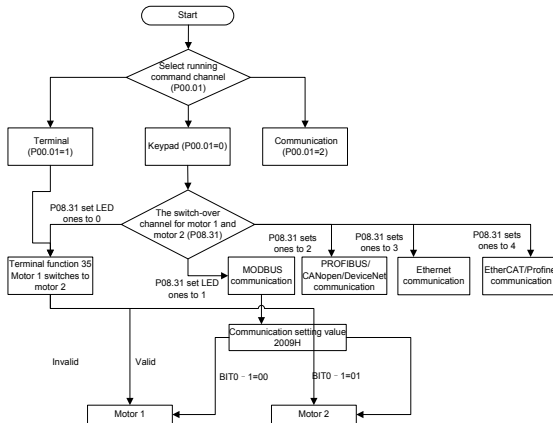
		<p>6: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation</p> <p>7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation</p> <p>8: Ethernet-Kommunikation</p> <p>9: Impulsfrequenz HDIB</p> <p>10: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation</p> <p>11: SPS</p> <p>12: Reserviert</p> <p>Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100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

		9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 10: SPS 11: Reserviert Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	
<u>P03.19</u>	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments	0: Bedienfeld (<u>P03.21</u>) 1–10: wie bei <u>P03.18</u>	0
<u>P03.20</u>	Einstellung des oberen Grenzwerts des Drehmoments über Bedienfeld bei Motorbetrieb	0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %
<u>P03.21</u>	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments über das Bedienfeld	0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %
<u>P17.09</u>	Motor-Ausgangsdrehmoment	-250,0-250,0 %	0,0 %
<u>P17.15</u>	Drehmoment-Sollwert	-300,0–300,0 % (Motornennstrom)	0,0 %

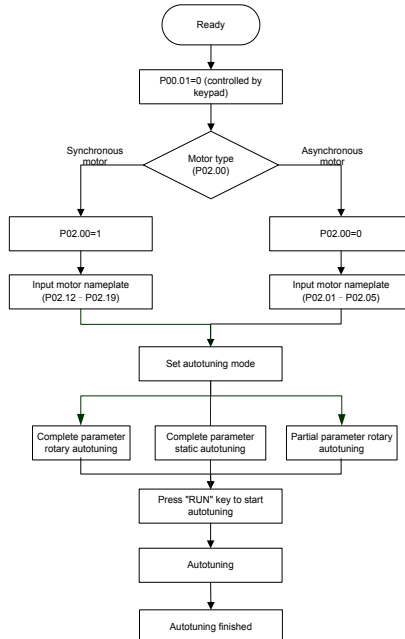
5.5.6 Motorparameter

	<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; andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen. Berühren Sie den Motor nicht, bevor das Autotuning abgeschlossen ist.
	<ul style="list-style-type: none"> Wenn der Motor an eine Last angeschlossen ist, darf kein Autotuning durchgeführt werden. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen des VFD oder Schäden am VFD kommen. 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 VFD 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 VFD variiert je nach dem jeweiligen Motormodell. Daher müssen Sie vor dem erstmaligen Starten eines Motors (z. B. Motor 1) ein Autotuning der Motorparameter durchführen.



Hinweis:

- Die Motorparameter müssen gemäß dem Typenschild des Motors korrekt eingestellt werden.
- Wenn zum Motor-Autotuning das rotierende Autotuning gewählt wird, muss der Motor von der Last getrennt werden, um den Motor in einen statischen Zustand ohne Last zu versetzen. Andernfalls können die Ergebnisse des Motorparameter-Autotuning falsch sein. Darüber hinaus muss für Asynchronmotoren das Autotuning der Parametergruppen P02.06-P02.10 und für Synchronmotoren das Autotuning der Parametergruppen P02.20-P02.23 durchgeführt werden.
- Wenn zum Motor-Autotuning das statische Autotuning gewählt wird, muss der Motor nicht von der Last getrennt werden, aber die Regelungsleistung kann beeinträchtigt werden, da ein Autotuning nur für einen Teil der Motorparameter erfolgt ist. Darüber hinaus muss für Asynchronmotoren das Autotuning der Parametergruppen P02.06-P02.10 und für Synchronmotoren das Autotuning der Parametergruppen P02.20-P02.22 durchgeführt werden. Die Werte für P02.23 können rechnerisch ermittelt werden.
- Das Autotuning des Motors kann nur für den aktuellen Motor durchgeführt werden. Wenn Sie das Autotuning für einen anderen Motor durchführen müssen, schalten Sie auf den anderen Motor um, indem Sie den Umschaltkanal von Motor 1 und Motor 2 durch Einstellen der Einerstelle der Parametergruppe P08.31 wählen.

Parameterliste:

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung
<u>P00.01</u>	Kanal für Betriebsbefehle	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
<u>P00.15</u>	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 <u>P02.06</u> , <u>P02.07</u> und <u>P02.08</u> ; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für <u>P12.06</u> , <u>P12.07</u> und <u>P12.08</u> .	0

		4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig 5: Rotierendes Autotuning 3 (partielles Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.	
<u>P02.00</u>	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
<u>P02.01</u>	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
<u>P02.02</u>	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
<u>P02.03</u>	Nenn Drehzahl Asynchronmotor 1	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell
<u>P02.04</u>	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell
<u>P02.05</u>	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
<u>P02.06</u>	Statorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
<u>P02.07</u>	Rotorwiderstand Asynchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
<u>P02.08</u>	Streuinduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell
<u>P02.09</u>	Gegeninduktivität Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell
<u>P02.10</u>	Leerlaufstrom Asynchronmotor 1	0,1–6553,5 A	Abhängig vom Modell
<u>P02.15</u>	Nennleistung Synchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
<u>P02.16</u>	Nennfrequenz Synchronmotor 1	0,01 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
<u>P02.17</u>	Anzahl Polpaare Synchronmotor 1	1-50	2
<u>P02.18</u>	Nennspannung Synchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell

<u>P02.19</u>	Nennstrom Synchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
<u>P02.20</u>	Statorwiderstand Synchronmotor 1	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
<u>P02.21</u>	Längsinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
<u>P02.22</u>	Querinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
<u>P02.23</u>	Gegen-EMK Synchronmotor 1	0-10000	300
<u>P05.01</u> – <u>P05.06</u>	Funktion der digitalen Multifunktions- Eingangsklemme (S1– S4, HDIA, HDIB)	35: Motor 1 schaltet auf Motor 2 um	/
<u>P08.31</u>	Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2	0x00-0x14 <i>Einerstelle: Umschaltkanal</i> 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 Ether- CAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation <i>Zehnerstelle: Motorumschaltung während des Be- triebs</i> 0: Umschaltung während des Betriebs deaktivieren 1: Umschaltung während des Betriebs aktivieren	00
<u>P12.00</u>	Typ Motor 2	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0
<u>P12.01</u>	Nennleistung Asynchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell
<u>P12.02</u>	Nennfrequenz Asynchronmotor 2	0,01 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
<u>P12.03</u>	Nenn Drehzahl Asynchronmotor 2	1–36000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell

<u>P12.04</u>	Nennspannung Asynchronmotor 2	0–1200 V	
<u>P12.05</u>	Nennstrom Asynchronmotor 2	0,8–6000,0 A	
<u>P12.06</u>	Statorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	
<u>P12.07</u>	Rotorwiderstand Asynchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	
<u>P12.08</u>	Streuinduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	
<u>P12.09</u>	Gegeninduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	
<u>P12.10</u>	Leerlaufstrom Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 A	
<u>P12.15</u>	Nennleistung Synchronmotor 2	0,1–3000,0 kW	
<u>P12.16</u>	Nennfrequenz Synchronmotor 2	0,01 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz
<u>P12.17</u>	Anzahl Polpaare Synchronmotor 2	1-50	2
<u>P12.18</u>	Nennspannung Synchronmotor 2	0–1200 V	Abhängig vom Modell
<u>P12.19</u>	Nennstrom Synchronmotor 2	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell
<u>P12.20</u>	Statorwiderstand Synchronmotor 2	0,001–65,535 Ω	Abhängig vom Modell
<u>P12.21</u>	Längsinduktivität Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
<u>P12.22</u>	Querinduktivität Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell
<u>P12.23</u>	Gegen-EMK Synchronmotor 2	0-10000	300

5.5.7 Start/Stopp-Steuerung

Die Start/Stopp-Steuerung des Frequenzumrichters umfasst drei Zustände: Start nach einem Betriebsbefehl beim Einschalten; Start nach Stromausfall, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist; Start nach einem

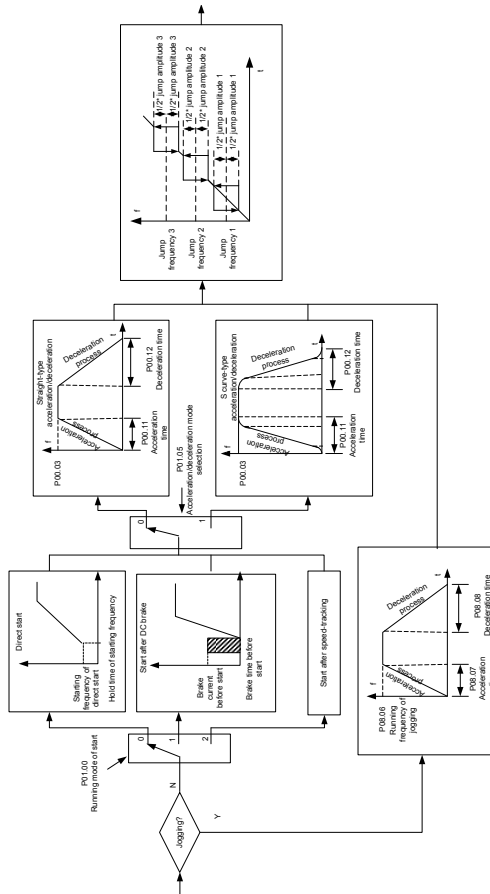
automatischen Fehler-Reset. Die drei Zustände der Start/Stopp-Steuerung werden im Folgenden beschrieben.

Es gibt drei Startmodi für den VFD: Start bei Startfrequenz, Start nach Gleichstrombremsung und Start nach Drehzahl-Anpassung. Sie können den richtigen Startmodus entsprechend den tatsächlichen Bedingungen auswählen.

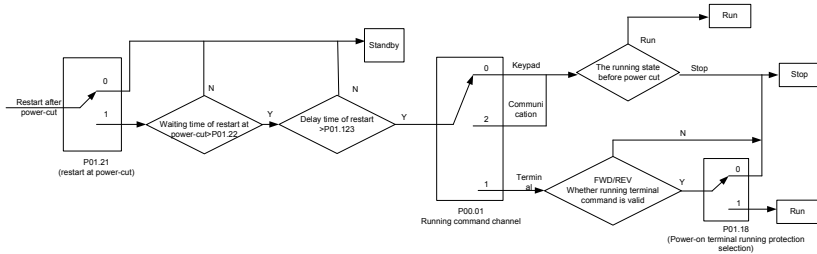
Bei Lasten mit großem Trägheitsmoment, insbesondere in Fällen, in denen eine Richtungsumkehr möglich ist, können Sie wählen, ob der Start nach Gleichstrombremsung oder nach Drehzahl-Anpassung erfolgen soll.

Hinweis: Für Synchronmotoren wird der Antrieb im Direktstartmodus empfohlen.

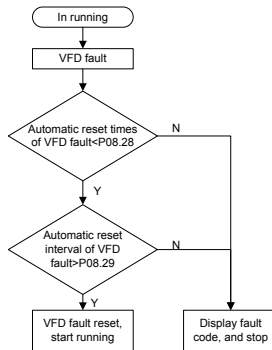
1) Schaltlogik für den Start nach einem Betriebsbefehl beim Einschalten



2) Schaltlogik für den Start nach Restart nach dem Ausschalten



3) Schaltlogik für den Start nach automatischem Fehler-Reset



Parameterliste:

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P00.01</u>	Kanal für Betriebsbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0
<u>P00.11</u>	Beschleunigungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P00.12</u>	Verzögerungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P01.00</u>	Startmodus	0: Direkter Start 1: Start nach Gleichstrombremsung 2: Start nach Drehzahlüberprüfung	0
<u>P01.01</u>	Startfrequenz beim Direktstart	0,00-50,00Hz	0,50 Hz

<u>P01.02</u>	Haltezeit der Startfrequenz	0,0–50,0 s	0,0 s
<u>P01.03</u>	DC-Bremsstrom vor dem Start	0,0–100,0 %	0,0 %
<u>P01.04</u>	Bremszeit Gleichstrombremse vor dem Start	0,00–50,00 s	0,00 s
<u>P01.05</u>	Beschleunigungs-/ Verzögerungsmodus	0: Geradlinig 1: S-Kurve Hinweis: Wenn Modus 1 gewählt wird, müssen <u>P01.07</u> , <u>P01.27</u> und <u>P01.08</u> entsprechend eingestellt werden.	0
<u>P01.08</u>	Stopp-Modus	0: Verzögern bis Stopp 1: Austrudeln bis Stopp	0
<u>P01.09</u>	Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen	0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
<u>P01.10</u>	Wartezeit Gleichstrombremse nach dem Stoppen	0,00–50,00 s	0,00 s
<u>P01.11</u>	DC-Bremsstrom beim Stoppen	0,0–100,0 %	0,0 %
<u>P01.12</u>	Bremszeit Gleichstrombremse beim Stoppen	0,00–50,00 s	0,00 s
<u>P01.13</u>	Ansprechzeit Vorwärts-/Rückwärtslauf	0,0–3600,0 s	0,0 s
<u>P01.14</u>	Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf	0: Umschaltung nach Nullfrequenz 1: Umschaltung nach Startfrequenz 2: Umschalten nach Überschreiten der Stoppdrehzahl und Verzögerung	1
<u>P01.15</u>	Stoppdrehzahl	0,00-100,00Hz	0,50 Hz
<u>P01.16</u>	Erfassung der Stoppdrehzahl	0: Einstellwert Drehzahl (die einzige Erfassungsart, die bei der Raumzeigermodulation gültig ist) 1: Erfassungswert Drehzahl	1

<u>P01.18</u>	Wahl des Einschaltsschutzes für die Klemme	0: Der Klemmen-Betriebsbefehl ist beim Einschalten ungültig. 1: Der Klemmen-Betriebsbefehl ist beim Einschalten gültig.	0
<u>P01.19</u>	Auswahl der Aktion, wenn die Betriebsfrequenz unter dem unteren Grenzwert liegt (der untere Grenzwert muss größer als 0 sein)	<i>Einerstelle: Aktionswahl</i> 0: Betrieb an der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Standby <i>Zehnerstelle: Stopp-Modus</i> 0: Austrudeln bis Stopp 1: Verzögern bis Stopp	0
<u>P01.20</u>	Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby	0,0–3600,0s (gültig, wenn die Einerstelle von <u>P01.19</u> 2 ist)	0,0 s
<u>P01.21</u>	Restart nach Stromunterbrechung	0: Restart ist deaktiviert 1: Restart ist aktiviert	0
<u>P01.22</u>	Wartezeit bis zum Neustart nach dem Ausschalten	0,0–3600,0 s (gültig, wenn <u>P01.21</u> 1 ist)	1,0 s
<u>P01.23</u>	Startverzögerung	0,0-60,0s	0,0 s
<u>P01.24</u>	Verzögerung der Stopp-Drehzahl	0,0-100,0s	0,0 s
<u>P01.25</u>	Auswahl 0Hz-Ausgang des Steuerkreises	0: Kein Spannungsausgang 1: Mit Spannungsausgang 2: Ausgang entsprechend DC-Bremstrom beim Stoppen	0
<u>P01.26</u>	Verzögerungszeit bei Not-Aus	0,0–60,0 s	2,0 s
<u>P01.27</u>	Dauer des Anfangsabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1 s
<u>P01.28</u>	Dauer des Endabschnitts der S-Kurve für die Verzögerung	0,0–50,0 s	0,1 s
<u>P01.29</u>	Kurzschluss-Bremstrom	0,0–150,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms)	0,0 %

<u>P01.30</u>	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Start	0,00–50,00 s	0,00 s
<u>P01.31</u>	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Stopp	0,00–50,00 s	0,00 s
<u>P01.32</u>	Vorerregungszeit bei Jogging-Betrieb	0-10,000s	0,000 s
<u>P01.33</u>	Startfrequenz beim Bremsen im Jogging-Betrieb bis zum Stopp	0- <u>P00.03</u>	0,00 Hz
<u>P01.34</u>	Zeitraum bis zum Übergang in Standby	0-3600,0s	0,0 s
<u>P05.01– P05.06</u>	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	/
<u>P08.06</u>	Betriebsfrequenz im Jogging-Betrieb	0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	5,00 Hz
<u>P08.07</u>	Beschleunigungszeit im Jogging-Betrieb	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P08.08</u>	Verzögerungszeit im Jogging-Betrieb	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P08.00</u>	Beschleunigungszeit 2	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P08.01</u>	Verzögerungszeit 2	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell

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

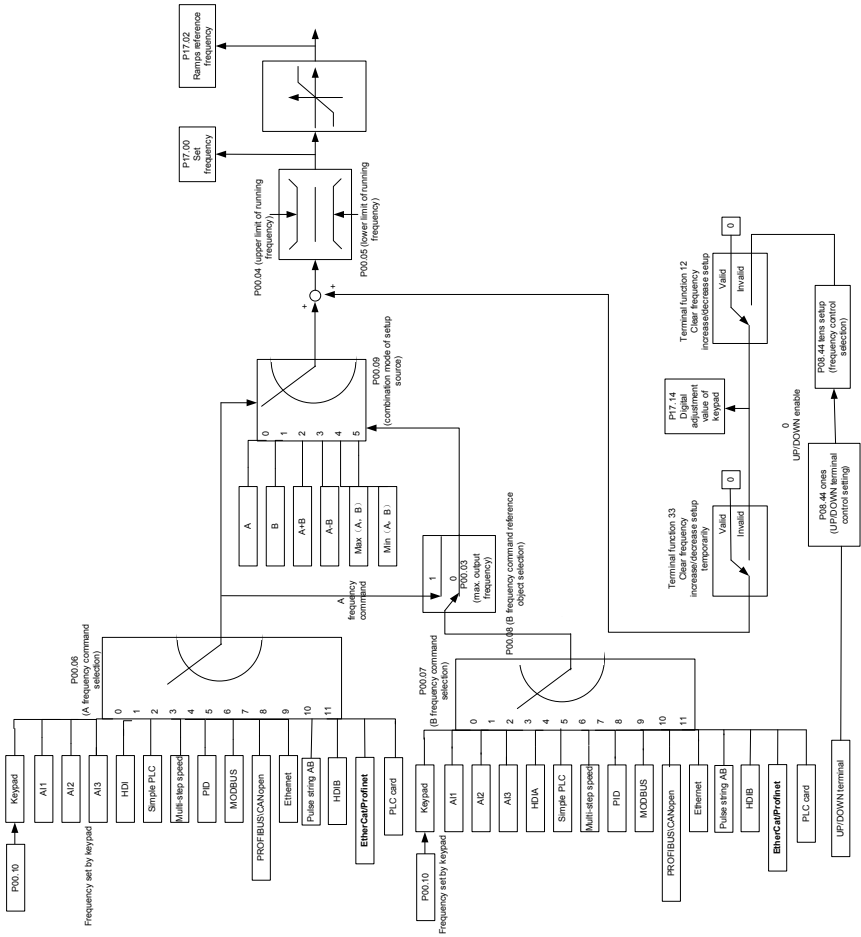
5.5.8 Frequenzeinstellung

Der VFD unterstützt mehrere Methoden der Frequenzeinstellung, die in zwei Typen unterteilt werden können: Hauptsollwert-Kanal und Zusatzsollwert-Kanal.

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 **UP/DOWN**-Umschaltung. Durch Einstellen von Funktionscodes können Sie den entsprechenden Sollwert-Modus und die Auswirkungen dieses Sollwert-Modus auf den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters aktivieren.

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

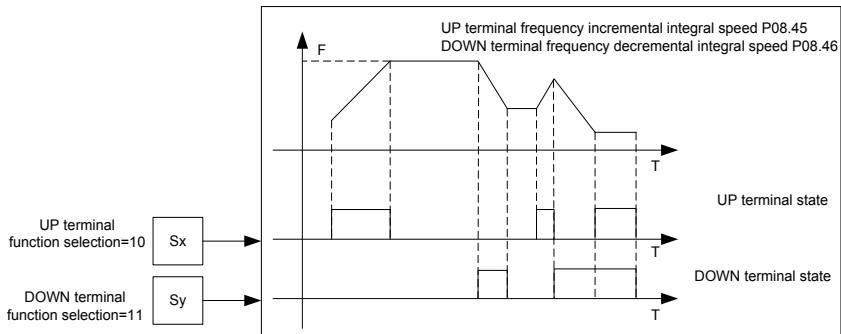


Der VFD unterstützt die Umschaltung zwischen verschiedenen Sollwertkanälen, und die Regeln für die Kanalschaltung sind im Folgenden dargestellt.

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

Hinweis: "/" zeigt an, dass diese Multifunktionsklemme im aktuellen Sollwertkanal unzulässig ist.

Wenn Sie die Zusatzfrequenz im VFD über die Multifunktionsklemmen UP (10) und DOWN (11) einstellen, können Sie die Frequenz schnell erhöhen/verringern, indem Sie P08.45 (Inkrementelle Frequenzänderungsrate an Klemme UP) und P08.46 (dekrementelle Frequenzminderungsrate an Klemme DOWN) einstellen.



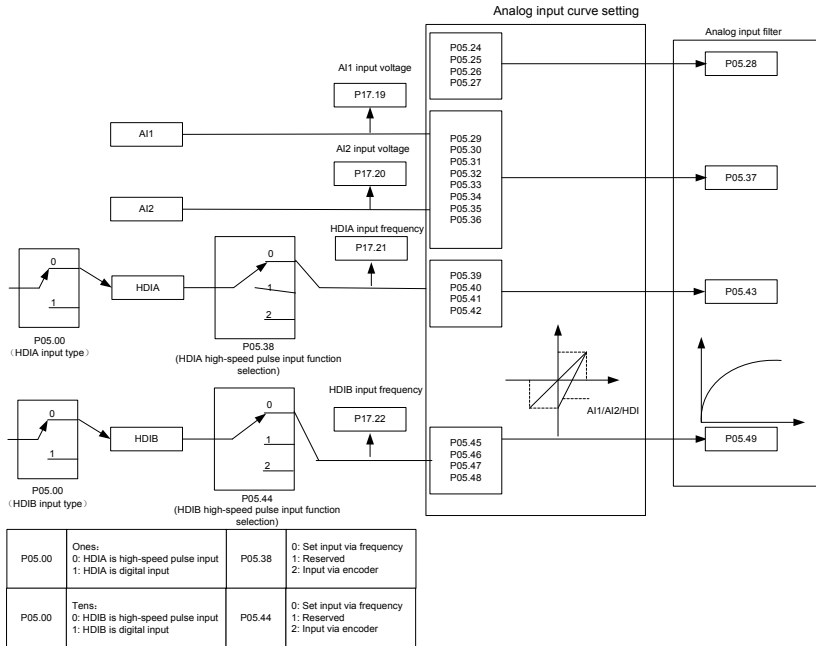
Parameterliste:

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P00.03</u>	Max. Ausgangsfrequenz	<u>P00.04</u> –400,00 Hz	50,00 Hz
<u>P00.04</u>	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	<u>P00.05</u> - <u>P00.03</u>	50,00 Hz
<u>P00.05</u>	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	0,00Hz– <u>P00.04</u>	0,00 Hz
<u>P00.06</u>	Frequenzsollwert-kanal A	0: Einstellung über Bedienfeld 1: Einstellung über AI1 2: Einstellung über AI2 3: Einstellung über AI3 4: Einstellung über 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 DOWN 13: Einstellung über Ether-CAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 14: Einstellung über SPS-Karte 15: Reserviert	0
<u>P00.07</u>	Frequenzsollwert-kanal B	12: Einstellung über Impulsfolge DOWN 13: Einstellung über Ether-CAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 14: Einstellung über SPS-Karte 15: Reserviert	15
<u>P00.08</u>	Bezugswert für Frequenzsollwert B	0 Max. Ausgangsfrequenz 1: Frequenzsollwert A	0
<u>P00.09</u>	Kombinationsmodus der Einstellquelle	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max (A, B) 5: Min (A, B)	0

<p><u>P05.01</u>– <u>P05.06</u></p>	<p>Funktion der digitalen Multifunktions-Eingangsklemme (S1–S4, HDIA, HDIB)</p>	<p>10: Frequenzerhöhung (UP) 11: Frequenzreduzierung (DOWN) 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</p>	<p>/</p>
<p><u>P08.42</u>– <u>P08.43</u></p>	<p>Reserviert</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p><u>P08.44</u></p>	<p>Klemmensteuerung UP/DOWN</p>	<p>0x000-0x221 <i>Einerstelle: Auswahl Frequenzaktivierung</i> 0: Einstellung der Klemme UP/DOWN gültig 1: Einstellung der Klemme UP/DOWN ungültig <i>Zehnerstelle: Auswahl der Frequenzregelung</i> 0: Nur gültig, wenn <u>P00.06</u>=0 bzw. <u>P00.07</u>=0 1: Gültig für alle Frequenzmodi 2: Ungültig für den Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlfunktion, wenn dieser Vorrang hat <i>Hunderterstelle: Aktionswahl bei Stopp</i> 0: Gültig 1: Gültig während des Betriebs, Löschung nach Stopp 2: Gültig, während der Frequenzumrichter läuft, Löschung nach Empfang des Stoppbefehls</p>	<p>0x000</p>
<p><u>P08.45</u></p>	<p>Integral-geschwindigkeit Frequenzerhöhung Klemme UP</p>	<p>0,01-50,00 Hz/s</p>	<p>0,50 Hz/s</p>
<p><u>P08.46</u></p>	<p>Integral-geschwindigkeit Frequenzminderung Klemme DOWN</p>	<p>0,01-50,00 Hz/s</p>	<p>0,50 Hz/s</p>
<p><u>P17.00</u></p>	<p>Frequenzeinstellung</p>	<p>0,00 Hz–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>	<p>0,00 Hz</p>
<p><u>P17.02</u></p>	<p>Flanken-Sollfrequenz</p>	<p>0,00 Hz–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>	<p>0,00 Hz</p>
<p><u>P17.14</u></p>	<p>Digitaler Einstellwert</p>	<p>0,00Hz-<u>P00.03</u></p>	<p>0,00 Hz</p>

5.5.9 Analogeingang

Der VFD verfügt über zwei analoge Eingangsklemmen, AI1 für 0–10V/0–20mA (ob der Eingang Spannung oder Strom ist, kann mit P05.50 eingestellt werden) und AI2 für -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:

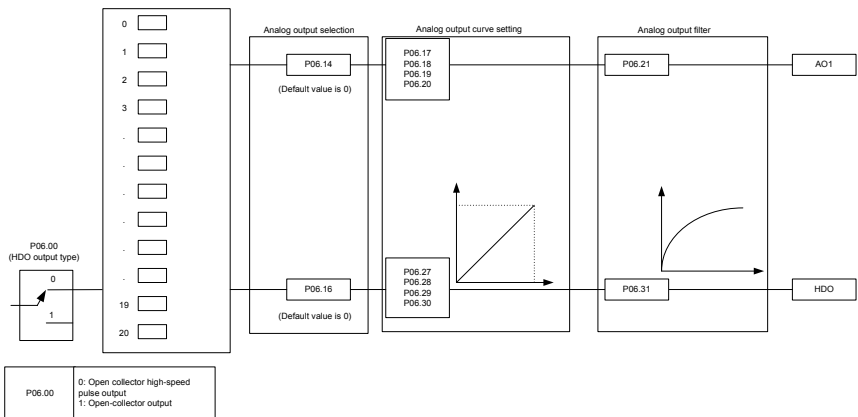
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P05.00</u>	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 <i>Einerstelle: Eingangstyp HDIA</i> 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang <i>Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB</i> 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
<u>P05.24</u>	Unterer Grenzwert von AI1	0.00V- <u>P05.26</u>	0,00 V
<u>P05.25</u>	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI1	-300.0%-300.0%	0,0 %
<u>P05.26</u>	Oberer Grenzwert von AI1	<u>P05.24</u> -10.00V	10,00 V
<u>P05.27</u>	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI1	-300.0%-300.0%	100,0 %
<u>P05.28</u>	EingangsfILTERzeit AI1	0.000s-10.000s	0,100 s
<u>P05.29</u>	Unterer Grenzwert von AI2	-10.00V- <u>P05.31</u>	-10,00 V
<u>P05.30</u>	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI2	-300.0%-300.0%	-100,0 %
<u>P05.31</u>	Zwischenwert 1 von AI2	<u>P05.29</u> - <u>P05.33</u>	0,00 V
<u>P05.32</u>	Entsprechende Einstellung des Zwischenwerts 1 von AI2	-300.0%-300.0%	0,0 %
<u>P05.33</u>	Zwischenwert 2 von AI2	<u>P05.31</u> - <u>P05.35</u>	0,00 V
<u>P05.34</u>	Entsprechende Einstellung des Zwischenwertes 2 von AI2	-300.0%-300.0%	0,0 %
<u>P05.35</u>	Oberer Grenzwert von AI2	<u>P05.33</u> -10.00V	10,00 V

<u>P05.36</u>	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI2	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
<u>P05.37</u>	Eingangfilterzeit AI2	0,000 s–10,000 s	0,100 s
<u>P05.38</u>	Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIA	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB	0
<u>P05.39</u>	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIA	0.000 kHz – <u>P05.41</u>	0,000kHz
<u>P05.40</u>	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300.0%–300.0%	0,0 %
<u>P05.41</u>	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIA	<u>P05.39</u> –50.000kHz	50,000kHz
<u>P05.42</u>	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
<u>P05.43</u>	Filterzeit Frequenzeingang HDIA	0,000s-10,000s	0,030s
<u>P05.44</u>	Auswahl der Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIB	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIA	0
<u>P05.45</u>	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIB	0,000 kHz– <u>P05.47</u>	0,000kHz
<u>P05.46</u>	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	0,0 %

<u>P05.47</u>	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIB	<u>P05.45</u> –50,000 kHz	50,000kHz
<u>P05.48</u>	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDIB	-300,0 %-300,0 %	100,0 %
<u>P05.49</u>	Filterzeit Frequenzeingang HDIB	0,000s-10,000s	0,030s
<u>P05.50</u>	Art des Eingangssignals AI1	0-1 0: Spannung 1: Strom	0

5.5.10 Analogausgang

Der VFD verfügt über eine analoge Ausgangsklemme (unterstützt 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. Analoge Ausgangssignale können die Motordrehzahl, die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom, das Motordrehmoment und die Motorleistung in einem bestimmten Verhältnis ausgeben.



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 VFD-Nennstrom
5	Ausgangsstrom (je nach Motor)	0-doppelter Motornennstrom
6	Ausgangsspannung	0-1,5-fache Nennspannung des VFD
7	Ausgangsleistung	0-doppelte Nennleistung
8	Drehmomentwert einstellen (bipolar)	0-doppelter VFD-Nennstrom. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
9	Ausgangsdrehmoment (absoluter Wert)	0 - +/- (doppeltes Nenndrehmoment des Motors)
10	Eingang AI1	0-10V/0-20mA
11	Eingang AI2	0V-10V. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
12	Eingang AI3	0-10V/0-20mA
13	Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 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	Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang HDIA	0,00-50,00kHz
21	Wert 1 eingestellt über EtherCAT/Profinet/EtherNetIP-Kommunikation	0-1000. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
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	Drehzahl (bipolar)	0-Synchrondrehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
27	Wert 2 eingestellt über EtherCat/Profinet/EtherNetIP Kommunikation	0-1000
28	AO1 programmierbare Karte	0-1000
29	AO2 programmierbare Karte	0-1000
30	Drehzahl	0-doppelte Nenn-Synchrondrehzahl des Motors
31	Ausgangsdrehmoment (bipolar)	0-doppeltes Nenndrehmoment des Motors. Ein negativer Wert entspricht standardmäßig 0,0 %.
32	AI/AO Temperaturerfassungsausgang	AO-Wert AI/AO-Temperaturerfassung
33-47	Reserviert	

Parameterliste:

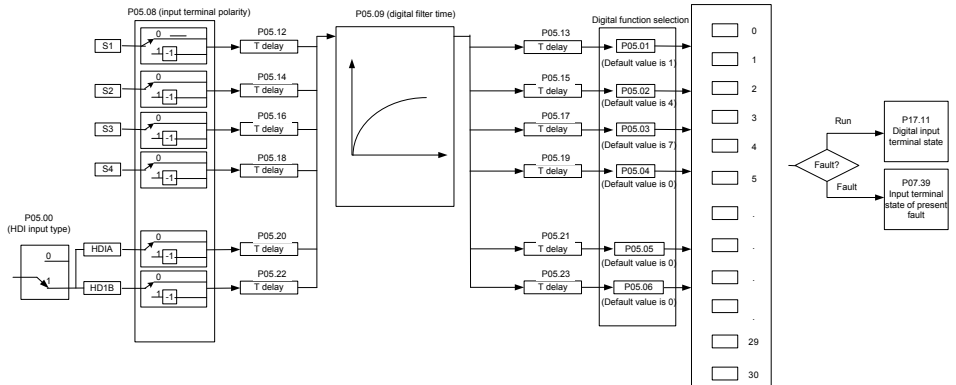
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P06.00</u>	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0
<u>P06.14</u>	Ausgang AO1	0: Betriebsfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0
<u>P06.15</u>	Reserviert	1: Eingestellte Frequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0
<u>P06.16</u>	Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang HDO	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) 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)	0

		<p>21: Wert 1 eingestellt durch EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (0–1000)</p> <p>22: Drehmomentstrom (bipolar, 0-dreifacher Motor-nennstrom)</p> <p>23: Erregerstrom (bipolar, 0 bis dreifacher Motor-nennstrom)</p> <p>24: Eingestellte Frequenz (bipolar, 0-Max. Aus-gangsfrequenz)</p> <p>25: Rampen-Sollfrequenz (bipolar, 0-Max. Aus-gangsfrequenz)</p> <p>26: Drehzahl (bipolar, 0-Drehzahl entsprechend der maximalen Ausgangsfrequenz)</p> <p>27: Wert 2 eingestellt über EtherCAT/Profinet/Ether-net IP (0–1000)</p> <p>28: AO1 programmierbare Karte (0–1000)</p> <p>29: AO2 programmierbare Karte (0–1000)30: Dreh-zahl (0-doppelte Nenn-Synchrondrehzahl des Mo-tors)</p> <p>31: Ausgangsdrehmoment (Istwert, 0-doppeltes Mo-tornennmoment)</p> <p>32: AI/AO Temperaturerfassungsausgang</p> <p>33–63: Reserviert</p>	
<u>P06.17</u>	Unterer Grenzwert Ausgang AO1	-300.0%– <u>P06.19</u>	0,0 %
<u>P06.18</u>	Entsprechender Ausgangswert AO1 des unteren Grenzwerts	0.00V–10.00V	0,00 V
<u>P06.19</u>	Oberer Grenzwert AO1-Ausgang	<u>P06.17</u> –300.0%	100,0 %
<u>P06.20</u>	Entsprechender Ausgangswert AO1 des oberen Grenzwerts	0.00V–10.00V	10,00 V
<u>P06.21</u>	Filterzeit Ausgang AO1	0.000s–10.000s	0,000 s
<u>P06.22</u>	Reserviert	/	/
<u>P06.23</u>	Unterer Grenzwert HDO-Ausgang	0.000–20.000mA	0,0 %

<u>P06.24</u>	Entsprechender Ausgangswert HDO des unteren Grenzwerts	0–60000Ω	0,0kHz
<u>P06.25</u>	Oberer Grenzwert HDO-Ausgang	0–60000Ω	100,0 %
<u>P06.26</u>	Entsprechender Ausgangswert HDO des oberen Grenzwerts	0,00-50,00kHz	50,00kHz
<u>P06.27</u>	Filterzeit Ausgang HDO	0,000s-10,000s	0,000s

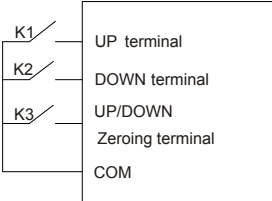
5.5.11 Digitaleingang

Der VFD verfügt über vier programmierbare digitale Eingangsklemmen und zwei HDI-Eingangsklemmen. Alle Funktionen der digitalen Eingangsklemmen können über Funktionscodes programmiert werden. Die HDI-Eingangsklemme kann als Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingangsklemme oder als gemeinsame digitale Eingangsklemme eingestellt werden; wenn sie als Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingangsklemme eingestellt ist, können Sie auch den Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang HDIA oder HDIB als Frequenzsollwert und Geber-Signaleingang einstellen.



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

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

Einstellung	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 (FWD)	Steuerung des Vorwärts-/Rückwärtslaufs des VFDs über externe Klemmen.
2	Rückwärtslauf (REV)	
3	Dreidrahtsteuerung	Stellen Sie den Betriebsmodus des Frequenzumrichters über diese Klemme auf Dreidrahtsteuerung ein. Einzelheiten siehe P05.13 .
4	Vorwärtstippen	Frequenz im Jogging-Betrieb, Angaben zur Beschleunigungs-/Verzögerungszeit im Jogging-Betrieb 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, Wobelfrequenz und PID-Parameter befinden sich im Speicherzustand. Nach Erlöschen dieses Signals kehrt der Frequenzumrichter in den Zustand vor dem Stopp zurück.
9	Externer Fehlereingang	Wenn ein externes Fehlersignal an den VFD übertragen wird, löst der VFD einen Fehleralarm aus und stoppt.
10	Frequenzerhöhung (UP)	<p>Dient zum Ändern des Befehls zum Erhöhen/Verringern der Frequenz, wenn die Frequenz über externe Klemmen vorgegeben ist</p> 
11	Frequenzreduzierung (DOWN)	

12	Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung	Die Klemme, die zum Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung verwendet wird, kann den Frequenzwert des Zusatzkanals, der mit UP/DOWN eingestellt wurde, löschen, wodurch der Frequenz-Sollwert auf die Frequenz zurückgesetzt wird, die durch den Haupt-Befehlskanal vorgegeben wurde.																				
13	Umschalten zwischen Einstellung A und Einstellung B	Mit dieser Funktion können Sie zwischen den Frequenzeinstellkanälen umschalten.																				
14	Umschaltung zwischen Kombinationseinstellung und Einstellung A	Der Frequenzsollwertkanal A und der Frequenzsollwertkanal B können mit der Funktion Nr. 13 geschaltet werden; der Kombinationskanal, der über <u>P00.09</u> eingestellt wird, und der Frequenzsollwertkanal A können mit der Funktion Nr. 14 geschaltet werden; der Kombinationskanal, der über <u>P00.09</u> eingestellt wird, und der Frequenzsollwertkanal B können mit der Funktion Nr. 15 geschaltet werden.																				
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.																				
17	Mehrstufige Drehzahl Klemme 2	Hinweis: Mehrstufige Drehzahl 1 ist das niederwertige Bit, mehrstufige Drehzahl 4 ist das höherwertige Bit.																				
18	Mehrstufige Drehzahl Klemme 3	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Mehrstufige Drehzahl 4</td> <td>Mehrstufige Drehzahl 3</td> <td>Mehrstufige Drehzahl 2</td> <td>Mehrstufige Drehzahl 1</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> </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																			
19	Mehrstufige Drehzahl Klemme 4																					
20	Unterbrechung mehrstufige Drehzahlsteuerung	Unterbrechung des gewählten mehrstufigen Drehzahlbetriebs, um den eingestellten Wert im aktuellen Zustand zu halten.																				
21	Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	Verwenden Sie diese beiden Klemmen zum Auswählen von vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten.																				
22	Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Klemme 1</th> <th>Klemme 2</th> <th>Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit</th> <th>Entsprechender Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1</td> <td><u>P00.11/P00.12</u></td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2</td> <td><u>P08.00/P08.01</u></td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3</td> <td><u>P08.02/P08.03</u></td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4</td> <td><u>P08.04/P08.05</u></td> </tr> </tbody> </table>	Klemme 1	Klemme 2	Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit	Entsprechender Parameter	OFF	OFF	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	<u>P00.11/P00.12</u>	ON	OFF	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	<u>P08.00/P08.01</u>	OFF	ON	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3	<u>P08.02/P08.03</u>	ON	ON	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	<u>P08.04/P08.05</u>
		Klemme 1	Klemme 2	Wahl Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit	Entsprechender Parameter																	
OFF	OFF	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	<u>P00.11/P00.12</u>																			
ON	OFF	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	<u>P08.00/P08.01</u>																			
OFF	ON	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3	<u>P08.02/P08.03</u>																			
ON	ON	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	<u>P08.04/P08.05</u>																			

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 Wobbelfrequenz (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 Wobbelfrequenz (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 UP/DOWN eingestellte Frequenzwert gelöscht werden, um den Frequenzsollwert wieder auf die über den Frequenzsollwertskanal vorgegebene Frequenz zurückzusetzen; wenn die Klemme nicht angeschlossen ist, wird wieder zu dem nach der Frequenzerhöhung/-reduzierung erreichten Frequenzwert zurückgeschaltet.
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	Befehlskanal schaltet auf Bedienfeld um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Betriebsbefehlskanal zwangsweise auf das Bedienfeld umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Betriebsbefehlskanal in den ursprünglichen Zustand zurück.
37	Befehlskanal schaltet auf Klemme um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Betriebsbefehlskanal zwangsweise auf das Terminal umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Betriebsbefehlskanal in den ursprünglichen Zustand zurück.
38	Befehlskanal schaltet auf Kommunikation um	Wenn diese Klemme gültig ist, wird der Betriebsbefehlskanal zwangsweise auf Kommunikation umgeschaltet. Wenn diese Funktion ungültig wird, kehrt der Betriebsbefehlskanal 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	–
47	Auswahl Spindel-Nullposition 2	–
48	Auswahl Spindelskalenteilung 1	–
49	Auswahl Spindelskalenteilung 2	–

50	Auswahl Spindelskalenteilung 3	–
51	Umschaltklemme Drehzahl-/Lageregelung	Klemme zum Umschalten zwischen Lageregelung und Drehzahlregelung.
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 <u>P01.26</u> 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 <u>P09.03</u> verwendet werden
66	Zähler zurücksetzen	Der Lagezählwert wird auf Null gesetzt.
67	Impulserhöhung	Wenn die Klemmenfunktion gültig ist, wird der Impulseingang entsprechend der bei <u>P21.27</u> eingestellten Impulsgeschwindigkeit 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 <u>P21.27</u> angegebenen Impulsgeschwindigkeit reduziert.
70	Elektronische Gangwahl	Wenn die Klemme gültig ist, wird der Proportionalzähler auf den bei <u>P21.30</u> 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 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	Standardeinstellung
<u>P05_00</u>	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 <i>Einerstelle: Eingangstyp HDIA</i> 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang <i>Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB</i> 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
<u>P05_01</u>	Funktion S1	0: Keine Funktion	1
<u>P05_02</u>	Funktion S2	1: Vorwärtslauf	4
<u>P05_03</u>	Funktion S3	2: Rückwärtslauf	7
<u>P05_04</u>	Funktion S4	3: Dreidrahtsteuerung	0
<u>P05_05</u>	Funktion HDIA	4: Vorwärtstippen	0
<u>P05_06</u>	Funktion HDIB	5: Rückwärtstippen 6: Austrudeln bis Stopp 7: Fehler-Reset 8: Betrieb unterbrechen 9: Externer Fehlereingang 10: Frequenzerhöhung (UP) 11: Frequenzreduzierung (DOWN) 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	0

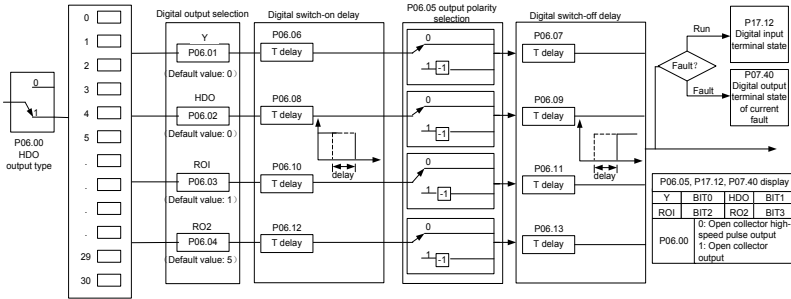
		<p>21: Auswahl 1 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit</p> <p>22: Auswahl 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit</p> <p>23: Stopp der einfachen SPS zurückgesetzt</p> <p>24: Unterbrechung der einfachen SPS</p> <p>25: Unterbrechung PID-Regelung</p> <p>26: Wobbelfrequenz unterbrechen</p> <p>27: Wobbelfrequenz zurücksetzen</p> <p>28: Zurücksetzen des Zählers</p> <p>29: Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung</p> <p>30: Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren</p> <p>31: Auslösen des Zählers</p> <p>32: Reserviert</p> <p>33: Vorübergehendes Löschen der eingestellten Frequenzerhöhung/-reduzierung</p> <p>34: Gleichstrombremse</p> <p>35: Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2</p> <p>36: Befehl schaltet auf Bedienfeld um</p> <p>37: Befehl schaltet auf Klemme um</p> <p>38: Befehl schaltet auf Kommunikation um</p> <p>39: Vorerregungs-Befehl</p> <p>40: Stromverbrauchsmenge auf Null setzen</p> <p>41: Stromverbrauchsmenge beibehalten</p> <p>42: Quelle des oberen Drehmoment-Grenzwertes schaltet um auf Bedienfeld</p> <p>43: Eingabe des Lage-Sollwertes (nur gültig für S1, S2 und S3)</p> <p>44: Spindelausrichtung deaktivieren</p> <p>45: Nullabgleich Spindel/lokale Position</p> <p>46: Auswahl Spindel-Nullposition 1</p> <p>47: Auswahl Spindel-Nullposition 2</p> <p>48: Auswahl Spindelskalenteilung 1</p> <p>49: Auswahl Spindelskalenteilung 2</p> <p>50: Auswahl Spindelskalenteilung 3</p> <p>51: Umschaltklemme Drehzahl-/ Lageregelung</p> <p>52: Impulseingang deaktivieren</p> <p>53: Lageabweichung löschen</p>	
--	--	---	--

		<p>54: Proportionalverstärkung der Lageregelung schalten</p> <p>55: Aktivierung der zyklischen digitalen Lageregelung</p> <p>56: Not-Aus</p> <p>57: Fehlereingang Motorüberhitzung</p> <p>59: Umschalten auf U/f-Steuerung</p> <p>60: Umschalten auf FVC-Regelung</p> <p>61: Umschaltung PID-Polarität</p> <p>66: Rücksetzung des Geberzählers auf Null</p> <p>67: Impulserhöhung</p> <p>68: Impulsüberlagerung aktivieren</p> <p>69: Impulsreduzierung</p> <p>70: Elektronische Gangwahl</p> <p>71: Umschalten auf Master</p> <p>72: Umschalten auf Slave</p> <p>73: Zurücksetzen Rollendurchmesser</p> <p>74: Umschaltung Auf-/Abwickeln</p> <p>75: Vorlauf</p> <p>76: Deaktivierung Rollendurchmesserberechnung</p> <p>77: Alarmanzeige löschen</p> <p>78: Manuelle Verzögerung</p> <p>79: Auslösen der Zwangsunterbrechung der Einspeisung</p> <p>80: Anfangsrollendurchmesser 1</p> <p>81: Anfangsrollendurchmesser 2</p> <p>82: Auslösung Fire-Mode</p> <p>83: Umschalten Parameter PID-Zugspannungsregelung</p> <p>84–95: Reserviert</p>	
<u>P05.07</u>	Reserviert	/	/
<u>P05.08</u>	Polarität der Eingangsklemme	0x00-0x3F	0x00
<u>P05.09</u>	Filterzeit Digitaleingänge	0,000–1,000 s	0,010 s
<u>P05.10</u>	Einstellung der virtuellen Klemme	<p>0x00-0x3F (0: deaktivieren, 1: aktivieren)</p> <p>BIT0: Virtuelle Klemme S1</p> <p>BIT1: Virtuelle Klemme S2</p>	0x00

		BIT2: Virtuelle Klemme S3 BIT3: Virtuelle Klemme S4 BIT4: Virtuelle Klemme HDIA BIT5: Virtuelle Klemme HDIB	
<u>P05.11</u>	Zwei-/Dreidrahtsteuerung	0: Zweidrahtsteuerung 1 1: Zweidrahtsteuerung 2 2: Dreidrahtsteuerung 1 3: Dreidrahtsteuerung 2	0
<u>P05.12</u>	Einschaltverzögerung S1	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.13</u>	Abschaltverzögerung S1	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.14</u>	Einschaltverzögerung S2	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.15</u>	Abschaltverzögerung S2	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.16</u>	Einschaltverzögerung S3	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.17</u>	Abschaltverzögerung S3	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.18</u>	Einschaltverzögerung S4	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.19</u>	Abschaltverzögerung S4	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.20</u>	Einschaltverzögerung HDIA	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.21</u>	Abschaltverzögerung HDIA	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.22</u>	Einschaltverzögerung HDIB	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P05.23</u>	Abschaltverzögerung HDIB	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P07.39</u>	Zustand der Eingangsklemme beim aktuellen Fehler	/	0
<u>P17.12</u>	Zustand der digitalen Eingangsklemme	/	0

5.5.12 Digitalausgang

Der VFD verfügt über zwei Relaisausgangsklemmen-Gruppen, eine Open-Collector-Y-Ausgangsklemme und eine Hochgeschwindigkeitsimpuls-Ausgangsklemme (HDO). Alle Funktionen der digitalen Ausgangsklemmen können 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.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
0	Inaktiv	Ausgangsklemme hat keine Funktion
1	Während des Betriebs	Ausgangssignal ON, wenn während des Betriebs eine Frequenz ausgegeben wird
2	Bei Vorwärtslauf	Ausgangssignal ON, wenn während des Vorwärtslaufs eine Frequenz ausgegeben wird
3	Bei Rückwärtslauf	Ausgangssignal ON, wenn während des Rückwärtslaufs eine Frequenz ausgegeben wird
4	Bei Jogging-Betrieb	Ausgangssignal ON, wenn während des Jogging-Betriebs eine Frequenz ausgegeben wird
5	VFD-Fehler	Ausgangssignal ON, 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
8	Frequenz erreicht	Siehe P08.36
9	Leerlaufbetrieb	Ausgangssignal ON, wenn sowohl VFD-Ausgangsfrequenz als auch Frequenz-Sollwert Null sind.
10	Erreichen des Frequenz- Maximalwertes	Ausgangssignal ON, wenn die Betriebsfrequenz den Frequenz-Maximalwert erreicht
11	Erreichen des Frequenz- Minimalwertes	Ausgangssignal ON, 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 ON-Signal ausgegeben.
13	Bei Vorerregung	Ausgangssignal ON während der Vorerregung des VFD
14	Überlast-Voralarm	Ausgangssignal ON nach Ablauf der durch die Voralarmschwelle vorgegebenen Voralarmzeit; weitere Einzelheiten siehe P11.08–P11.10 .
15	Unterlast-Voralarm	Ausgangssignal ON 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 ON bei Einstellung auf 1, Ausgabesignal OFF bei Einstellung auf 0
24	Ausgang virtuelle Klemme der PROFIBUS/CANopen-Kommunikation	Ausgabe des entsprechenden Signals je nach eingestelltem Wert für PROFIBUS/CANopen; Ausgangssignal ON bei Einstellung auf 1, Ausgangssignal OFF bei Einstellung auf 0
25	Ausgang virtuelle Klemme der Ethernet-Kommunikation	Ausgabe des entsprechenden Signals je nach eingestelltem Wert für Ethernet; Ausgangssignal ON bei Einstellung auf 1, Ausgabesignal OFF 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.
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 Spindelskalenteilung 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 ON-Signal ausgegeben, bei Einstellung auf 0 wird das OFF-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.

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:

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P06.00</u>	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0
<u>P06.01</u>	Ausgang Y1	0: Inaktiv	0
<u>P06.02</u>	Ausgang HDO	1: Während des Betriebs 2: Bei Vorwärtslauf 3: Bei Rückwärtslauf	0
<u>P06.03</u>	Relaisausgang RO1	4: Bei Jogging-Betrieb	1
<u>P06.04</u>	Relaisausgang RO2	5: VFD-Fehler 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

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

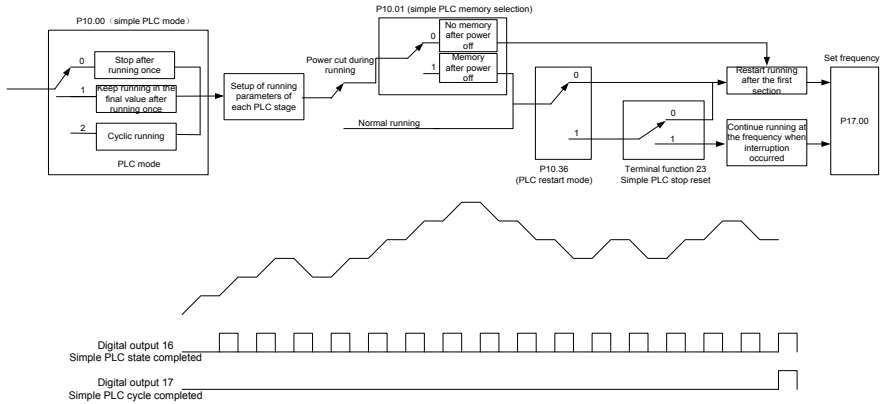
		55: Min. Rollendurchmesser erreicht 56: Fire-Mode aktiviert 57–63: Reserviert	
<u>P06.05</u>	Auswahl der Polarität der Ausgangsklemmen	0x00-0x0F	0x00
<u>P06.06</u>	Einschaltverzögerung Y	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P06.07</u>	Abschaltverzögerung Y	0,000-50,000s	0,000 s
<u>P06.08</u>	Einschaltverzögerung HDO	0,000–50,000 s (nur gültig, wenn <u>P06.00</u> =1)	0,000 s
<u>P06.09</u>	Abschaltverzögerung HDO	0,000–50,000 s (nur gültig, wenn <u>P06.00</u> =1)	0,000 s
<u>P06.10</u>	Einschaltverzögerung Relais RO1	0,000–50,000 s	0,000 s
<u>P06.11</u>	Abschaltverzögerung Relais RO1	0,000–50,000 s	0,000 s
<u>P06.12</u>	Einschaltverzögerung Relais RO2	0,000–50,000 s	0,000 s
<u>P06.13</u>	Abschaltverzögerung Relais RO2	0,000–50,000 s	0,000 s
<u>P07.40</u>	Zustand der Ausgangsklemme beim aktuellen Fehler	/	0
<u>P17.13</u>	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 VFD kann eine 16-stufige Drehzahlregelung realisieren und bietet vier Paare von Beschleunigungs-/Bremszeiten zur Auswahl.

Nachdem die eingestellte SPS einen Zyklus (oder ein Segment) abgeschlossen hat, kann ein ON-Signal vom Multifunktionsrelais ausgegeben werden.



Parameterliste:

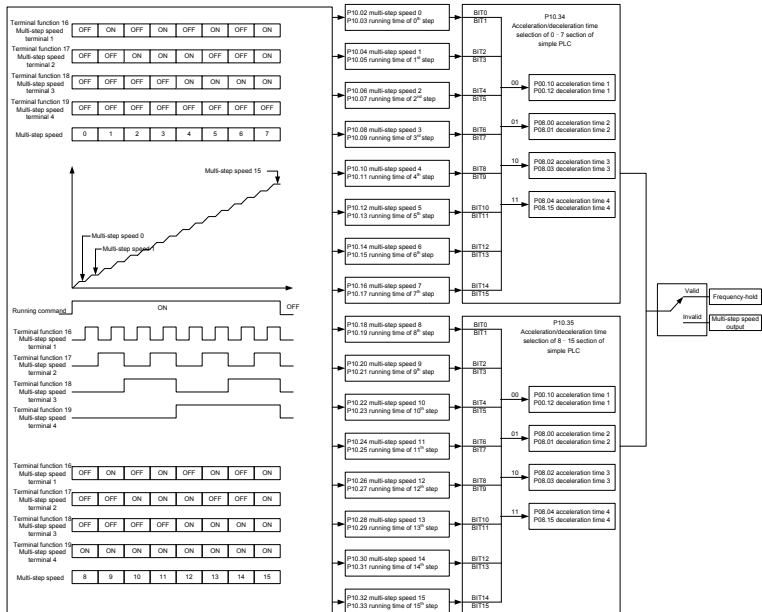
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P05.01</u> – <u>P05.06</u>	Funktion des Digitaleingangs	23: Stop/Reset der einfachen SPS 24: Unterbrechung der einfachen SPS 25: Unterbrechung PID-Regelung	
<u>P06.01</u> – <u>P06.04</u>	Funktion des Digitalausgangs	16: Stufe der einfachen SPS erreicht 17: Zyklus der einfachen SPS erreicht	
<u>P10.00</u>	Einfache SPS	0: Nach einmaligem Durchgang stoppen 1: Nach einmaligem Durchgang mit dem Beharungswert weiterlaufen 2: Zyklischer Betrieb	0
<u>P10.01</u>	Speicherwahl einfache SPS	0: Keine Speicherung nach dem Ausschalten 1: Speicherung nach dem Ausschalten	0
<u>P10.02</u>	Mehrstufige Drehzahl 0	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.03</u>	Laufzeit Stufe 0	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.04</u>	Mehrstufige Drehzahl 1	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.05</u>	Laufzeit Stufe 1	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.06</u>	Mehrstufige Drehzahl 2	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.07</u>	Laufzeit Stufe 2	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s

<u>P10.08</u>	Mehrstufige Drehzahl 3	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.09</u>	Laufzeit Stufe 3	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.10</u>	Mehrstufige Drehzahl 4	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.11</u>	Laufzeit Stufe 4	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.12</u>	Mehrstufige Drehzahl 5	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.13</u>	Laufzeit Stufe 5	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.14</u>	Mehrstufige Drehzahl 6	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.15</u>	Laufzeit Stufe 6	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.16</u>	Mehrstufige Drehzahl 7	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.17</u>	Laufzeit Stufe 7	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.18</u>	Mehrstufige Drehzahl 8	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.19</u>	Laufzeit Stufe 8	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.20</u>	Mehrstufige Drehzahl 9	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.21</u>	Laufzeit Stufe 9	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.22</u>	Mehrstufige Drehzahl 10	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.23</u>	Laufzeit Stufe 10	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.24</u>	Mehrstufige Drehzahl 11	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.25</u>	Laufzeit Stufe 11	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.26</u>	Mehrstufige Drehzahl 12	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.27</u>	Laufzeit Stufe 12	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.28</u>	Mehrstufige Drehzahl 13	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.29</u>	Laufzeit Stufe 13	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.30</u>	Mehrstufige Drehzahl 14	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.31</u>	Laufzeit Stufe 14	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.32</u>	Mehrstufige Drehzahl 15	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.33</u>	Laufzeit Stufe 15	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s

<u>P10.34</u>	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit der Stufen 0–7 der einfachen SPS-Steuerung	0x0000-0XFFFF	0x0000
<u>P10.35</u>	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit der Stufen 8–15 der einfachen SPS-Steuerung	0x0000-0XFFFF	0x0000
<u>P10.36</u>	SPS-Restart	0: Restart ab dem ersten Abschnitt 1: Betrieb mit der zum Zeitpunkt der Unterbrechung vorliegenden Frequenz fortsetzen	0
<u>P17.00</u>	Frequenzeinstellung	0,00 Hz–P00.03 (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
<u>P17.27</u>	Aktuelle Stufe einfache SPS	Zeigt die aktuelle Stufe der einfachen SPS-Funktion an.	0

5.5.14 Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl

Der VFD kann die Drehzahl in 16 Stufen einstellen, die über die Klemmen 1-4 für die mehrstufige Drehzahlsteuerung entsprechend den Drehzahlstufen 0 bis 15 gewählt werden können.



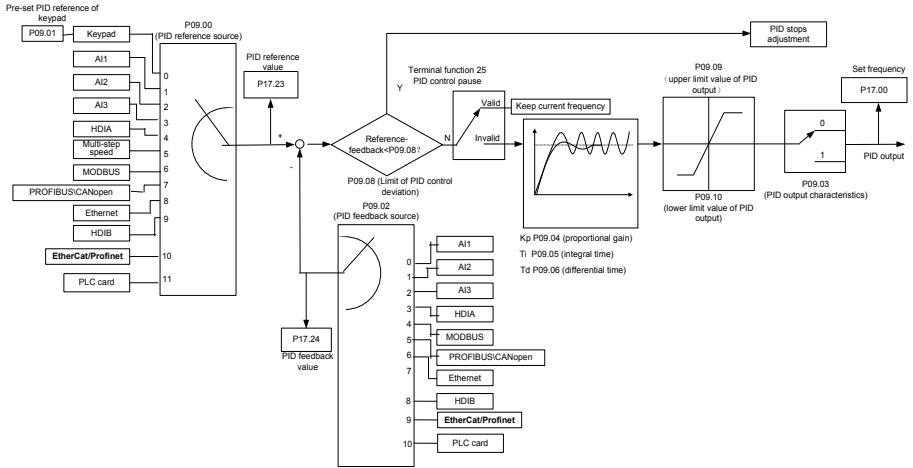
Parameterliste:

Funktions- code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard- einstellung
<u>P05.01</u> – <u>P05.06</u>	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 Drehzahlsteue- rung	
<u>P10.02</u>	Mehrstufige Drehzahl 0	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.03</u>	Laufzeit Stufe 0	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.04</u>	Mehrstufige Drehzahl 1	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.05</u>	Laufzeit Stufe 1	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.06</u>	Mehrstufige Drehzahl 2	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.07</u>	Laufzeit Stufe 2	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.08</u>	Mehrstufige Drehzahl 3	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.09</u>	Laufzeit Stufe 3	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.10</u>	Mehrstufige Drehzahl 4	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.11</u>	Laufzeit Stufe 4	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.12</u>	Mehrstufige Drehzahl 5	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.13</u>	Laufzeit Stufe 5	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.14</u>	Mehrstufige Drehzahl 6	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.15</u>	Laufzeit Stufe 6	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.16</u>	Mehrstufige Drehzahl 7	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.17</u>	Laufzeit Stufe 7	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.18</u>	Mehrstufige Drehzahl 8	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.19</u>	Laufzeit Stufe 8	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.20</u>	Mehrstufige Drehzahl 9	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.21</u>	Laufzeit Stufe 9	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s

<u>P10.22</u>	Mehrstufige Drehzahl 10	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.23</u>	Laufzeit Stufe 10	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.24</u>	Mehrstufige Drehzahl 11	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.25</u>	Laufzeit Stufe 11	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.26</u>	Mehrstufige Drehzahl 12	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.27</u>	Laufzeit Stufe 12	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.28</u>	Mehrstufige Drehzahl 13	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.29</u>	Laufzeit Stufe 13	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.30</u>	Mehrstufige Drehzahl 14	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.31</u>	Laufzeit Stufe 14	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.32</u>	Mehrstufige Drehzahl 15	-300,0–300,0 %	0,0 %
<u>P10.33</u>	Laufzeit Stufe 15	0,0–6553,5 s (min)	0,0 s
<u>P10.34</u>	Auswahl der Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit für Abschnitt 0-7 der einfachen SPS	0x0000-0xFFFF	0x0000
<u>P10.35</u>	Auswahl der Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit für Abschnitt 8–15 der einfachen SPS	0x0000-0xFFFF	0x0000
<u>P17.27</u>	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 VFD-Ausgangsfrequenz bzw. der Ausgangsspannung verwendet, indem bei einer Regel-Differenz zwischen Rückführsignal (Istwert der Regelgröße) und dem Zielsignal (Sollwert) auf dieser Proportional-, Integral- und Differentialoperationen durchgeführt werden, wodurch eine Regelschleife gebildet wird, die die Stellgröße (Motorfrequenz) anpasst, um die Regelgröße der Zielgröße nachzuführen. Sie eignet sich beispielsweise zur Regelung von Fluss, Druck, Temperatur usw. Die nachstehende Abbildung zeigt das Grundprinzip des schematischen Ablaufs der Ausgangsfrequenzregelung.



Einführung in das Funktionsprinzip und die Regelungsmethoden der PID-Regelung

Proportionale Regelung (Kp)

Wenn der Rückführungswert vom Sollwert abweicht, ist der Ausgabewert proportional zur Abweichung, und wenn diese Abweichung konstant ist, ist auch die Regelgröße konstant. Die Proportionalregelung kann schnell auf Änderungen der Rückführgröße reagieren, kann aber die Regeldifferenz prinzipbedingt nicht vollständig 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 zunächst die Integrationszeit auf einen hohen Wert und die Differentialzeit auf 0 ein, und lassen Sie das System mit Proportionalregelung laufen. Ändern Sie anschließend den Sollwert und warten Sie, bis die Regelstrecke sich stabil auf den neuen Wert eingepegelt hat, um die verbleibende Abweichung zwischen dem Rückführsignal und dem Sollwert (statische Differenz) zu beobachten. Wenn eine statische Differenz verbleibt (z.B., Sie erhöhen den Sollwert, und die Rückführgröße ist immer kleiner als der Sollwert nach der Systemstabilisierung), erhöhen oder verringern Sie die Proportionalverstärkung; wiederholen Sie diesen Prozess, bis die statische Differenz hinreichend klein ist.

Integrationszeit (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 starke Einstellung kann jedoch zu wiederholtem Überschießen führen, was wiederum Instabilität und Schwingungen des Systems zur Folge hat. Die durch die zu 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 zu einer Schwingung kommt. Der Parameter Integralzeit bezeichnet die Zeit, in der der Regler bei einer Regeldifferenz

von 100% die Stellgröße auf ihr Maximum ändern würde, und wird im Allgemeinen schrittweise von groß (geringer Einfluss) zu klein eingestellt, bis die stabilisierte Systemgeschwindigkeit den Vorgaben entspricht.

Differentialzeit (T_d)

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 Störungen des Systems leicht verstärken können, insbesondere bei hoher Schwankungshäufigkeit des Sollwerts. Die Differentialzeit bezeichnet die Zeit, in der die Rückführgröße sich um 100% ändern müsste, damit die maximale Stellgröße ausgegeben wird, im Gegensatz zur Integralzeit steigt hier also der Einfluss mit der eingestellten Zeit.

Wenn der Frequenzsollwert (P00.06, P00.07) 7 oder der Kanal für die Spannungseinstellung (P04.27) 6 gewählt ist, erfolgt der VFD-Betrieb mit PID-Regelung.

5.5.15.1 Allgemeine Hinweise zur Einstellung der PID-Parameter

1) Bestimmung der Proportionalverstärkung P

Bei der Bestimmung der Proportionalverstärkung P müssen zunächst der Integral- und der Differentialanteil des PID-Reglers entfernt werden, indem $T_i=10$ 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. Notieren Sie die Proportionalverstärkung P an diesem Punkt und stellen Sie die Proportionalverstärkung P des PID-Reglers auf 60 % bis 70% dieses Wertes ein. Dies ist der gesamte Vorgang zur Einstellung der Proportionalverstärkung P.

2) Bestimmung der Nachstellzeit (Integrationszeit) T_i

Nachdem die Proportionalverstärkung P bestimmt wurde, stellen Sie als Anfangswert eine größere 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. Notieren Sie die Zeit T_i an diesem Punkt und stellen Sie die Nachstellzeitkonstante T_i des PID-Reglers auf 150 %-180 % dieses Wertes ein. Dies ist der Vorgang für die Einstellung der Nachstellzeitkonstante T_i .

3) Bestimmung der Vorhaltezeit (Differentialzeit) T_d

Die Vorhaltezeit T_d wird im Allgemeinen auf 0 gesetzt.

Wenn Sie T_d auf einen anderen Wert einstellen müssen, stellen Sie zuerst wie oben beschrieben P und T_i ein, dann erhöhen Sie schrittweise T_d und stellen Sie letztendlich T_d auf 30 % des Wertes ein, bei dem gerade noch keine Schwingung erfolgt.

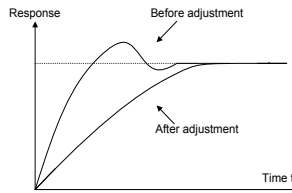
- 4) **Testen Sie die Regelstrecke im Betrieb** mit real vorkommenden Sollwerten und nehmen Sie anhand dessen eine Feinabstimmung der PID-Parameter vor, bis Ihre Vorgaben erfüllt sind.

5.5.15.2 Feinabstimmung der PID-Parameter

Nachdem Sie die PID-Regler-Parameter eingestellt haben, können Sie diese Parameter folgendermaßen optimieren:

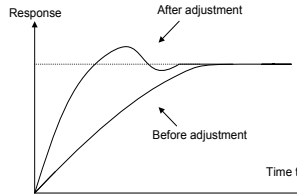
Überschwingen bei der Regelung

Verkürzen Sie bei Auftreten von Überschwingen die Vorhaltezeit (T_d) und verlängern Sie die Nachstellzeit (T_i).



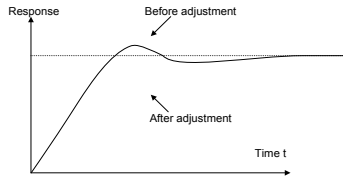
Schnellstmögliche Stabilisierung des Rückführwertes

Wenn die Regelung so schnell wie möglich reagieren soll und Überschwingen auftreten darf, verkürzen Sie die Nachstellzeit (T_i) und verlängern Sie die Vorhaltezeit (T_d), um den Zielwert so schnell wie möglich zu erreichen.



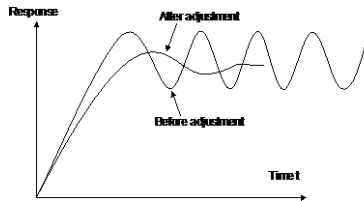
Dauerschwingungen

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.



Kurzzeitige Vibrationen

Wenn der Vibrationszyklus so kurz ist, dass er nahezu dem eingestellten Wert der Vorhaltezeit (T_d) entspricht, bedeutet dies, dass der Differentialanteil zu stark ist. Verkürzen Sie in diesem Fall die Vorhaltezeit (T_d), um die Vibration zu kontrollieren. Wenn die Vorhaltezeit (T_d) bereits auf 0,00 eingestellt ist (d. h. der Differential-Anteil inaktiv ist) und es keine andere Möglichkeit gibt, die Vibration zu kontrollieren, verringern Sie die Proportionalverstärkung.



Parameterliste:

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P09.00</u>	PID-Bezugsquelle	0: Eingestellt durch <u>P09.01</u> 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
<u>P09.01</u>	Digitale PID-Einstellung	-100,0 % -100,0 %	0,0 %
<u>P09.02</u>	PID-Rückführquelle	0: AI1	0

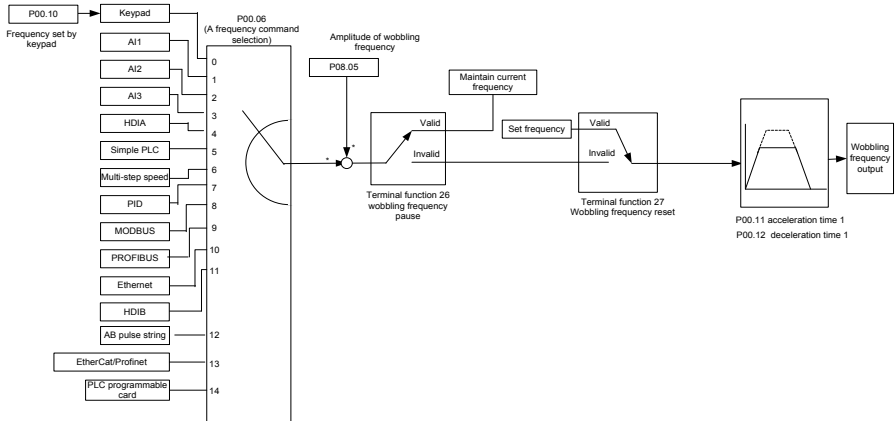
		<p>1: AI2 2: AI3 3: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 4: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 6: Ethernet-Kommunikation 7: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 8: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 9: Programmierbare Erweiterungskarte 10: Reserviert</p>	
<u>P09.03</u>	Eigenschaften PID-Ausgang	<p>0: PID-Regler-Ausgang ist positiv 1: PID-Regler-Ausgang ist negativ</p>	0
<u>P09.04</u>	Proportionalverstärkung (Kp)	0,00-100,00	1,80
<u>P09.05</u>	Nachstellzeit (Ti)	0,01-10,00s	0,90s
<u>P09.06</u>	Vorhaltzeit (Td)	0,00-10,00s	0,00 s
<u>P09.07</u>	Abtastzyklus (T)	0,000–10,000 s	0,100 s
<u>P09.08</u>	Grenze der PID-Regelabweichung	0,0–100,0 %	0,0 %
<u>P09.09</u>	Oberer Grenzwert des PID-Ausgangs	<u>P09.10</u> –100,0 % (max. Frequenz bzw. Spannung)	100,0 %
<u>P09.10</u>	Unterer Grenzwert des PID-Ausgangs	-100,0 %– <u>P09.09</u> (max. Frequenz bzw. Spannung)	0,0 %
<u>P09.11</u>	Wert für Offline-Erkennung des Rückführwertes	0,0-100,0%	0,0 %
<u>P09.12</u>	Zeit der Offline-Erkennung des Rückführwertes	0,0-3600,0s	1,0 s
<u>P09.13</u>	Auswahl PID-Regelung	<p>0x0000-0x1111 <i>Einerstelle:</i> 0: Fortsetzen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den oberen/unteren Grenzwert erreicht hat</p>	0x0001

		<p>1: Stoppen der Integralregelung, nachdem die Frequenz den Maximal-/Minimalwert erreicht hat</p> <p><i>Zehnerstelle:</i></p> <p>0: Wie bei Haupt-Bezugsrichtung</p> <p>1: Entgegen der Hauptbezugsrichtung</p> <p><i>Hunderterstelle:</i></p> <p>0: Grenzwert gemäß der maximalen Frequenz</p> <p>1: Grenzwert gemäß Frequenz A</p> <p><i>Tausenderstelle:</i></p> <p>0: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert-Kanals für Frequenz A ist ungültig</p> <p>1: Frequenz A+B, Beschleunigung / Verzögerung der Dämpfung des Hauptsollwert-Kanals für Frequenz A ist gültig ist, die Beschleunigung und Verzögerung werden durch <u>P08.04</u> (Beschleunigungszeit 4) bestimmt.</p>	
<u>P09.14</u>	Proportionalverstärkung (Kp) bei niedriger Frequenz	0,00–100,00	1,00
<u>P09.15</u>	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit PID-Befehl	0,0-1000,0s	0,0 s
<u>P09.16</u>	Filterzeit PID-Ausgang	0,000–10,000 s	0,000 s
<u>P09.17</u>	Reserviert	/	/
<u>P09.18</u>	Nachstellzeit (Ti) bei niedriger Frequenz	0,00-10,00s	0,90s
<u>P09.19</u>	Differenzialzeit (Td) bei niedriger Frequenz	0,00–10,00 s	0,00 s
<u>P09.20</u>	Unterer Frequenzpunkt für PID-Parameterumschaltung	0,00– <u>P09.21</u>	5,00 Hz
<u>P09.21</u>	Oberer Frequenzpunkt für PID-Parameterumschaltung	<u>P09.20</u> – <u>P00.04</u>	10,00 Hz

<u>P17.00</u>	Frequenzeinstellung	0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz
<u>P17.23</u>	PID-Sollwert	-100,0-1000 %	0,0 %
<u>P17.24</u>	PID-Rückführwert	-100,0-1000 %	0,0 %

5.5.16 Betrieb mit 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.



Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P00.03</u>	Max. Ausgangsfrequenz	<u>P00.03</u> –400,00 Hz	50,00 Hz
<u>P00.06</u>	Frequenzsollwert-kanal A	0: Einstellung über Bedienfeld 1: Einstellung über AI1 2: Einstellung über AI2 3: Einstellung über AI3 4: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einstellung über einfache SPS 6: Einstellung über mehrstufigen Drehzahlbetrieb 7: Einstellung über PID-Regler 8: Einstellung über Modbus/Modbus TCP-Kommunikation	0

		<p>9: Einstellung über PROFIBUS/CANopen/Device-Net-Kommunikation</p> <p>10: Einstellung über Ethernet-Kommunikation</p> <p>11: Einstellung über Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB</p> <p>12: Einstellung über Impulsfolge DOWN</p> <p>13: Einstellung über EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation</p> <p>14: Einstellung über SPS-Karte</p>	
<u>P00.11</u>	Beschleunigungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P00.12</u>	Verzögerungszeit 1	0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell
<u>P05.01–P05.06</u>	Auswahl der Funktion des Digitaleingangs	<p>26: Unterbrechung der Wobbelfrequenz (Stopp bei aktueller Frequenz)</p> <p>27: Zurücksetzen der Wobbelfrequenz (Rückkehr zur Mittenfrequenz)</p>	/
<u>P08.15</u>	Amplitude der Wobbelfrequenz	0,0-100,0% (relativ zur eingestellten Frequenz)	0,0 %
<u>P08.16</u>	Amplitude der Sprungfrequenz	0,0-50,0% (bezogen auf die Amplitude der Wobbelfrequenz)	0,0 %
<u>P08.17</u>	Wobbelfrequenz-Anstiegszeit	0,1-3600,0s	5,0 s
<u>P08.18</u>	Wobbelfrequenz Abfallzeit	0,1-3600,0s	5,0s

5.5.17 Lokaler Gebereingang

Der VFD unterstützt die Impulszählfunktion 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.

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung
<u>P05.00</u>	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 <i>Einerstelle: Eingangstyp HDIA</i> 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpulseingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang <i>Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB</i> 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpulseingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00
<u>P05.38</u>	Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIA	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB	0
<u>P05.44</u>	Auswahl der Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIB	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Reserviert 2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIA	0
<u>P20.15</u>	Drehzahlmessmethode	0: PG-Karte 1: lokal – realisiert durch HDIA und HDIB; unterstützt nur 24-V-Inkrementalgeber	0
<u>P18.00</u>	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 Motor-Typenschildparameter der Gruppen P00.03, P00.04 und P02

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 kann 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=20Hz ein und starten Sie den Motor mit dem VFD. Jetzt dreht sich der Motor mit 20Hz. 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-Pulswert) 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-Pulses

Stellen Sie P00.10=20Hz ein, und stellen Sie P00.13 (Laufrichtung) auf Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung, um zu beobachten, ob der Differenzwert von P18.02 kleiner als 5 ist. Wenn der Differenzwert nach der Einstellung der Umkehrung des Z-Pulses in P20.02 größer als 5 ist, schalten Sie den Geber aus, tauschen Sie die Phasen A und B des Gebers aus, und beobachten Sie dann den Unterschied zwischen dem Wert von P18.02 während der Vorwärts- und Rückwärtsdrehung. Die Richtung des Z-Pulses wirkt sich nur auf die Genauigkeit der Vorwärts-/Rückwärts-Lageregelung bei der Spindelpositionierung aus, die mit dem Z-Puls durchgeführt wird.

Schritt 5: Probelauf Closed-Loop-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: Regulierung der Feldschwächung

Verstärkung des Feldschwächungsreglers P03.26=0-8000 einstellen. Beobachten Sie dabei die Wirkung der Feldschwächungsregelung. P03.22-P03.24 können nach Bedarf eingestellt werden.

2. Inbetriebnahme für Vektorregelung eines Synchronmotors

Schritt 1: P00.18=1 einstellen, auf Standardeinstellung zurücksetzen

Schritt 2: P00.00=3 (FVC) einstellen, P00.03, P00.04 und die Parameter des Motortypenschildes in Gruppe P02 einstellen.

Schritt 3: P20.01 Geber-Parameter einstellen.

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

Schritt 4: Vergewissern Sie sich, 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. Dreht der Motor langsam, 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 Ausgangslage des Magnetpols

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

a) Rotierendes Autotuning (P20.11 = 3)

Der VFD erfasst die Lage des aktuellen Magnetpols beim Start des Autotuning-Vorgangs, beschleunigt dann auf 10 Hz, um ein Autotuning der entsprechenden Magnetpollage des Z-Pulses des Gebers durchzuführen, und bremst danach bis zum Stillstand.

Wenn während des Betriebs ein ENC10- 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 abnehmbar ist, kann ein statisches Autotuning durchgeführt werden (P20.11=2). Die durch das Autotuning erreichte Magnetpollage wird gespeichert in P20.09 und P20.10.

Schritt 6: Probelauf Closed-Loop-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.

Hinweis: 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 für 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 des Motortypschildes 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=20Hz ein, um das System zu starten und die Regelungswirkung und 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 Arten von Pulsbefehlsarten, die über P21.01 (Pulsbefehlsart) eingestellt werden können.

Im Lageregelungs-Modus können Sie das höherwertige Byte und das niederwertige Byte 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 hat zwei Verstärkungen, nämlich P21.02 und P21.03. Diese können über Drehzahlbefehl, Drehmomentbefehl und Klemmen geschaltet werden.

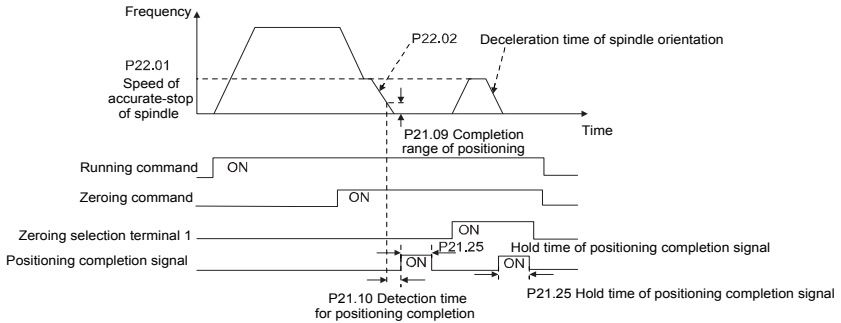
Schritt 7: Wenn P21.08 (Ausgangs-Grenzwert des Lagereglers) auf 0 gesetzt wird, ist die Lageregelung ungültig, und an diesem Punkt wirkt die Pulsfolge als Frequenzquelle, 21.13 (Verstärkung Lage-Vorsteuerung) muss auf 100 % eingestellt werden und die Drehzahl-Beschleunigungs-/Bremszeit wird durch die Beschleunigungs-/Bremszeit der Pulsfolge bestimmt. Die Beschleunigungs-/Bremszeit der Pulsfolge des Systems kann angepasst werden. Wenn die Pulsfolge 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 Pulsfolge DOWN) eingestellt werden. In diesem Fall wird die Beschleunigungs-/Bremszeit durch die Beschleunigungs-/Bremszeit des VFD bestimmt, während die Parameter der Pulsfolge DOWN weiterhin durch die Gruppe P21 eingestellt werden. Im Drehzahlmodus wird die Filterzeit der Pulsfolge DOWN bestimmt durch P21.29.

Schritt 8: Die Eingangsfrequenz der Pulsfolge 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 Betriebsbefehl 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 P22.00.bit1 ein, um den Spindeleingang Null zu wählen. Wenn das System einen Geber zur Drehzahlmessung einsetzt, setzen Sie P22.00.bit1 auf 0, um den Z-Puls-Eingang zu wählen; wenn das System eine Lichtschranke für die Drehzahlmessung verwendet, setzen Sie P22.00.bit1 auf 1, um die Lichtschranke als Nulleingang zu wählen; stellen Sie P22.00.bit2 zur Auswahl des Nullsuchmodus ein, stellen Sie P22.00.bit3, um die Nullkalibrierung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, und wählen Sie den Nullkalibrierungsmodus durch Einstellen von P22.00.bit7.

Schritt 6: Spindel-Nullung

- a) Wählen Sie die Positionierrichtung durch Einstellen von P22.00.bit4.
- b) Es gibt vier Nullpositionen in der Gruppe P22. Daraus kann eine Nullposition durch Einstellen der Nullungseingangsklemmen (46, 47) in der Gruppe P05 ausgewählt werden. Beim Ausführen der Nullungsfunktion stoppt der Motor punktgenau bei der entsprechenden Nullungsposition gemäß der eingestellten Positionierungsrichtung, die über P18.10 angezeigt werden kann.
- c) Die Länge des Positioniersignals für die Spindelnullung wird durch die Bremsungszeit bei Genauhalt und die 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: 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.

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

Strompegel-Signal: Der Positionierungsbefehl (Nullung und Skalenteilung) kann nur ausgeführt werden, wenn ein Betriebsbefehl 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 Übersetzungs-verhältnis 1:1 starr verbunden;
- b) Der Geber ist auf der Motorwelle montiert, die Motorwelle und die Spindel sind im Übersetzungs-verhältnis 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.

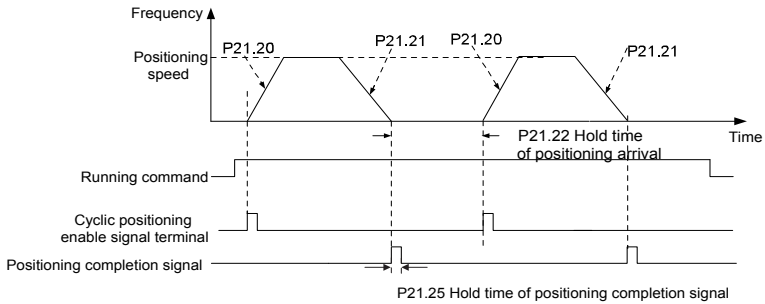
Die Näherungsschalter-Positionierung unterstützt die folgenden Spindelpositionierungsmodi:

- d) 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-/Bremszeit der Lageregelung) ein.

Schritt 6: Einzelner Lageregelungsvorgang

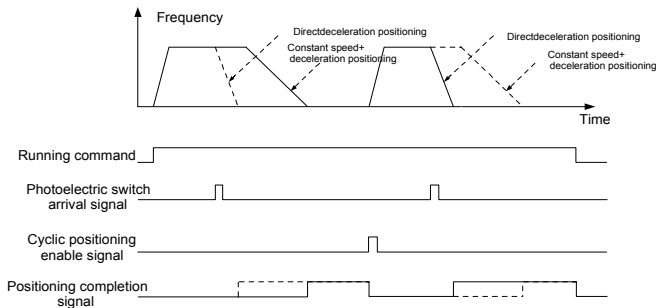
Stellen Sie P21.16.bit1=0 ein. Der Motor führt eine einzelne Lageregelung durch und verbleibt in der Position entsprechend der Einstellung in Schritt 5.

Schritt 7: Zyklische Positionierung

Stellen Sie P21.16.bit1=1 ein, um die zyklische Positionierung 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 (Bremszeit der Lageregelung) ein. Wenn jedoch die aktuelle Betriebsdrehzahl zu hoch oder die eingestellte Lageverschiebung zu klein ist, ist die Bremszeit der Lageregelung ungültig und das Gerät wechselt in den Positioniermodus mit linearer Bremsung.

Schritt 6: Zyklische Positionierung

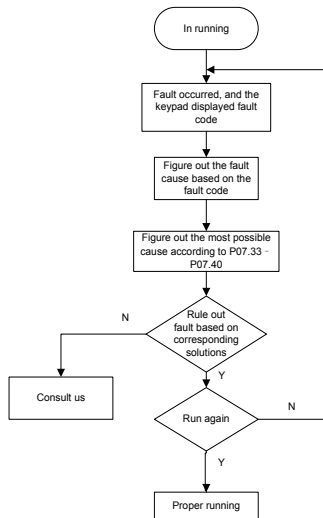
Nach erfolgter Lageregelung bleibt der Motor in der aktuellen Position. Der Benutzer kann die zyklische Positionierung über die Eingangsklemmen-Funktionsauswahl (55: Aktivierung der zyklischen digitalen Positionierung) in Gruppe P05 einstellen; wenn die Klemme das Aktivierungssignal für die zyklische 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.

Schritt 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:

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

		<p>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) 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)</p>	
--	--	--	--

		<p>54: Kundenspezifischer Fehler programmierbare Karte 10 (P-E10)</p> <p>55: Wiederholungsfehler Erweiterungskartentyp (E-Err)</p> <p>56: Geber-UVW-Verluststörung (ENCUV)</p> <p>57: Zeitüberschreitungsfehler bei der Kommunikation über PROFINET (E-PN)</p> <p>58: CAN-Kommunikationsfehler (SECAN)</p> <p>59: Fehler Motorüberhitzung (OT)</p> <p>60: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 1 (F1-Er)</p> <p>61: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 2 (F2-Er)</p> <p>62: Fehler bei der Erkennung von Kartensteckplatz 3 (F3-Er)</p> <p>63: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 1 (C1-Er)</p> <p>64: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 2 (C2-Er)</p> <p>65: Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit Karte in Kartensteckplatz 3 (C3-Er)</p> <p>66: EtherCAT-Kommunikationsfehler (E-CAT)</p> <p>67: Bacnet-Kommunikationsfehler (E-BAC)</p> <p>68 DeviceNet-Kommunikationsfehler (E-DEV)</p> <p>69: CAN-Slave-Fehler bei Master-Slave-Synchronisation (S-Err)</p> <p>70: EC PT100 erkennt Überhitzung (OtE1)</p> <p>71: EC PT1000 erkennt Überhitzung (OtE2)</p> <p>72: Zeitüberschreitung bei EtherNet/IP-Kommunikation (E-EIP)</p> <p>73: Kein Upgrade-Bootload (E-PAO)</p> <p>74: AI1 getrennt (E-AI1)</p> <p>75: AI2 getrennt (E-AI2)</p> <p>76: AI3 getrennt (E-AI3)</p>	
<u>P07.33</u>	Betriebsfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz
<u>P07.34</u>	Rampen-Sollfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz

<u>P07.35</u>	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0 V
<u>P07.36</u>	Ausgangsstrom beim aktuellen Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
<u>P07.37</u>	Busspannung beim aktuellen Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
<u>P07.38</u>	Maximaltemperatur beim aktuellen Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
<u>P07.39</u>	Zustand der Eingangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0
<u>P07.40</u>	Zustand der Ausgangsklemme beim aktuellen Fehler	0x0000–0xFFFF	0
<u>P07.41</u>	Betriebsfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz
<u>P07.42</u>	Rampen-Sollfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz
<u>P07.43</u>	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0 V
<u>P07.44</u>	Ausgangsstrom beim letzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
<u>P07.45</u>	Busspannung beim letzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
<u>P07.46</u>	Maximaltemperatur beim letzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
<u>P07.47</u>	Zustand der Eingangsklemme beim letzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0
<u>P07.48</u>	Zustand der Ausgangsklemme beim letzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0
<u>P07.49</u>	Betriebsfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz

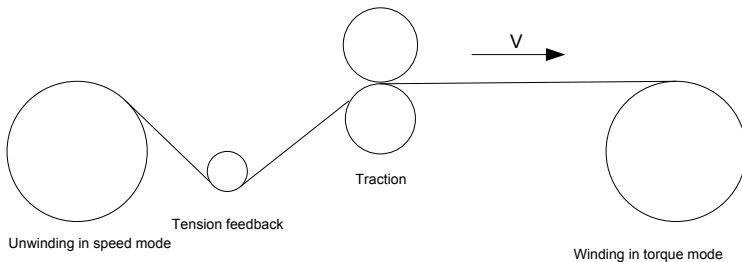
<u>P07.50</u>	Rampensollfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz– <u>P00.03</u>	0,00 Hz
<u>P07.51</u>	Ausgangsspannung beim vorletzten Fehler	0–1200 V	0 V
<u>P07.52</u>	Ausgangsstrom beim vorletzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A
<u>P07.53</u>	Busspannung beim vorletzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V
<u>P07.54</u>	Max. Temperatur beim vorletzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C
<u>P07.55</u>	Zustand der Eingangsklemme beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0
<u>P07.56</u>	Zustand der Ausgangsklemme beim vorletzten Fehler	0x0000–0xFFFF	0

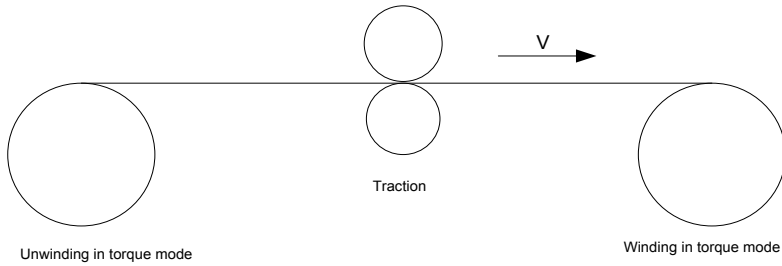
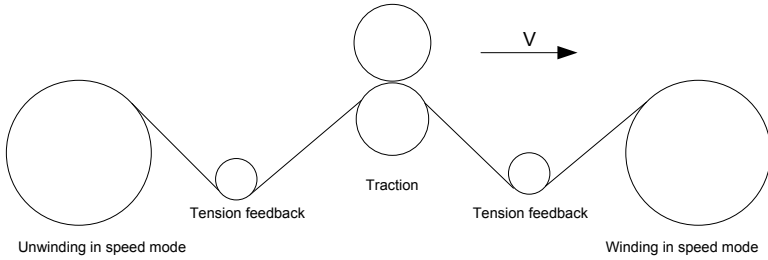
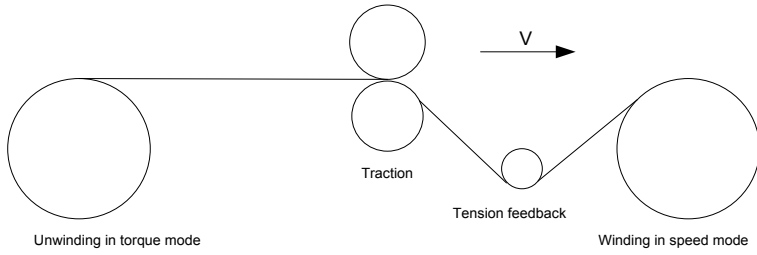
5.5.20 Lösungen für die Zugspannungsregelung

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 die Zugspannung konstant gehalten werden, z. B. in der Papierverarbeitung, Druck-, Färbe- und Verpackungsindustrie, bei der Draht- und Kabelherstellung, bei der Textil-, Faser-, Optikkabel-, Leder-, Metallfolienverarbeitung, usw.

Der Frequenzumrichter kontrolliert 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:

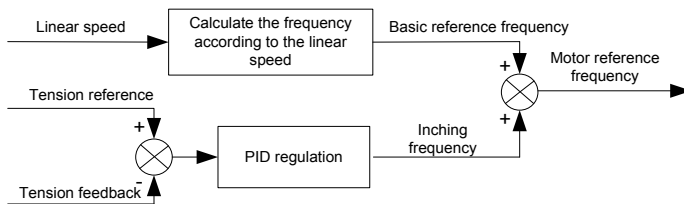




5.5.20.2 Drehzahlregelung

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:

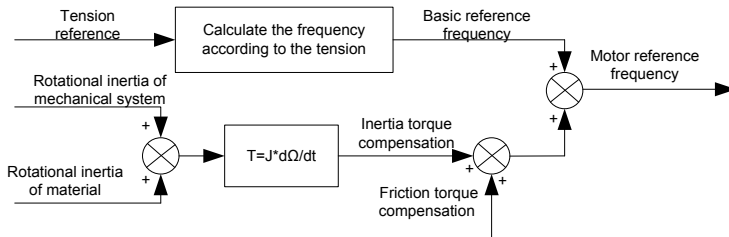
1. Eingangsmodul für Geschwindigkeit der linearen Bewegung: Dieses Modul ist wichtig für die Berechnung der Frequenz für die grundlegende Einstellung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der linearen Bewegung und für die Berechnung des Rollendurchmessers in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der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

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.



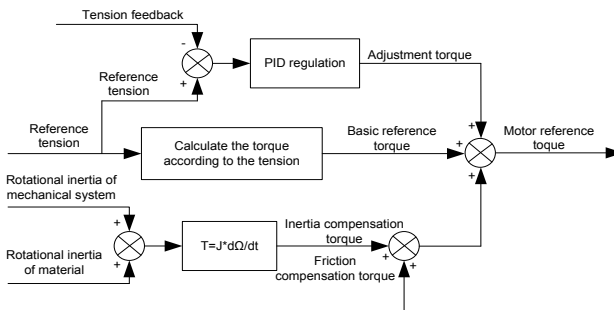
Module:

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 VFD sind nach Funktionen in Gruppen unterteilt. Unter den Funktionsparametergruppen ist die Gruppe P98 die Gruppe für die Kalibrierung der Analogeingänge und -ausgänge, während die Gruppe P99 die werksseitig eingestellten Funktionsparameter enthält, die für den Benutzer nicht zugänglich sind. Jede Gruppe umfasst mehrere Funktionscodes (jeder Funktionscode bezeichnet einen Funktionsparameter). Für Funktionscodes wird ein dreistufiges Menü verwendet. Zum Beispiel: "P08_08" steht für den 8. Funktionscode in der Gruppe P08.

Die Funktionsgruppennummern entsprechen den Menüs der Ebene 1, die Funktionscodes entsprechen den Menüs der Ebene 2 und die Funktionsparameter entsprechen den Menüs der Ebene 3.

Die Funktionscodetabelle ist wie folgt aufgebaut:

Spalte 1 "Funktionscode": Code der Funktionsgruppe und Parameter

Spalte 2 „Bezeichnung“: Vollständige Bezeichnung des Funktionsparameters

Spalte 3 "Beschreibung": Detaillierte Beschreibung des Funktionsparameters

Spalte 4 „Standardeinstellung“: Werksseitig eingestellter Anfangswert

Spalte 5 "Ändern": Angabe, ob der Funktionsparameter geändert werden kann, sowie Angabe der Bedingungen für die Änderung

„○“ bedeutet, dass der Wert des Parameters geändert werden kann, wenn sich der VFD im gestoppten oder gestarteten Zustand befindet.

„◎“ bedeutet, dass der Wert des Parameters nicht geändert werden kann, wenn sich der VFD im gestarteten Zustand befindet.

„●“ bedeutet, dass der Wert des Parameters gemessen und protokolliert wird und gar nicht geändert werden kann.

(Der VFD prüft automatisch die Änderbarkeit von Parametern und schränkt sie ein, um falsche Änderungen zu vermeiden)

Die Parameter werden im Dezimalsystem (DEC) angegeben. Wenn das Hexadezimalsystem verwendet wird, sind alle Bits bei der Bearbeitung von Parametern unabhängig voneinander, und die Einstellbereiche einiger Stellen können hexadezimal (0-F) sein.

„Standardeinstellung“ gibt die Werkseinstellung des Funktionsparameters an. Wenn der Wert des Parameters erkannt bzw. protokolliert wird, kann der Wert nicht auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Um die Parameter besser zu schützen, bietet der VFD die Funktion des Passwortschutzes. Nachdem ein Passwort festgelegt wurde (d.h., P07.00 auf einen Wert ungleich Null gesetzt ist), wird "0.0.0.0.0" angezeigt, wenn Sie die Taste **PRG/ESC** drücken, um die Ansicht für die Bearbeitung von Funktionscodes aufzurufen. Sie müssen das richtige Benutzer-Passwort eingeben, um die Ansicht zu öffnen. Für die Werkspareparameter müssen Sie das korrekte Werkspasswort eingeben, um die Ansicht zu öffnen. (Es wird nicht empfohlen, die Werkspareparameter zu ändern. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zu Betriebsstörungen oder sogar zu Schäden am VFD führen.)

Wenn der Passwortschutz nicht gesperrt ist, können Sie das Passwort jederzeit ändern. Sie können den Wert P07.00 auf 0 setzen, um das Benutzerpasswort zu löschen. Wenn P07.00 beim Einschalten auf einen Wert ungleich Null gesetzt wird, wird durch die Benutzerpasswortfunktion verhindert, dass Parameter geändert werden können. Wenn Sie Funktionsparameter über die serielle Kommunikation ändern, ist die Funktion zum Schutz der Parameter mit Hilfe des Benutzerkennworts ebenfalls anwendbar und entspricht der gleichen Regel.

P00 – Grundlegende Funktionen

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P00.00	Drehzahlregelung	0: SVC 0 1: SVC 1 2: SVPWM 3: FVC Hinweis: Wenn 0, 1 oder 3 gewählt wird, muss zuerst ein Autotuning der Motorparameter durchgeführt werden.	2	⊙
P00.01	Kanal für Betriebsbefehl	0: Bedienfeld 1: Klemme 2: Kommunikation	0	○
P00.02	Kanal für Kommunikations-Betriebsbefehl	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: SPS-Karte 5: Karte für drahtlose Kommunikation Hinweis: 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. (<u>P00.04</u> , 10,00)–630,00 Hz	50,00 Hz	⊙

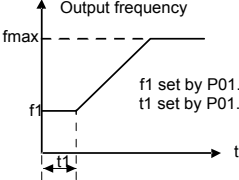
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
P00.04	Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz	<p>Die obere Grenze der Betriebsfrequenz ist der obere Grenzwert der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz. Dieser Wert darf die maximale Ausgangsfrequenz nicht überschreiten.</p> <p>Wenn die eingestellte Frequenz über dem oberen Frequenz-Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter mit der oberen Grenzfrequenz.</p> <p>Einstellbereich: <u>P00.05–P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>	50,00 Hz	⊙
P00.05	Unterer Grenzwert der Betriebsfrequenz	<p>Die untere Grenze der Betriebsfrequenz ist der untere Grenzwert der Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz.</p> <p>Wenn die eingestellte Frequenz unter dem unteren Frequenz-Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter mit der unteren Grenzfrequenz.</p> <p>Hinweis: Max. Ausgangsfrequenz ≥ obere Grenzfrequenz ≥ untere Grenzfrequenz.</p> <p>Einstellbereich: 0,00 H–<u>P00.04</u> (Oberer Grenzwert der Betriebsfrequenz)</p>	0,00 Hz	⊙
P00.06	Frequenzsollwertkanal A	<p>0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIA 5: Einfache SPS-Programmierung 6: Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlsteuerung 7: PID-Regelung</p>	0	○
P00.07	Frequenzsollwertkanal B	<p>8: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 10: Ethernet-Kommunikation 11: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDIB 12: Impulsfolge DOWN 13: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP-Kommunikation 14: Programmierbare Karte 15: Reserviert</p>	15	○
P00.08	Bezugswert für Frequenzsollwert B	<p>0 Max. Ausgangsfrequenz 1: Frequenzsollwert A</p>	0	○

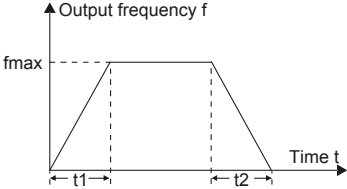
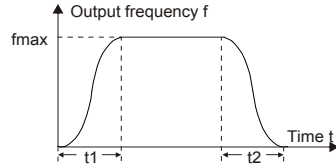
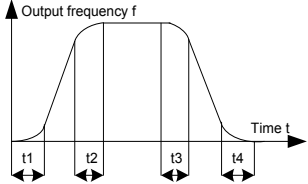
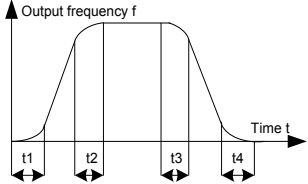
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern																
P00.09	Kombination der Einstellungsquelle	0 A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max. (A, B) 5: Min. (A, B)	0	○																
P00.10	Einstellen der Frequenz über das Bedienfeld	Wenn die Frequenzsollwerte A und B über das Bedienfeld eingestellt werden, ist der Wert der ursprüngliche digitale Einstellwert der Frequenzumrichter-Frequenz. Einstellbereich: 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	○																
P00.11	Beschleunigungszeit 1	Die Beschleunigungszeit ist die Zeit, die für die Beschleunigung von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz (<u>P00.03</u>) benötigt wird. Die Verzögerungszeit ist die Zeit, die benötigt wird, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (<u>P00.03</u>) auf 0 Hz herunterzubremsten.	Abhängig vom Modell	○																
P00.12	Verzögerungszeit 1	Für den Frequenzumrichter der Serie ST600 sind vier Gruppen von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten definiert, die über digitale Multifunktions-Eingangsklemmen (Gruppe <u>P05</u>) ausgewählt werden können. Die standardmäßig eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenzumrichters ist die erste Gruppe. Einstellbereich von <u>P00.11</u> und <u>P00.12</u> : 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Carrier frequency</th> <th style="border: none;">Electro magnetic noise</th> <th style="border: none;">Noise and leakage current</th> <th style="border: none;">Cooling level</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">1kHz</td> <td style="border: none;">↑ High</td> <td style="border: none;">↑ Low</td> <td style="border: none;">↑ Low</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">10kHz</td> <td style="border: none;">↕</td> <td style="border: none;">↕</td> <td style="border: none;">↕</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">15kHz</td> <td style="border: none;">↓ Low</td> <td style="border: none;">↓ High</td> <td style="border: none;">↓ High</td> </tr> </tbody> </table>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz	↕	↕	↕	15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High	Abhängig vom Modell	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																	
1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																	
10kHz	↕	↕	↕																	
15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																	

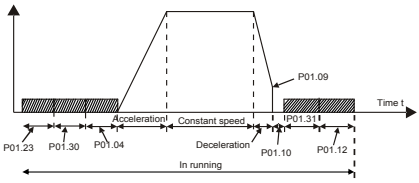
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern												
		<p>Die nachstehende Tabelle zeigt die dem jeweiligen Modell zugeordnete Trägerfrequenz.</p> <table border="1" data-bbox="367 245 792 443"> <thead> <tr> <th data-bbox="367 245 437 344"></th> <th data-bbox="437 245 665 344">Modell</th> <th data-bbox="665 245 792 344">Standard-Trägerfrequenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="367 344 437 379">380 V</td> <td data-bbox="437 344 665 379">004G3-011G3</td> <td data-bbox="665 344 792 379">8 kHz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 379 437 411"></td> <td data-bbox="437 379 665 411">015G3-055G3</td> <td data-bbox="665 379 792 411">4 kHz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 411 437 443"></td> <td data-bbox="437 411 665 443">075G3 und darüber</td> <td data-bbox="665 411 792 443">2kHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vorteile der hohen Trägerfrequenz: ideale Stromwellenform, geringe Stromschwingungen und geringe Motorgeräusche.</p> <p>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 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>		Modell	Standard-Trägerfrequenz	380 V	004G3-011G3	8 kHz		015G3-055G3	4 kHz		075G3 und darüber	2kHz		
	Modell	Standard-Trägerfrequenz														
380 V	004G3-011G3	8 kHz														
	015G3-055G3	4 kHz														
	075G3 und darüber	2kHz														
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>	0	©												

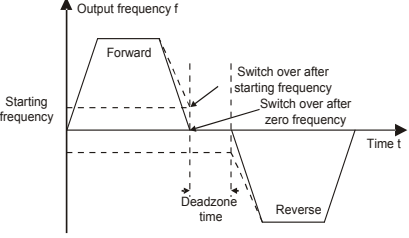
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		3: Statisches Autotuning 2 (partielles Autotuning); wenn Motor 1 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für P02.06, P02.07 und P02.08; wenn Motor 2 der aktuelle Motor ist, erfolgt ein Autotuning nur für <u>P12.06</u> , <u>P12.07</u> und <u>P12.08</u> . 4: Rotierendes Autotuning 2, wie rotierendes Autotuning 1, aber nur für Asynchronmotoren zulässig 5: Rotierendes Autotuning 3 (partielles Autotuning), nur zulässig für Asynchronmotoren.		
P00.16	AVR-Funktion	0: Ungültig 1: Gültig während des gesamten Vorgangs Die Funktion der automatischen Spannungsregelung wird verwendet, um die Auswirkungen von Busspannungsschwankungen auf die Ausgangsspannung des Frequenzumrichter zu eliminieren.	1	○
P00.17	VFD-Modell	0: ST600/ST600 Frequenzumrichter 1: Reserviert		
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) Hinweis: 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.	0	⊙

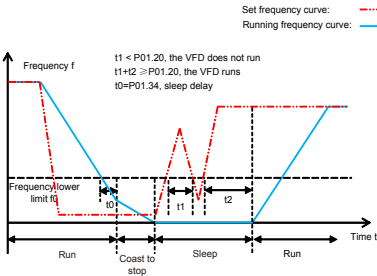
P01 – Start/Stop-Steuerung

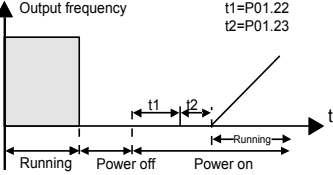
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P01.00	Startmodus	0: Direkter Start 1: Start nach Gleichstrombremsung 2: Start nach Drehzahlüberprüfung	0	⊙
P01.01	Startfrequenz beim Direktstart	Die Startfrequenz beim Direktstart ist die Anfangsfrequenz beim Einschalten des Frequenzumrichters. Einzelheiten hierzu siehe <u>P01.02</u> (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 (Frequenzsollwert) unter der Startfrequenz liegt, befindet sich der Frequenzumrichter im Standby-Modus und läuft nicht. Die Startfrequenz ist nicht durch den unteren Frequenz-Grenzwert begrenzt. Einstellbereich: 0,0–50,0 s</p>	0,0 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 Gleichstrombremse 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 <u>P01.03</u> : 0,0–100,0 % Einstellbereich von <u>P01.04</u> : 0,00–50,00 s	0,00 s	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P01.05	Beschleunigungs-/Verzögerungsmodus	<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>Hinweis: Wenn dieser Wert auf 1 gesetzt, müssen P01.06, P01.07, P01.27 und P01.28 entsprechend eingestellt werden.</p>	0	☉
P01.06	Dauer des Anfangsabschnitts der S-Kurve für die Beschleunigung	<p>Die Krümmung der S-Kurve wird durch den Beschleunigungsbereich und die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit bestimmt.</p> 	0,1s	☉
P01.07	Dauer des Endabschnitts der S-Kurve für die Beschleunigung	 <p>t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28</p> <p>Einstellbereich: 0,0-50,0s</p>	0,1 s	☉
P01.08	Stopp-Modus	<p>0: Verzögerung bis Stopp; nachdem der Stoppbefehl wirksam geworden ist, reduziert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz entsprechend dem Verzögerungsmodus.</p>	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		<p>aus und der definierten Verzögerungszeit; wenn die Frequenz bis zur Stoppdrehzahl (<u>P01.15</u>) gesunken ist, stoppt der Frequenzumrichter.</p> <p>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.</p>		
P01.09	Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen	<p>Startfrequenz der Gleichstrombremse nach dem Stoppen; wenn beim Verzögern bis zum Stillstand diese Frequenz erreicht wird, wird nach dem Stoppen eine Gleichstrombremsung ausgeführt.</p> <p>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.</p>	0,00Hz	○
P01.10	Wartezeit Gleichstrombremse nach dem Stoppen	<p>DC-Bremsstrom nach dem Stoppen: die angelegte Gleichstrombremskraft; je größer der Strom, desto stärker die Bremswirkung.</p>	0,00 s	○
P01.11	DC-Bremsstrom beim Stoppen		0,0 %	○
P01.12	Bremszeit Gleichstrombremse beim Stoppen	<p>Einstellbereich von <u>P01.09</u>: 0,00 Hz–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p> <p>Einstellbereich von <u>P01.10</u>: 0,00–30,00s</p> <p>Einstellbereich von <u>P01.11</u>: 0,0–100,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms)</p> <p>Einstellbereich von <u>P01.12</u>: 0,0–50,0 s</p>	0,00 s	○
P01.13	Ansprechzeit Vorwärts-/Rückwärtslauf	<p>Dieser Funktionscode bezieht sich auf die Übergangszeit durch <u>P01.14</u> eingestellten Schwellenwertes während der Einstellung des Vorwärts-/Rückwärtslaufs des Frequenzumrichters wie unten dargestellt.</p>	0,0 s	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		 <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s</p>		
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 der Stoppdrehzahl	0,00-100,00s	0,50s	☉
P01.18	Einschaltenschutz der Einschaltklemme	Wenn der Betriebsbefehls-Kanal über Klemmen gesteuert wird, erfasst das System den Status der Startklemme automatisch beim Einschalten. 0: Der Klemmen-Betriebsbefehl ist beim Einschalten ungültig. Der Frequenzumrichter läuft während des Einschaltens nicht, auch wenn die Betriebsbefehls-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. 1: Der Klemmen-Betriebsbefehl ist während des Einschaltens gültig. Das System startet den Frequenzumrichter automatisch nach der Initialisierung, wenn die Betriebsbefehls-Klemme beim Einschalten als gültig erkannt wird. Hinweis: Bei dieser Funktion muss mit vorsichtig vorgegangen werden, da sonst schwerwiegende Folgen eintreten können.	0	○
P01.19	Auswahl der Aktion, wenn die Betriebsfrequenz unter dem unteren	Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Betriebszustand des Frequenzumrichters einzustellen, wenn die eingestellte Frequenz unter dem unteren Grenzwert liegt. Einstellbereich: 0x00–0x12	0x00	☉

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Grenzwert liegt (der untere Grenzwert muss größer als 0 sein)	<p><i>Einerstelle: Aktionswahl</i></p> <p>0: Betrieb an der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Standby</p> <p><i>Zehnerstelle: Stopp-Modus</i></p> <p>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 <u>P01.20</u> eingestellte Zeit an.</p>		
P01.20	Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby	<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 <u>P01.20</u> eingestellten Zeit wieder über dem unteren Grenzwert liegt, läuft der Frequenzumrichter automatisch weiter.</p>  <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s (gültig, wenn die Einerstelle von <u>P01.19.2</u> ist)</p>	0,0 s	<input type="radio"/>
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 <u>P01.22</u> eingestellten Zeit, wenn die Startbedingungen erfüllt sind.</p>	0	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P01.22	Wartezeit bis zum Neustart nach dem Ausschalten	<p>Mit diesem Funktionscode wird die Wartezeit bis zum automatischen Start des Frequenzrichters beim nächsten Einschalten nach dem Ausschalten eingestellt.</p>  <p>$t_1 = P01.22$ $t_2 = P01.23$</p> <p>Einstellbereich: 0,0–3600,0 s (gültig, wenn <u>P01.21</u> 1 ist)</p>	1,0 s	○
P01.23	Startverzögerung	<p>Dieser Funktionscode legt die Verzögerung beim Aufwachen des Frequenzrichters aus dem Standby nach Erteilung eines Betriebsbefehls fest. Der Frequenzrichter beginnt nach Ablauf der mit <u>P01.23</u> 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 Steuerkreises	<p>0: Kein Spannungsausgang 1: Mit Spannungsausgang 2: Ausgang entsprechend DC-Bremstrom beim Stoppen</p>	0	○
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	<p>Wenn der Frequenzrichter im Direktstartmodus startet (<u>P01.00</u>=0), setzen Sie <u>P01.30</u> auf einen Wert ungleich Null, um die Kurzschlussbremse zu aktivieren.</p>	0,0 %	○

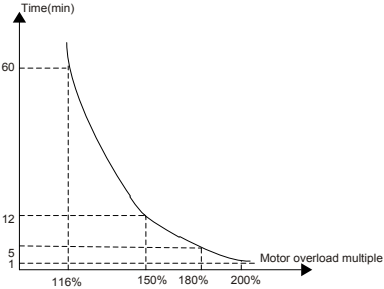
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P01.30	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Start	Wenn die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters während des Stoppvorgangs niedriger ist als die Startfrequenz der Bremse nach dem Stoppen (<u>P01.09</u>), setzen Sie <u>P01.31</u> auf einen Wert ungleich Null, um die Kurzschluss-	0,00 s	<input type="radio"/>
P01.31	Haltezeit der Kurzschlussbremse bei Stopp	bremmung nach dem Stoppvorgang festzulegen, und führen Sie dann die Gleichstrombremsung in der mit <u>P01.12</u> eingestellten Zeit durch (siehe <u>P01.09–P01.12</u>). Einstellbereich von <u>P01.29</u> : 0,0–150,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms) Einstellbereich von <u>P01.30</u> : 0,0–50,0 s Einstellbereich von <u>P01.31</u> : 0,0–50,0 s	0,00 s	<input type="radio"/>
P01.32	Vorerregungszeit bei Jogging-Betrieb	0-10,000s	0,000s	<input type="radio"/>
P01.33	Startfrequenz beim Bremsen im Jogging-Betrieb bis zum Stopp	0- <u>P00.03</u>	0,00Hz	<input type="radio"/>
P01.34	Zeitraum bis zum Übergang in Standby	0-3600,0s	0,0s	<input type="radio"/>

P02 – Parameter Motor 1

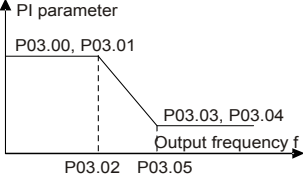
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P02.00	Typ Motor 1	0: Asynchronmotor 1: Synchronmotor	0	<input type="radio"/>
P02.01	Nennleistung Asynchronmotor 1	0,1–3000,0 kW	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P02.02	Nennfrequenz Asynchronmotor 1	0,01 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	<input type="radio"/>
P02.03	Nennzahl Asynchronmotor 1	1–60000 min ⁻¹	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P02.04	Nennspannung Asynchronmotor 1	0–1200 V	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P02.05	Nennstrom Asynchronmotor 1	0,8–6000,0 A	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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%	○
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– <u>P00.03</u> (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	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P02.21	Längsinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P02.22	Querinduktivität Synchronmotor 1	0,01-655,35mH	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P02.23	Gegen-EMK Synchronmotor 1	0-10000	300	<input type="radio"/>
P02.24	Ursprüngliche Polstellung Synchronmotor 1 (reserviert)	0x0000–0xFFFF	0	<input checked="" type="radio"/>
P02.25	Identifikationsstrom Synchronmotor 1 (reserviert)	0 %–50 % (Motornennstrom)	10 %	<input checked="" type="radio"/>
P02.26	Überlastschutz Motor 1	<p>0: Kein Schutz</p> <p>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.</p> <p>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	<input checked="" type="radio"/>
P02.27	Überlastschutz-Koeffizient Motor 1	<p>Vielfaches der Motorüberlast $M=I_{Aus}/(I_n \times K)$</p> <p>I_n ist der Motornennstrom, I_{Aus} ist der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom, K ist der Motorüberlastschutz-Koeffizient.</p> <p>Je kleiner K ist, desto größer ist der Wert von M und desto einfacher ist der Schutz.</p> <p>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</p>	100,0 %	<input type="radio"/>

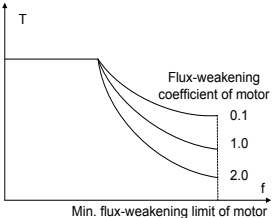
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p>wirksam; wenn $M=200\%$ ist, wird die Schutzfunktion nach einer 60 Sekunden dauernden Motorüberlast wirksam; wenn $M \geq 400\%$ liegt, tritt die Schutzwirkung sofort ein.</p>  <p>Einstellbereich: 20,0 %–120,0 %</p>		
P02.28	Kalibrierungskoeffizient der Leistungsanzeige für Motor 1	<p>Mit dieser Funktion wird nur der Anzeigewert der Leistung von Motor 1 eingestellt, die Regelungsleistung des Frequenzumrichters wird dadurch nicht beeinflusst.</p> <p>Einstellbereich: 0,00–3,00</p>	1,00	<input type="radio"/>
P02.29	Parameteranzeige Motor 1	<p>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.</p>	0	<input type="radio"/>
P02.30	Systemträgheit Motor 1	0,000–30,000 kgm ²	0,000 kg.m ²	<input type="radio"/>
P02.31–P02.32	Reserviert	/	/	/

P03 – Vektorregelung Motor 1

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P03.00	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	Die Parameter von <u>P03.00-P03.05</u> beziehen sich nur auf Vektorregelung. Unterhalb von <u>P03.02</u> ist der PI-Parameter des Drehzahlregelkreises <u>P03.00</u> und <u>P03.01</u> ; oberhalb von <u>P03.05</u> ist der PI-Parameter des	20,0	○
P03.01	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 1	Drehzahlregelkreises <u>P03.03</u> und <u>P03.04</u> ; dazwischen ergibt sich der PI-Parameter aus der linearen Veränderung zwischen zwei Parameter-Gruppen wie unten dargestellt.	0,200 s	○
P03.02	Untere Schaltfrequenz		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 jedoch zu groß oder die Nachstellzeit zu kurz, kann es zu Systemschwingungen und Überschwingen kommen; ist die Proportionalverstärkung zu klein, kann es zu Dauerschwingungen oder zum Drehzahlversatz kommen.	0,200 s
P03.05	Obere Schaltfrequenz	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 <u>P03.00</u> : 0,0–200,0; Einstellbereich von <u>P03.01</u> : 0,000–10,000 s Einstellbereich von <u>P03.02</u> : 0,00Hz– <u>P03.05</u> Einstellbereich von <u>P03.03</u> : 0,0–200,0 Einstellbereich von <u>P03.04</u> : 0,000–10,000 s Einstellbereich von <u>P03.05</u> : <u>P03.02</u> – <u>P03.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	10,00 Hz	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P03.06	Ausgangsfiler des Drehzahlregelkreises	0–8 (entspricht 0–2 ⁹ /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)	Einstellbereich: 50-200%	100 %	○
P03.09	Proportionalfaktor P des Strom-Regelkreises	Hinweis: 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	Integralfaktor 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	○
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 Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.	0	○
P03.12	Drehmoment-einstellung über Bedienfeld	-300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	20,0 %	○
P03.13	Filterzeit Drehmoment-Sollwert	0,000-10,000s	0,010s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P03.14	Quelle für die Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei der Drehmomentregelung	0: Bedienfeld (<u>P03.16</u>) 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 Hinweis: 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 (<u>P03.17</u>) 1–11: wie bei <u>P03.14</u>	0	○
P03.16	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenzgrenzwertes für Vorwärtslauf bei Drehmomentregelung	Dieser Funktionscode wird zur Einstellung des Grenzwertes für die Frequenz verwendet. 100 % entspricht der maximalen Frequenz. <u>P03.16</u> stellt den Wert ein, wenn <u>P03.14</u> =0; <u>P03.17</u> stellt den Wert ein, wenn <u>P03.15</u> =0.	50,00 Hz	○
P03.17	Bedienfeld-Grenzwert des oberen Frequenzgrenzwertes für Rückwärtslauf bei Drehmomentregelung	Einstellbereich: 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	50,00 Hz	○
P03.18	Quelle für die Einstellung des oberen Grenzwerts	0: Bedienfeld (<u>P03.20</u>) 1: AI1 2: AI2	0	○

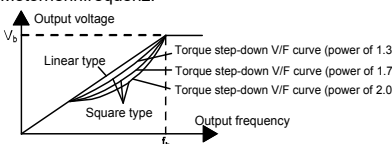
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	des Bremsmoments im Motorbetrieb	3: AI3 4: Impulsfrequenz HDIA 5: Modbus/Modbus TCP-Kommunikation 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet-Kommunikation 7: Ethernet-Kommunikation 8: Impulsfrequenz HDIB 9: EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP-Kommunikation 10: SPS 11: Reserviert Hinweis: Bei diesen Einstellungen entsprechen 100 % dem Motornennstrom.		
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.	180,0 %	○
P03.21	Einstellung des oberen Grenzwerts des Bremsmoments über das Bedienfeld	Einstellbereich: 0,0–300,0 % (Motornennstrom)	180,0 %	○
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 Nenn Drehzahl liegt, wechselt der Motor in den Betriebszustand Feldschwächung. Der Feldschwächungskoeffizient kann den Verlauf der Feldschwächungskurve verändern: je größer</p>	20 %	○

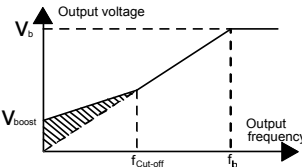
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		der Koeffizient, desto steiler die Kurve, je kleiner der Koeffizient, desto flacher die Kurve. Einstellbereich von <u>P03.22</u> : 0,1–2,0 Einstellbereich von <u>P03.23</u> : 10 %–100 %		
P03.24	Oberer Spannungsgrenzwert	<u>P03.24</u> 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 %	○
P03.29	Entsprechender Frequenzpunkt der Haftreibung	0,50– <u>P03.31</u>	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	<u>P03.29</u> –400,00Hz	50,00 Hz	○
P03.32	Aktivierung Drehmomentregelung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	◎
P03.33	Magnetflussschwächende integrale Verstärkung	0-8000	1200	○
P03.34	Steuerung durch Feldschwächung	0x000–0x112 <i>Einerstelle: Regelungsmodus</i>	0x000	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		0: Modus 0 1: Modus 1 2: Modus 2 <i>Zehnerstelle: Kompensation der Sättigungsinduktivität</i> 0: Aktivieren 1: Deaktivieren Hunderterstelle: Reserviert 0: Reserviert 1: Reserviert		
P03.35	Einstellen der Regelungsoptimierung	0-0x1111 <i>Einerstelle: Auswahl des Drehmomentbefehls</i> 0: Drehmoment-Sollwert 1: Drehmomentstrom-Sollwert <i>Zehnerstelle: Reserviert</i> <i>Hunderterstelle: Gibt an, ob die Trennung des integrierten Anteils der ASR-Regelung aktiviert werden soll</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivierung <i>Tausenderstelle: Reserviert</i>	0x0000	○
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 (<u>P00.00</u> =3) und <u>P03.39</u> sind die PI-Parameter des Stromregelkreises <u>P03.09</u> und <u>P03.10</u> ; oberhalb von <u>P03.39</u> sind die PI-Parameter <u>P03.37</u> und <u>P03.38</u> .	1000	○
P03.38	Integralfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises	Einstellbereich von <u>P03.37</u> : 0–65535	1000	○
P03.39	Hochfrequenz-Umschaltpunkt des Stromregelkreises	Einstellbereich von <u>P03.38</u> : 0–65535 Einstellbereich von <u>P03.39</u> : 0,0–100,0 % (bezogen auf die max. Frequenz)	100,0 %	○
P03.40	Aktivierung Trägheitskompensation	0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	○
P03.41	Oberer Grenzwert des Trägheitskompensationsmoments	Das maximale Trägheitskompensationsmoment muss begrenzt werden, um zu verhindern, dass es zu groß wird.	10,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Einstellbereich: 0,0–150,0 % (Nenn Drehmoment des Motors)		
P03.42	Filterzeiten Trägheitskompensation	Filterzeiten des Trägheitskompensationsmoments, die zur Filterung des Trägheitskompensationsmoments dienen. Einstellbereich: 0-10	7	○
P03.43	Wert des Trägheitsmoments 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 Trägheits-erkennung	0: Keine Funktion 1: Erkennung starten	0	◎
P03.45	Proportionalfaktor 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 <u>P03.09</u> eingestellt werden. Einstellbereich: 0–65535 Hinweis: Setzen Sie den Wert auf 0, wenn kein Motorparameter-Autotuning durchgeführt wird.	0	●
P03.46	Integralfaktor 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 <u>P03.10</u> eingestellt werden. Einstellbereich: 0–65535 Hinweis: Setzen Sie den Wert auf 0, wenn kein Motorparameter-Autotuning durchgeführt wird.	0	●

P04 – U/f Steuerung

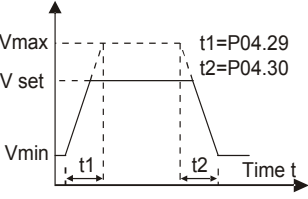
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.00	Einstellung der U/f-Kennlinie für Motor 1	<p>Diese Funktionscode-Gruppe definiert die U/f-Kennlinie von Motor 1, um verschiedenen Lastanforderungen gerecht zu werden.</p> <p>0: Geradlinige U/f-Kennlinie; für Lasten mit konstantem 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)</p> <p>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.</p> <p>5: Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie (U/f-Trennung); hierbei wird U von f getrennt Zum Ändern des Kurvenverlaufs kann f über den in <u>P00.06</u> eingestellten Frequenz-Referenzkanal oder U über den in <u>P04.27</u> eingestellten Spannungs-Referenzkanal angepasst werden.</p> <p>Hinweis: U_b in der nachstehenden Abbildung entspricht der Motornennspannung und f_b entspricht der Motornennfrequenz.</p> 	0	©
P04.01	Drehmoment-verstärkung Motor 1	Um Drehmenteigenschaften bei niedrigen Frequenzen zu kompensieren, können Sie die Ausgangsspannung erhöhen. <u>P04.01</u> bezieht sich auf die maximale Ausgangsspannung V_b .	0,0 %	○
P04.02	Grenzfrequenz der Drehmoment-verstärkung Motor 1	<u>P04.02</u> 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.	20,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<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>Abschaltsschwelle für die Drehmomentverstärkung: Unterhalb dieser Frequenzschwelle ist die Drehmomentverstärkung gültig; bei Überschreitung dieser Schwelle wird die Drehmomentverstärkung aufgehoben.</p>  <p>Einstellbereich von <u>P04.01</u>: 0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 % Einstellbereich von <u>P04.02</u>: 0,0 %–50,0 %</p>		
P04.03	Frequenzpunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 1	Wenn <u>P04.00</u> =1 (Mehrpunkt-U/f-Kurve), können Sie die U/f-Kurve durch <u>P04.03</u> - <u>P04.08</u> 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.	00,0%	○
P04.05	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 1	<p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $V_1 < V_2 < V_3$ • $f_1 < f_2 < f_3$ 	0,00Hz	○
P04.06	Spannungspunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 1	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.	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		00,0%	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p>Einstellbereich von <u>P04.03</u>: 0,00 Hz–<u>P04.05</u> Einstellbereich von <u>P04.04</u>: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1) Einstellbereich von <u>P04.05</u>: <u>P04.03</u>–<u>P04.07</u> Einstellbereich von <u>P04.06</u>: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1) Einstellbereich von <u>P04.07</u>: <u>P04.05</u>–<u>P02.02</u> (Nennfrequenz von Motor 1) bzw. <u>P04.05</u>–<u>P02.16</u> (Nennfrequenz von Motor 1) Einstellbereich von <u>P04.08</u>: 0,0 %–110,0 % (der Nennspannung von Motor 1)</p>		
P04.09	Verstärkung U/f-Schlupf-kompensation Motor 1	Mit diesem Funktionscode werden Motordrehzahländerungen kompensiert, die während der Laständerung bei der Raumzeigermodulation auftreten. Dadurch wird die mechanische Stabilität des Motors 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 <u>P02.02</u> , n die Motor-Nenndrehzahl, entsprechend <u>P02.03</u> und p die Anzahl der Polpaare des Motors. 100 % entsprechen der Nenn-Schlupffrequenz Δf des Motors. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	0,0 %	○
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 <u>P04.10</u> : 0–100	10	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.12	Schwellenwert für die Schwingungs-regelung an Motor 1	Einstellbereich von <u>P04.11</u> : 0–100 Einstellbereich von <u>P04.12</u> : 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (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	Drehmoment-verstärkung Motor 2	0,0 %: (automatisch); 0,1 %–10,0 %	0,0 %	○
P04.15	Grenzfrequenz der Drehmoment-verstärkung 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– <u>P04.18</u>	0,00 Hz	○
P04.17	Spannungspunkt 1 der U/f-Kennlinie für Motor 2	0,0 %-110,0 % (der Nennspannung von Motor 2)	00,0%	○
P04.18	Frequenzpunkt 2 der U/f-Kennlinie für Motor 2	<u>P04.16</u> – <u>P04.20</u>	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	<u>P04.18</u> – <u>P12.02</u> (Nennfrequenz Asynchronmotor 2) bzw. <u>P04.18</u> – <u>P12.16</u> (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-Schlupf-kompensation 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. Um Stromschwankungen zu vermeiden, kann dieser Parameter verändert werden.	10	○
P04.24	Dämpfungsfaktor für hochfrequente Schwingungen an Motor 2	Einstellbereich: 0–100	10	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.25	Schwellenwert für die Schwingungs-regelung an Motor 2	Einstellbereich: 0–100 Einstellbereich: 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangs-frequenz)	30,00Hz	○
P04.26	Energiespar-Betrieb	0: Keine Aktion 1: Automatischer Energiesparbetrieb Bei geringer Belastung kann der Motor die Ausgangs-spannung automatisch anpassen, um Energie zu sparen.	0	⊙
P04.27	Kanal für Spannungseinstellung	0: Bedienfeld; Ausgangsspannung wird bestimmt durch <u>P04.28</u> 1: AI1 2: AI2 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	0	○
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. Ausgangs-spannung		100,0 %	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.32	Min. Ausgangsspannung	<p>Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts der Ausgangsspannung.</p>  <p>Einstellbereich von <u>P04.31</u>: <u>P04.32</u>-100,0 % (der Motornennspannung) Einstellbereich von <u>P04.32</u>: 0,0 %-<u>P04.31</u></p>	0,0 %	⊙
P04.33	Feldschwächung im Bereich konstanter Leistung	1,00-1,30	1,00	○
P04.34	U/f-Anzugsstrom 1 Synchronmotor	<p>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 <u>P04.36</u> eingestellte Frequenz.</p> <p>Einstellbereich: -100,0 %-+100,0 % (des Motornennstroms)</p>	20,0 %	○
P04.35	U/f-Anzugsstrom 2 Synchronmotor	<p>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 <u>P04.36</u> eingestellte Frequenz.</p> <p>Einstellbereich: -100,0 %-+100,0 % (des Motornennstroms)</p>	10,0 %	○
P04.36	Frequenzumschaltsschwellen für U/f-Anzugsstrom des Synchronmotors	<p>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.</p> <p>Einstellbereich: 0,0 %-200,0 % (der Motornennfrequenz)</p>	20,0 %	○
P04.37	Proportionalfaktor U/f-Blindstrom-steuerung des Synchronmotors im geschlossenen Regelkreis	<p>Wenn die U/f-Steuerung für den Synchronmotor aktiviert ist, wird dieser Parameter verwendet, um den Proportionalfaktor der Blindstrom-Steuerung im geschlossenen Regelkreis einzustellen.</p> <p>Einstellbereich: 0-3000</p>	50	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.38	Nachstellzeit U/f-Blindstrom-steuerung 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-Blindstrom-steuerung 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. Einstellbereich: 0-16000	8000	○
P04.40	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 1	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	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 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-Integralfaktor Asynchronmotor 1	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 1 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Integralfaktors 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- <u>P04.50</u>	10,00 Hz	○

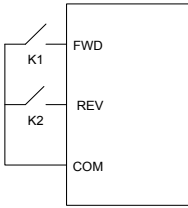
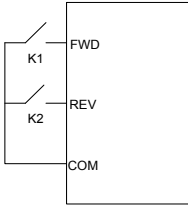
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P04.45	Aktivieren/Deaktivieren des ZF-Modus für Asynchronmotor 2	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	☉
P04.46	Einstellung ZF-Strom Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Ausgangsstroms verwendet. Der Wert ist ein Prozentualwert des Motornennstroms. Einstellbereich: 0,0-200,0 %	120,0 %	○
P04.47	ZF-Proportionalfaktor Asynchronmotor 2	Wenn die ZF-Regelung für Asynchronmotor 2 gewählt wurde, wird dieser Parameter zum Einstellen des Proportionalfaktors der Ausgangsstrom-Regelung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Einstellbereich: 0-5000	650	○
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- <u>P04.51</u>	10,00Hz	○
P04.50	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 1	<u>P04.44</u> - <u>P00.03</u>	25,00Hz	○
P04.51	Frequenz-Endpunkt für das Abschalten des ZF-Betriebs von Asynchronmotor 2	<u>P04.49</u> - <u>P00.03</u>	25,00Hz	○

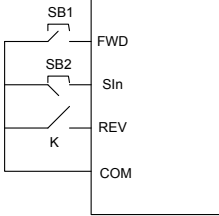
P05 – Eingangsklemmen

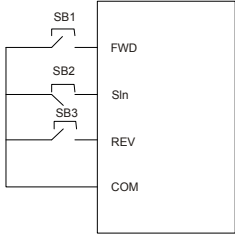
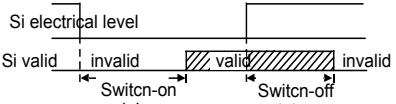
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P05.00	Eingangstyp HDI	0x00-0x11 <i>Einerstelle: Eingangstyp HDIA</i> 0: HDIA ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIA ist ein digitaler Eingang <i>Zehnerstelle: Eingangstyp HDIB</i> 0: HDIB ist ein Hochgeschwindigkeitsimpuls-Eingang 1: HDIB ist ein digitaler Eingang	0x00	⊙
P05.01	Funktion S1	0: Keine Funktion	1	⊙
P05.02	Funktion S2	1: Vorwärtslauf	4	⊙
P05.03	Funktion S3	2: Rückwärtslauf	7	⊙
P05.04	Funktion S4	3: Dreidrahtsteuerung	0	⊙
P05.05	Funktion HDIA	4: Vorwärtstippen	0	⊙
P05.06	Funktion HDIB	5: Rückwärtstippen 6: Austrudeln bis Stopp 7: Fehler-Reset 8: Betrieb unterbrechen 9: Externer Fehlereingang 10: Frequenzerhöhung (UP) 11: Frequenzreduzierung (DOWN) 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	0	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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 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“		

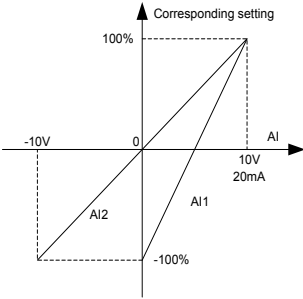
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		59: Umschalten auf U/f-Steuerung 60: Umschalten auf FVC-Regelung 61: Umschaltung PID-Polarität 62: Reserviert 63: Servo aktivieren 64: Grenzwert für Vorwärtslauf 65: Grenzwert für Rückwärtslauf 66: Rücksetzung des Geberzählers auf Null 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 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-Klemmenabtastrung, ein. Bei starken Störungen muss der Wert	0,010 s	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern																														
		dieses Parameters erhöht werden, um eine Fehlfunktion zu vermeiden. 0,000–1,000 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	<p>Mit diesem Funktionscode wird die Zwei-/ Dreidrahtsteuerung eingestellt.</p> <p>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.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <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> <p>1: Zweidrahtsteuerung 2; Aktivierung getrennt von Richtung. In diesem Modus ist FWD (Vor) die definierte Aktivierungsklemme und die Richtung wird durch den Zustand von REV (Rück) bestimmt.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <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>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>2: Dreidrahtsteuerung 1; in diesem Modus ist SIn als Aktivierungsklemme definiert und der Betriebsbefehl 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</p>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running	0	⊙
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stop																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Reverse running																																
ON	ON	Hold																																
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stop																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Stop																																
ON	ON	Reverse running																																

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern																								
		<p>(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>  <p>Die Richtungssteuerung während des Betriebs ist unten dargestellt.</p> <table border="1" data-bbox="409 632 809 855"> <thead> <tr> <th>SIn</th> <th>REV</th> <th>Bisherige Richtung</th> <th>Aktuelle Richtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF→</td> <td>Vorwärts</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Rückwärts</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON→OFF</td> <td>Rückwärts</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vorwärts</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>ON→</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Bremsen bis Stopp</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>SIn: Dreidrahtsteuerung, FWD (Vor): Vorwärtslauf, REV: Rückwärtslauf 3: Dreidrahtsteuerung 2; in diesem Modus ist SIn als Aktivierungsklemme definiert. Der Betriebsbefehl wird durch FWD (Vor) bzw. REV (Rück) erzeugt, 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>	SIn	REV	Bisherige Richtung	Aktuelle Richtung	ON	OFF→	Vorwärts	Rückwärts	ON	Rückwärts	Vorwärts	ON	ON→OFF	Rückwärts	Vorwärts		Vorwärts	Rückwärts	ON→	ON	Bremsen bis Stopp		OFF	OFF		
SIn	REV	Bisherige Richtung	Aktuelle Richtung																									
ON	OFF→	Vorwärts	Rückwärts																									
	ON	Rückwärts	Vorwärts																									
ON	ON→OFF	Rückwärts	Vorwärts																									
		Vorwärts	Rückwärts																									
ON→	ON	Bremsen bis Stopp																										
OFF	OFF																											

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern																						
		 <table border="1" data-bbox="412 427 808 662"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Richtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Vorwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="2">Bremsen bis Stopp</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="400 686 819 737">Sin: Dreidrahtsteuerung, FWD (Forward): Vorwärtslauf, REV (Reverse): Rückwärtslauf</p> <p data-bbox="400 750 819 1088">Hinweis: Wenn der Frequenzumrichter bei Zweidrahtsteuerung aufgrund eines von einer anderen Quelle gegebenen Stoppbefehls stoppt, während die Klemme FWD/REV gültig ist, läuft er nach dem Verschwinden des Stoppbefehls nicht wieder an, selbst wenn die Steuerklemmen FWD/REV noch gültig sind. Damit der Frequenzumrichter wieder läuft, muss FWD/REV 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	REV	Richtung	ON	OFF→ON	ON	Vorwärts	OFF	Vorwärts	ON	ON	OFF→ON	Rückwärts	OFF	Rückwärts	ON→OFF	/	/	Bremsen bis Stopp	/	/		
Sin	FWD	REV	Richtung																							
ON	OFF→ON	ON	Vorwärts																							
		OFF	Vorwärts																							
ON	ON	OFF→ON	Rückwärts																							
	OFF		Rückwärts																							
ON→OFF	/	/	Bremsen bis Stopp																							
	/	/																								
P05.12	Einschaltverzögerung Klemme S1	Diese Funktionscodes definieren die entsprechende Verzögerung der programmierbaren Eingangsklemmen während der Pegeländerung vom Einschalten zum Ausschalten.	0,000s	○																						
P05.13	Abschaltverzögerung Klemme S1		0,000 s	○																						
P05.14	Einschaltverzögerung Klemme S2		0,000 s	○																						
P05.15	Abschaltverzögerung Klemme S2			0,000 s	○																					
P05.16	Einschaltverzögerung Klemme S3		0,000 s	○																						

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P05.17	Abschaltverzögerung Klemme S3	Einstellbereich: 0,000–50,000 s Hinweis: Nachdem eine virtuelle Klemme aktiviert wurde, kann der Klemmenstatus nur im Kommunikationsmodus geändert werden. Die Kommunikationsadresse lautet 0x200A.	0,000 s	<input type="radio"/>
P05.18	Einschaltverzögerung Klemme S4		0,000 s	<input type="radio"/>
P05.19	Abschaltverzögerung Klemme S4		0,000 s	<input type="radio"/>
P05.20	Einschaltverzögerung Klemme HDIA		0,000 s	<input type="radio"/>
P05.21	Abschaltverzögerung Klemme HDIA		0,000 s	<input type="radio"/>
P05.22	Einschaltverzögerung Klemme HDIB		0,000 s	<input type="radio"/>
P05.23	Abschaltverzögerung Klemme HDIB		0,000 s	<input type="radio"/>
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. Wenn es sich beim Analogeingang um den Stromeingang handelt, entspricht ein Strom von 0–20 mA einer Spannung von 0–10 V. Bei unterschiedlichen Anwendungen entsprechen 100 % der analogen Einstellung unterschiedlichen Nennwerten. Die nachstehende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen:	0,00 V	<input type="radio"/>
P05.25	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI1		0,0 %	<input type="radio"/>
P05.26	Oberer Grenzwert von AI1		10,00 V	<input type="radio"/>
P05.27	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI1		100,0 %	<input type="radio"/>
P05.28	EingangsfILTERzeit AI1		0,030s	<input type="radio"/>
P05.29	Unterer Grenzwert von AI2		-10,00 V	<input type="radio"/>
P05.30	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI2		-100,0 %	<input type="radio"/>
P05.31	Zwischenwert 1 von AI2		0,00 V	<input type="radio"/>
P05.32	Entsprechende Einstellung des Zwischenwerts 1 von AI2		0,0 %	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P05.33	Zwischenwert 2 von AI2		0,00 V	○
P05.34	Entsprechende Einstellung des Zwischenwertes 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	EingangsfILTERzeit AI2	<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>Hinweis: 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> <p>Einstellbereich von P05.24: 0,00 V–P05.26</p> <p>Einstellbereich von P05.25: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.26: P05.24-10,00V</p> <p>Einstellbereich von P05.27: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.28: 0,000 s–10,000 s</p> <p>Einstellbereich von P05.29: -10,00 V–P05.31</p> <p>Einstellbereich von P05.30: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.31: P05.29–P05.33</p> <p>Einstellbereich von P05.32: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.33: P05.31–P05.35</p> <p>Einstellbereich von P05.34: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.35: P05.33–10,00 V</p> <p>Einstellbereich von P05.36: -300,0 %-300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P05.37: 0,000 s–10,000 s</p>	0,030s	○
P05.38	Funktion des Hochgeschwindigkeits-Impulseingangs HDIA	<p>0: Eingang über Frequenz einstellen</p> <p>1: Reserviert</p> <p>2: Eingang über Geber, verwendet in Kombination mit HDIB</p>	0	⊙

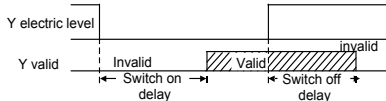
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P05.39	Unterer Frequenzgrenzwert von HDIA	0,000 kHz– <u>P05.41</u>	0,000kHz	<input type="radio"/>
P05.40	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDIA	-300,0 %-300,0 %	0,0 %	<input type="radio"/>
P05.41	Oberer Frequenzgrenzwert von HDIA	<u>P05.39</u> –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 Frequenzeingang 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– <u>P05.47</u>	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	<u>P05.45</u> –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"/>

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P05.49	Filterzeit Frequenzeingang HDIB	0,000s-10,000s	0,030s	○
P05.50	Art des Eingangssignals A11	0-1 0: Spannung 1: Strom Hinweis: Sie können die Art des Eingangssignals A11 über den entsprechenden Funktionscode einstellen.	0	◎
P05.51– P05.52	Reserviert	/	/	/

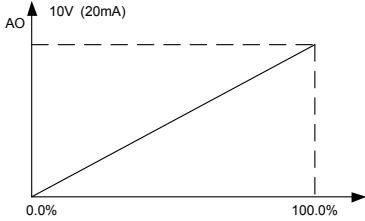
P06 – Ausgangsklemmen

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P06.00	Ausgangstyp HDO	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang: Die maximale Impulsfrequenz beträgt 50,00kHz. Einzelheiten zu den entsprechenden Funktionen finden Sie unter <u>P06.27–P06.31</u> . 1: Open-Collector-Ausgang: Einzelheiten zu den entsprechenden Funktionen siehe <u>P06.02</u> .	0	◎
P06.01	Ausgang Y	0: Ungültig	0	○
P06.02	Ausgang HDO	1: Während des Betriebs	0	○
P06.03	Ausgang Relais RO1	2: Bei Vorwärtslauf 3: Bei Rückwärtslauf	1	○
P06.04	Ausgang Relais RO2	4: Bei Jogging-Betrieb 5: VFD-Fehler 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	5	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		18: Erreichen des eingestellten Zählwerts 19: Erreichen des vorgesehenen Zählwerts 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-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		

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern								
		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	Dieser Funktionscode wird zur Einstellung der Polarität der Ausgangsklemmen verwendet. 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. <table border="1" data-bbox="426 635 818 699"> <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> Einstellbereich: 0x00–0x0F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0x00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	HDO	Y									
P06.06	Einschaltverzögerung Y	Dieser Funktionscode definiert die entsprechende	0,000 s	○								
P06.07	Abschaltverzögerung Y		0,000 s	○								
P06.08	Einschaltverzögerung HDO	Verzögerung der Pegeländerung vom Einschalten bis zum Ausschalten.	0,000s	○								
P06.09	Abschaltverzögerung HDO		0,000s	○								
P06.10	Einschaltverzögerung Relais RO1		0,000 s	○								
P06.11	Abschaltverzögerung Relais RO1		0,000 s	○								
P06.12	Einschaltverzögerung Relais RO2	Hinweis: P06.08 und P06.09 sind nur gültig, wenn P06.00=1.	0,000 s	○								
P06.13	Abschaltverzögerung Relais RO2		0,000 s	○								
P06.14	Wahl Ausgang AO1	0: Betriebsfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0	○								
P06.15	Reserviert	1: Eingestellte Frequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz)	0	○								
P06.16	Hochgeschwindigkeits-Impuls Ausgang HDO	2: Rampen-Sollfrequenz (0-Max. Ausgangsfrequenz) 3: Drehzahl (0-Drehzahl entsprechend der max. Ausgangsfrequenz)	0	○								

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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) 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)		

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		29: AO2 programmierbare Karte (0–1000) 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	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.	0,0 %	○
P06.18	Entsprechender Ausgangswert AO1 des unteren Grenzwerts	Wenn der Analogausgang ein Stromausgang ist, entspricht 1 mA einer Spannung von 0,5 V. Bei verschiedenen Anwendungen entsprechen 100 % des Ausgangswertes unterschiedlichen Analogausgängen.	0,00 V	○
P06.19	Oberer Grenzwert AO1-Ausgang		100,0 %	○
P06.20	Entsprechender Ausgangswert AO1 des oberen Grenzwerts		10,00 V	○
P06.21	Filterzeit Ausgang AO1	Einstellbereich von <u>P06.17</u> : -300,0 %– <u>P06.19</u> Einstellbereich von <u>P06.18</u> : 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P06.19</u> : <u>P06.17</u> -300,0 % Einstellbereich von <u>P06.20</u> : 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P06.21</u> : 0,000 s–10,000 s	0,000 s	○
P06.22	Reserviert	/	/	/
P06.23	PTC-Einstellung für konstanten Ausgangsstrom	0.000~20.000mA	4.000 mA	○
P06.24	Alarmschwelle für PTC-Widerstand	0~60000Ω	750Ω	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P06.25	PTC-Widerstandsalarm-Wiederherstellungsschwelle	0~60000Ω	150Ω	<input type="radio"/>
P06.26	Tatsächlicher PTC-Widerstand	0~60000Ω	0Ω	<input checked="" type="radio"/>
P06.27	Unterer Grenzwert HDO-Ausgang	-300,0 %~ <u>P06.29</u>	0,00 %	<input type="radio"/>
P06.28	Entsprechender Ausgangswert HDO des unteren Grenzwerts	0,00-50,00kHz	0,00kHz	<input type="radio"/>
P06.29	Oberer Grenzwert HDO-Ausgang	<u>P06.27</u> ~300,0 %	100,0 %	<input type="radio"/>
P06.30	Entsprechender Ausgangswert HDO des oberen Grenzwerts	0,00-50,00kHz	50,00 kHz	<input type="radio"/>
P06.31	Filterzeit Ausgang HDO	0,000s-10,000s	0,000s	<input type="radio"/>
P06.32	Reserviert	/	/	/
P06.33	Erkennungswert für Erreichen der Frequenz	0~ <u>P00.03</u>	1,00Hz	<input type="radio"/>
P06.34	Erfassungszeit für Erreichen der Frequenz	0-3600,0s	0,5s	<input type="radio"/>

P07 – HMI

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P07.00	Benutzer-Passwort	<p>0~65535</p> <p>Setzen Sie den Parameter auf einen beliebigen Wert ungleich Null, um den Passwortschutz zu aktivieren.</p> <p>00000: Löschen Sie das bisherige Benutzerpasswort und deaktivieren Sie den Passwortschutz.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	0	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		für die Funktionscodebearbeitung erneut aufzurufen; der Benutzer muss das richtige Passwort eingeben. Hinweis: Durch die Wiederherstellung der Standardeinstellung wird das Benutzerkennwort gelöscht. Daher sollte diese Funktion mit Vorsicht verwendet werden.		
P07.01	Reserviert	/	/	/
P07.02	Funktion der Tasten	Einstellbereich: 0x00–0x27 <i>Einerstelle: Funktionsauswahl der QUICK/JOG-Taste</i> 0: Keine Funktion 1: Tippen 2: Reserviert 3: Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf 4: Zurücksetzen der Einstellung UP/DOWN 5: Austrudeln bis Stopp 6: Umschaltsequenz Betriebsbefehl-Referenzmodus 7: Reserviert Zehnerstelle: Reserviert	0x01	☉
P07.03	Umschaltsequenz Betriebsbefehlskanal QUICK-Taste	Wenn P07.02=6, wird die Umschaltfolge des Betriebsbefehlskanals 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	Einstellung 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	/	/	/

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
P07.08	Frequenzanzegekoeffizient	0,01–10,00 Angezeigte Frequenz=Frequenz des laufenden Motors x <u>P07.08</u>	1,00	○
P07.09	Koeffizient der Drehzahlanzeige	0,1–999,9 % Mechanische Drehzahl=120× angezeigte Betriebsfrequenz × <u>P07.09</u> /Anzahl der Motorpolpaare	100,0 %	○
P07.10	Koeffizient der linearen Drehzahlanzeige	0,1–999,9 % Lineare Geschwindigkeit=mechanische Geschwindigkeit × <u>P07.10</u>	1,0 %	○
P07.11	Temperatur des Brückengleichrichtermoduls	-20,0-120,0°C	/	●
P07.12	Temperatur des Umrichtermoduls	-20,0-120,0°C	/	●
P07.13	Softwareversion der Steuerkarte	1.00–655.35	/	●
P07.14	Kumulierte Laufzeit	0–65535 h	/	●
P07.15	High Bit für Frequenzumrichter-Leistungsaufnahme	Anzeige der Leistungsaufnahme des Frequenzumrichters. Frequenzumrichter-Leistungsauf-	/	●
P07.16	Low Bit für Frequenzumrichter-Leistungsaufnahme	nahme= <u>P07.15</u> ×1000+ <u>P07.16</u> Einstellbereich von <u>P07.15</u> : 0–65535 kWh (×1000) Einstellbereich von <u>P07.16</u> : 0,0-999,9 kWh	/	●
P07.17	Reserviert		/	/
P07.18	Nennleistung des Frequenzumrichters	0,4–3000,0 kW	/	●
P07.19	Nennspannung des Frequenzumrichters	50–1200 V	/	●
P07.20	Nennstrom des Frequenzumrichters	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 1: Schutz Umrichtereinheit Phase U (OUt1)	/	●

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P07.28	Art des letzten Fehlers	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)	/	●
P07.30	Art des drittletzten Fehlers	6: Überstrom bei konstanter Drehzahl (OC3) 7: Überspannung bei Beschleunigung (OV1)	/	●
P07.31	Art des viertletzten Fehlers	8: Überspannung bei Verzögerung (OV2) 9: Überspannung bei konstanter Drehzahl (OV3)	/	●
P07.32	Art des fünftletzten Fehlers	10: Fehler Bus-Unterspannung (UV) 11: Motorüberlastung (OL1) 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: 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)	/	●

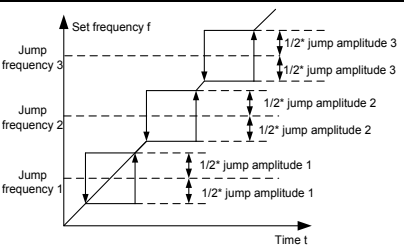
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		39: Z-Impuls-Offline-Störung Geber (ENC1Z)		
		40: Safe Torque Off (STO)		
		41: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H1 (STL1)		
		42: Fehler Sicherheitsschaltung Kanal H2 (STL2)		
		43: Fehler Kanal H1 und H2 (STL3)		
		44: Fehler FLASH 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)		
		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)		

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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)		
P07.33	Betriebsfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz- <u>P00.03</u>	0,00Hz	●
P07.34	Flanken-Sollfrequenz beim aktuellen Fehler	0,00Hz- <u>P00.03</u>	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- <u>P00.03</u>	0,00Hz	●
P07.42	Flanken-Sollfrequenz beim letzten Fehler	0,00Hz- <u>P00.03</u>	0,00Hz	●

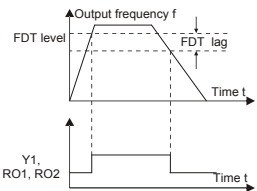
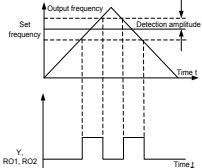
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P07.43	Ausgangs-spannung beim letzten Fehler	0–1200 V	0V	●
P07.44	Ausgangsstrom beim letzten Fehler	0,0–6300,0 A	0,0A	●
P07.45	Busspannung beim letzten Fehler	0,0–2000,0 V	0,0 V	●
P07.46	Maximaltemperatur beim letzten Fehler	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
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- <u>P00.03</u>	0,00Hz	●
P07.50	Flanken-Sollfrequenz beim vorletzten Fehler	0,00Hz- <u>P00.03</u>	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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P08.00	Beschleunigungszeit 2	Detaillierte Informationen hierzu siehe <u>P00.11</u> und <u>P00.12</u> . Für den Frequenzumrichter der Serie ST600 sind vier Gruppen von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten definiert, die über digitale Multifunktions-Eingangsklemmen (Gruppe <u>P05</u>) ausgewählt werden können. Die standardmäßig eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenzumrichters ist die erste Gruppe. Einstellbereich: 0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.01	Verzögerungszeit 2		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.02	Beschleunigungszeit 3		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.03	Verzögerungszeit 3		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.04	Beschleunigungszeit 4		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.05	Verzögerungszeit 4		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.06	Betriebsfrequenz beim Jogging	Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Frequenz-Sollwert des Frequenzumrichters beim Jogging-Betrieb festzulegen. Einstellbereich: 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	5,00 Hz	<input type="radio"/>
P08.07	Beschleunigungszeit beim Jogging-Betrieb	Die Beschleunigungszeit beim Jogging-Betrieb ist die Zeit, die für die Beschleunigung des Frequenzumrichters von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz (<u>P00.03</u>) benötigt wird.	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
P08.08	Verzögerungszeit beim Jogging-Betrieb	Die Verzögerungszeit beim Jogging-Betrieb ist die Zeit, die benötigt wird, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (<u>P00.03</u>) auf 0 Hz herunterzubremesen. Einstellbereich: 0,0–3600,0 s		<input type="radio"/>
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	<input type="radio"/>
P08.10	Sprungfrequenz-Amplitude 1		0,00Hz	<input type="radio"/>
P08.11	Sprungfrequenz 2		0,00Hz	<input type="radio"/>
P08.12	Sprungfrequenz-Amplitude 2		0,00Hz	<input type="radio"/>
P08.13	Sprungfrequenz 3		0,00Hz	<input type="radio"/>
P08.14	Sprungfrequenz-Amplitude 3		0,00Hz	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		 <p>Einstellbereich: 0,00 Hz–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>		
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	Anstiegszeit der Wobbelfrequenz	0,1-3600,0s	5,0s	○
P08.18	Abfallzeit der Wobbelfrequenz	0,1–3600,0 s	5,0s	○
P08.19	Schaltfrequenz Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0,00– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz) 0,00 Hz: keine Umschaltung Umschalten auf Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2, wenn die Betriebsfrequenz größer ist als <u>P08.19</u>	0,00 Hz	○
P08.20	Frequenzschwellwert für den Start der Droop-Regelung	0,00-50,00Hz	2,00Hz	○
P08.21	Sollfrequenz Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0: Max. Ausgangsfrequenz 1: Eingestellte Frequenz 2: 100Hz Hinweis: 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	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P08.25	Einstellung Zählwert	<u>P08.26</u> –65535	0	○
P08.26	Gewünschter Zählwert	0– <u>P08.25</u>	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 <u>P08.29</u> 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 <u>P08.28</u> : 0–10 Einstellbereich von <u>P08.29</u> : 0,1–3600,0 s	1,0 s	○
P08.30	Untersetzungs-verhältnis 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 <i>Einerstelle: Umschaltkanal</i> 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	0x00	◎

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

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		Einstellbereich: 0,00 Hz– <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)		
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 <i>Einerstelle: Wahl des PWM-Modus</i> 0: PWM-Modus 1, Dreiphasenmodulation und Zweiphasenmodulation 1: PWM-Modus 2, Dreiphasenmodulation <i>Zehnerstelle: Begrenzung PWM-Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl</i> 0: Begrenzung Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl, Modus 1 1: Begrenzung Trägerfrequenz bei niedriger Drehzahl, Modus 2 2: Keine Begrenzung <i>Hunderterstelle: Totzonen-Kompensationsmethode</i> 0: Kompensationsmethode 1 1: Kompensationsmethode 2 <i>Tausenderstelle: Wahl des PWM-Lademodus</i> 0: Ladeunterbrechung 1: Normale Belastung	0x1101	◎
P08.41	Auswahl Übermodulation	0x0000-0x1111 <i>Einerstelle:</i> 0: Übermodulation deaktivieren 1: Übermodulation aktivieren <i>Zehnerstelle:</i> 0: Leichte Übermodulation 1: Verstärkte Übermodulation	0X1001	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p><i>Hunderterstelle: Grenzwert der Trägerfrequenz</i> 0: Ja 1: Nein</p> <p><i>Tausenderstelle: Kompensation der Ausgangsspannung</i> 0: Nein 1: Ja</p>		
P08.42	Reserviert	/	/	/
P08.43	Reserviert	/	/	/
P08.44	Einstellung der Klemmensteuerung UP/DOWN	<p>0x000-0x221</p> <p><i>Einerstelle: Auswahl der Frequenzregelung</i> 0: Einstellung der Klemme UP/DOWN gültig 1: Einstellung der Klemme UP/DOWN ungültig</p> <p><i>Zehnerstelle: Auswahl der Frequenzregelung</i> 0: Nur gültig, wenn <u>P00.06</u>=0 oder <u>P00.07</u>=0 1: Alle Frequenzmodi sind gültig</p> <p>2: Ungültig für den Betrieb mit mehrstufiger Drehzahlfunktion, wenn dieser Vorrang hat</p> <p><i>Hunderterstelle: Aktionswahl für Stopp</i> 0: Gültig 1: Gültig während des Betriebs, Löschung nach Stopp 2: Gültig, während der Frequenzumrichter läuft, Löschung nach Empfang des Stoppbefehls</p>	0x000	○
P08.45	Integral-geschwindigkeit Frequenzerhöhung Klemme UP	0,01-50,00Hz/s	0,50Hz/s	○
P08.46	Integral-geschwindigkeit Frequenzminderung Klemme DOWN	0,01-50,00Hz/s	0,50Hz/s	○
P08.47	Aktionswahl für die Frequenzeinstellung beim Abschalten	<p>0x000–0x111</p> <p><i>Einerstelle: Wahl der Aktion beim Abschalten während der Frequenzeinstellung über Ziffern.</i> 0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen.</p> <p><i>Zehnerstelle: Wahl der Aktion beim Ausschalten während der Frequenzeinstellung durch Modbus/Modbus TCP-Kommunikation</i></p>	0x000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen. <i>Hunderterstelle: Wahl der Aktion beim Ausschalten während der Frequenzeinstellung durch DP-Kommunikation</i> 0: Einstellung beim Ausschalten speichern. 1: Einstellung beim Ausschalten löschen.		
P08.48	High Bit des Anfangswertes der Leistungsaufnahme	Stellen Sie den Anfangswert der Leistungsaufnahme ein. Anfangswert der Leistungsaufnahme	0 kWh	○
P08.49	Low Bit des Anfangswertes der Leistungsaufnahme	$=P08.48 \times 1000 + P08.49$ Einstellbereich von <u>P08.48</u> : 0-59999 kWh (k) Einstellbereich von <u>P08.49</u> : 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 als die des Rotors.	0	○
P08.51	Stromregelungskoeffizient auf der Eingangsseite	Der Funktionscode wird verwendet, um den angezeigten Stromwert auf der Wechselstrom-Eingangsseite einzustellen.	0,56	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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	○
P08.53	Vorspannwert der oberen Grenzfrequenz der Drehmomentregelung	0,00 Hz- <u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)	0,00 Hz	○
P08.54	Auswahl der Beschleunigung/Verzögerung der oberen Grenzfrequenz der Drehmomentregelung	0: Keine Begrenzung der Beschleunigung oder Verzögerung 1: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 2: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 3: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3 4: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	0	○
P08.55	Aktivieren der automatischen Trägerfrequenzreduzierung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren Hinweis: Automatische Trägerfrequenzreduzierung bedeutet, dass der Frequenzumrichter die Trägerfrequenz automatisch reduziert, wenn er feststellt, dass die Kühlkörpertemperatur die Nenntemperatur überschreitet. Wenn die Temperatur bis zu einem bestimmten Grad sinkt, wird die Trägerfrequenz wiederhergestellt. Diese Funktion verringert die Gefahr eines Überhitzungsalarms des VFD.	0	○
P08.56	Min. Trägerfrequenz	0,0–15,0 kHz	Abhängig vom Modell	●
P08.57	Temperaturpunkt der automatischen Trägerfrequenzreduzierung	40,0–85,0°C	70,0°C	○
P08.58	Intervall der Trägerfrequenzreduzierung	0–30 min	10 min	○
P08.59	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung an AI1	0–100 %	0	○

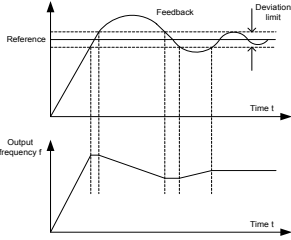
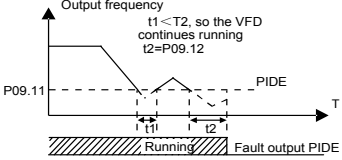
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P08.60	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung an AI2	0–100 %	0	<input type="radio"/>
P08.61	Schwellenwert für die Erkennung einer Unterbrechung an AI3	0–100 %	0	<input type="radio"/>
P08.62	Filterzeit Ausgangsstrom	0,000–10,000 s	0,000 s	<input type="radio"/>
P08.63	Filterzeiten Ausgangs-drehmoment	0–8	8	<input type="radio"/>

P09 – PID-Regelung

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	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 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</p> <p>Der Sollwert des Prozess-PID-Reglers ist ein relativer Wert, 100 % entsprechen 100 % des Rückführsignals der Regelstrecke.</p> <p>Das System arbeitet auf der Grundlage des relativen Wertes (0-100,0 %)</p>	0	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P09.01	Digitale PID-Einstellung	Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn <u>P09.00</u> 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-Rückführungskanals 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 Hinweis: 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	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P09.04	Proportionalverstärkung (Kp)	<p>Dieser Funktionscode wird für die Proportionalverstärkung P des PID-Eingangs angewendet.</p> <p>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 Ausgangsfrequenzsollwert die maximale Frequenz ist (ohne Berücksichtigung des Integral- und Differenzialanteils).</p> <p>Einstellbereich: 0,00-100,00</p>	1,80	○
P09.05	Nachstellzeit (Ti)	<p>Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit des PID-Reglers bei der integralen Regelung bei einer Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Referenzwert.</p> <p>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.</p> <p>Je kürzer die Nachstellzeit ist, desto höher ist die Regelungsleistung.</p> <p>Einstellbereich: 0,00-10,00s</p>	0,90s	○
P09.06	Vorhaltzeit (Td)	<p>Dieser Parameter bestimmt die Höhe des Änderungsverhältnisses bei der integralen Regelung der Abweichung zwischen PID-Rückführwert und Referenzwert.</p> <p>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.</p> <p>Einstellbereich: 0,00–10,00 s</p>	0,00 s	○
P09.07	Abtastzyklus (T)	<p>Bezeichnet den Abtastzyklus der Rückführung. Der Regler arbeitet einmal während jedes Abtastzyklus. Je</p>	0,001s	○

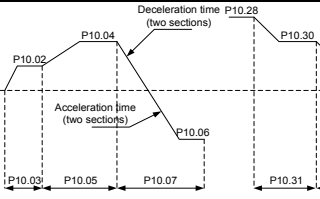
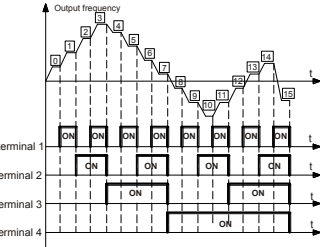
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p>größer der Abtastzyklus ist, desto langsamer ist die Reaktion.</p> <p>Einstellbereich: 0,001-10,000s</p>		
P09.08	Grenze der PID-Regelabweichung	<p>Dies ist die maximal zulässige Abweichung des Ausgangswertes der PID-Regelstrecke 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	<p>100,0 % entspricht der max. Ausgangsfrequenz (P00.03) bzw. max. Spannung (P04.31).</p> <p>Einstellbereich von P09.09: P09.10-100,0 %</p> <p>Einstellbereich von P09.10: -100,0 %–P09.09</p>	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 Rückführwertes und die Dauer den in P09.12 eingestellten Wert übersteigt, meldet der VFD „Offline-Fehler PID-Rückführung“, und auf dem Bedienfeld wird „PIDE“ angezeigt.	0,0 %	○
P09.12	Zeit der Offline-Erkennung des Rückführwertes	 <p>Einstellbereich von P09.11: 0,0–100,0 %</p> <p>Einstellbereich von P09.12: 0,0–3600,0 s</p>	1,0 s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P09.13	Auswahl PID-Regelung	0x0000-0x1111 <i>Einerstelle:</i> 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 <i>Zehnerstelle:</i> 0: Wie bei Hauptbezugsrichtung 1: Entgegen der Hauptbezugsrichtung <i>Hunderterstelle:</i> 0: Grenzwert basierend auf dem Frequenz-Maximalwert 1: Grenzwert basierend auf Frequenz A <i>Tausenderstelle:</i> 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 <u>P08.04</u> (Beschleunigungszeit 4) bestimmt.	0x0001	○
P09.14	Proportionalverstärkung (Kp) niedriger Frequenzen	0,00-100,00 Schaltpunkt niedriger Frequenzen: 5,00Hz, hochfrequenter Schaltpunkt: 10,00Hz (<u>P09.04</u> entspricht dem Hochfrequenz-Parameter), und der Mittelwert ist die lineare Interpolation zwischen diesen beiden Punkten.	1,00	○
P09.15	Beschleunigungs-/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	Niederfrequenzpunkt der PID-	0,00– <u>P09.21</u>	5,00 Hz	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Parameter-umschaltung			
P09.21	Hochfrequenzpunkt der PID-Parameter-umschaltung	<u>P09.20-P00.04</u>	10,00 Hz	○
P09.22–P09.28	Reserviert	/	/	/

P10 – Regelung mit einfacher SPS und mehrstufige Drehzahlregelung

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	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 Betriebsbefehls 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	0,0 %	○
P10.03	Laufzeit Stufe 0	-300,0–300,0 %, wobei 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz <u>P00.03</u> entsprechen.	0,0s(min)	○
P10.04	Mehrstufige Drehzahl 1	Der Einstellbereich der Laufzeit in den Abschnitten 0–	0,0 %	○
P10.05	Laufzeit Stufe 1	15 beträgt 0,0–6553,5 s (min), die Zeiteinheit wird bestimmt durch <u>P10.37</u> .	0,0s(min)	○
P10.06	Mehrstufige Drehzahl 2		0,0 %	○
P10.07	Laufzeit Stufe 2	Wenn der Betrieb mit einfacher SPS gewählt wird,	0,0s(min)	○
P10.08	Mehrstufige Drehzahl 3	müssen <u>P10.02–P10.33</u> eingestellt werden, um die Betriebsfrequenz und die Laufzeit der einzelnen Ab-	0,0 %	○
P10.09	Laufzeit Stufe 3	schnitte zu bestimmen.	0,0s(min)	○
P10.10	Mehrstufige Drehzahl 4	Hinweis: Das Symbol für die mehrstufige Drehzahl be-	0,0 %	○
P10.11	Laufzeit Stufe 4	stimmt die Laufrichtung der einfachen SPS, und der	0,0s(min)	○
P10.12	Mehrstufige Drehzahl 5	negative Wert bedeutet Rückwärtslauf.	0,0 %	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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>Wenn Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl gewählt ist, liegt die mehrstufige Drehzahl im Bereich von $-f_{max}$ f_{max} und kann stufenlos eingestellt werden. Start/Stopps des mehrstufigen Stopps wird auch bestimmt durch <u>P00.01</u>.</p> <p>Der Frequenzrichter der Serie ST600 kann 16 Geschwindigkeitsstufen einstellen, die durch kombinierte Codes der Mehrstufen-Klemmen 1–4 eingestellt werden (Einstellung über Klemme S, entspricht dem Funktionscode <u>P05.01–P05.06</u>) und den Drehzahlstufen 0 bis 15 entsprechen.</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 13	0,0s(min)	○	
P10.30	Mehrstufige Drehzahl 14	0,0 %	○	
P10.31	Laufzeit Stufe 14	0,0s(min)	○	
P10.32	Mehrstufige Drehzahl 15	0,0 %	○	
P10.33	Laufzeit Stufe 15	<p>Wenn Klemme 1, Klemme 2, Klemme 3 und Klemme 4 ausgeschaltet sind, wird der Frequenzeingangsmodus durch <u>P00.06</u> oder <u>P00.07</u> 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. Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Klemme 1 (T1), Klemme 2 (T2), Klemme 3 (T3) und Klemme 4 (T4):</p>	0,0s(min)	○

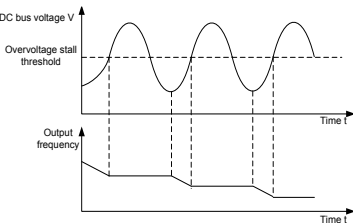
Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung								Standard-einstellung	Ändern			
		T1	T2	T3	T4	Stufe	0	1	2			3	4	5
		T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON				
		T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON				
		T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON				
		T4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF				
		Stufe	0	1	2	3	4	5	6	7				
		T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON				
		T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON				
		T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON				
		T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON				
		Stufe	8	9	10	11	12	13	14	15				
P10.34	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Stufen 0–7 der einfachen SPS	Die nachfolgende Tabelle enthält eine detaillierte Abbildung.								0x0000	○			
P10.35	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Stufen 8–15 der einfachen SPS-Steuerung	Entsprechende Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen, dann die 16-Bit-Binärzahl in eine Hexadezimalzahl umwandeln und abschließend den entsprechenden Funktionscode einstellen.								0x0000	○			

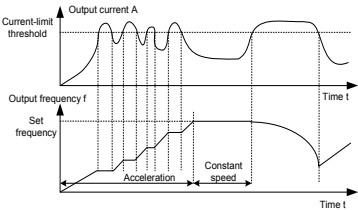
Code	Binär		Stufe	ACC/	ACC/	ACC/	ACC/
	Zeit 1	Zeit 2		DEC-	DEC-	DEC-	DEC-
P10.34	B1T1	B1T0	0	00	01	10	11
	B1T3	B1T2	1	00	01	10	11
	B1T5	B1T4	2	00	01	10	11
	B1T7	B1T6	3	00	01	10	11
	B1T9	B1T8	4	00	01	10	11
	B1T11	B1T10	5	00	01	10	11
	B1T13	B1T12	6	00	01	10	11
	B1T15	B1T14	7	00	01	10	11
P10.35	B1T1	B1T0	8	00	01	10	11
	B1T3	B1T2	9	00	01	10	11
	B1T5	B1T4	10	00	01	10	11
	B1T7	B1T6	11	00	01	10	11
	B1T9	B1T8	12	00	01	10	11
	B1T11	B1T10	13	00	01	10	11
	B1T13	B1T12	14	00	01	10	11
	B1T15	B1T14	15	00	01	10	11

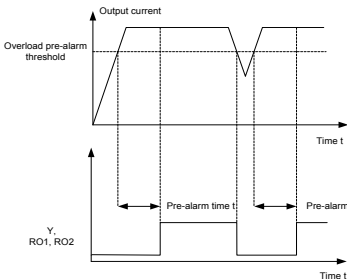
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 wird eingestellt durch <u>P00.11</u> und <u>P00.12</u> ; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 wird eingestellt durch <u>P08.00</u> und <u>P08.01</u> ; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3 wird eingestellt durch <u>P08.02</u> und <u>P08.03</u> ; die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4 wird eingestellt durch <u>P08.04</u> und <u>P08.05</u> . 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 Mehrstufenbetrieb	0: s; die Laufzeit der einzelnen Stufen wird in Sekunden gezählt; 1: min; die Laufzeit der einzelnen Stufen wird in Minuten gezählt.	0	⊙

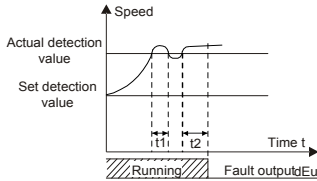
P11 – Schutzparameter

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	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	0x110	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p><i>Hunderterstelle:</i> 0: Deaktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Hardware-Eingang 1: Aktivieren des Schutzes vor Phasenverlust am Hardware-Eingang</p>		
P11.01	Frequenzabfall bei transienter Stromunterbrechung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	○
P11.02	Bremsung der Stromversorgung für Stopp	0: Aktivieren 1: Deaktivieren	0	◎
P11.03	Überspannungs-Kippschutz	0: Deaktivieren 1: Aktivieren 	1	○
P11.04	Spannung Überspannungs-Kippschutz	120-150 % (Standard-Busspannung) (380V) 120-150 % (Standard-Busspannung) (220V)	136 % 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 <i>Einerstelle: Auswahl Wirkung Strom-Grenzwert</i> 0: Ungültig 1: Immer gültig <i>Zehnerstelle: Auswahl des Überlastalarms für Hardware-Stromgrenzwert</i> 0: Gültig 1: Ungültig	0x01	◎
P11.06	Automatische Strombegrenzung	Die Strombegrenzungsfunktion erfasst den Ausgangsstrom während des Betriebs und vergleicht	160,0 %	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P11.07	Frequenzabfallrate bei Strombegrenzung	<p>ihn mit dem Stromgrenzwert, der durch <u>P11.06</u> 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 unter dem Stromgrenzwert liegt, wird der Betrieb beschleunigt fortgesetzt.</p>  <p>Einstellbereich von <u>P11.06</u>: 50,0–200,0 % (des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms) Einstellbereich von <u>P11.07</u>: 0,00–50,00 Hz/s</p>	10,00 Hz/s	⊙
P11.08	Voralarm für Frequenzumrichter- oder Motorüberlast/ Unterlast	<p>0x0000–0x1132</p> <p>Einerstelle:</p> <p>0: Motorüberlast-/unterlast-Voralarm, bezogen auf den Motornennstrom;</p> <p>1: Frequenzumrichter-Überlast-/unterlast-Voralarm, bezogen auf den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom.</p> <p>2: Voralarm für Frequenzumrichter-Ausgangs-Drehmoment-Überlast-/Unterlast, bezogen auf das Motordrehmoment;</p> <p>3: Motorüberlast/Unterlast-Vorwarnung. Die Überlast bezieht sich auf den Motornennstrom, während die Unterlast auf die Motornennleistung bezogen ist.</p> <p>4: VFD-Überlast/Unterlast-Voralarm. Die Überlast bezieht sich auf den VFD-Nennstrom, während die Unterlast auf die VFD-Nennleistung bezogen ist.</p> <p>Zehnerstelle:</p> <p>0: Der Frequenzumrichter läuft nach einem Überlast-/Unterlastalarm weiter.</p>	0x0000	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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. <i>Hunderterstelle:</i> 0: Immer erkennen 1: Erkennen bei Betrieb mit konstanter Drehzahl <i>Tausenderstelle: Wahl des Überlaststrom-Sollwerts des Frequenzumrichters</i> 0: Bezogen auf den aktuellen Kalibrierkoeffizienten 1: Ohne Beziehung zum aktuellen Kalibrierkoeffizienten		
P11.09	Wert für die Erkennung des Überlast-Voralarms	Wenn der Frequenzumrichter- oder Motorausgangsstrom größer ist als der Erkennungspegel für den Überlast-Voralarm (P11.09) und die Dauer die Erkennungszeit für den Überlast-Voralarm (P11.10) überschreitet, wird ein Überlast-Voralarmsignal ausgegeben.	150 %	○
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	50 %	○
P11.12	Erkennungszeit für Unterlast-Voralarm	Motors niedriger ist als der Erkennungspegel für den	1,0 s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Unterlast-Voralarm (P11.11) und die Dauer die Erkennungszeit für den Unterlast-Voralarm überschreitet (P11.12). 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		
P11.13	Reaktion Fehlerausgangsklemmen bei Fehler	Dieser Funktionscode wird verwendet, um die Reaktion der Fehlerausgangsklemmen bei Unterspannung und Fehlerrückstellung einzustellen. 0x00–0x11 <i>Einerstelle:</i> 0: Verhalten bei Unterspannungsfehler 1: Keine Reaktion bei Unterspannungsfehler <i>Zehnerstelle:</i> 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 %	○
P11.15	Erkennungszeit der Drehzahlabweichung	0,0-10,0s Mit diesem Parameter wird die Zeit für die Erfassung von Drehzahlabweichungen eingestellt. Hinweis: Der Drehzahlabweichungsschutz ist ungültig, wenn P11.15 auf 0,0 eingestellt ist.  <p>The graph plots Speed on the y-axis and Time t on the x-axis. A horizontal line represents the 'Set detection value'. A curve representing 'Actual detection value' starts at a lower level, rises to cross the set value, and then levels off. Two time intervals, t1 and t2, are marked on the x-axis. t1 is the time from the start of the curve to the first crossing of the set value. t2 is the time from the start of the curve to the second crossing of the set value. Below the x-axis, a hatched area labeled 'Running' covers the period from t=0 to t=t1. A solid area labeled 'Fault output/Eu' covers the period from t=t1 to t=t2.</p> <p>$t1 < t2$, so the VFD continues running $t2 = P11.15$</p>	2,0s	○
P11.16	Automatische Frequenzminderung bei Spannungsabfall	0-1 0: Ungültig 1: Gültig	0	○
P11.17	Proportionalfaktor des Spannungsreglers bei durch Unterspannung aktiviertem Kippschutz	0–1000	100	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P11.18	Integrialfaktor 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	Integrialfaktor des Stromreglers bei durch Unterspannung aktiviertem Kippschutz	0-2000	150	○
P11.21	Proportionalfaktor des Spannungsreglers bei durch Überspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	60	○
P11.22	Integrialfaktor des Spannungsreglers bei durch Überspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	10	○
P11.23	Proportionalfaktor des Stromreglers bei durch Überspannung aktiviertem Kippschutz	0-1000	60	○
P11.24	Integrialfaktor des Stromreglers bei durch Überspannung aktiviertem Kippschutz	0-2000	250	○
P11.25	Aktivierung Frequenzumrichter-Überlastintegral	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	◎
P11.26	Reserviert	/	/	/
P11.27	Methode zur Dämpfung von Vibrationen durch Frequenzveränderungen	0x00-0x11 <i>Einerstelle:</i> 0: Methode 1 1: Methode 2 <i>Zehnerstelle:</i> 0: Reserviert	0x00	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		1: Reserviert		
P11.28	SPO-Erkennungs- verzögerung	0,0–60,0 s Hinweis: Um Fehlalarme aufgrund von Frequenzinstabilität zu vermeiden, wird die SPO-Erkennung erst gestartet, nachdem der Frequenzumrichter über die Dauer der Verzögerungszeit <u>P11.28</u> gelaufen ist.	5,0 s	○
P11.29	SPO- Unsymmetriefaktor	0–10	6	○
P11.30	Reserviert	/	/	/
P11.31	Fehlerschwere Gruppe 1	0x0000–0x3333 <i>Tausenderstelle/Hunderterstelle/Zehnerstelle/Einer-</i>	0x0000	○
P11.32	Fehlerschwere Gruppe 2	<i>stelle:</i> 0: Fehler melden	0x0000	○
P11.33	Fehlerschwere Gruppe 3	1: Fehler melden nach dem Abbremsen bis zum Stillstand	0x0000	○
P11.34	Fehlerschwere Gruppe 4	2: Voralarm, wobei die Aktion gemäß <u>P11.51</u> ausgeführt wird	0x0000	○
P11.35	Fehlerschwere Gruppe 5	3: Fehler ausblenden Hinweis: Je nach Schwere des Fehlers werden unterschiedliche Maßnahmen ergriffen. Die ersten 10 Fehler werden nicht nach Schweregrad unterschieden,	0x0000	○
P11.36	Fehlerschwere Gruppe 6	aber alle vier nachfolgenden Fehler sind nach Schweregrad in aufsteigender Reihenfolge von rechts nach	0x0000	○
P11.37	Fehlerschwere Gruppe 7	links im Hexadezimalformat unterschieden, d. h. von der Einerstelle zur Tausenderstelle (z. B. entspricht die	0x0000	○
P11.38	Fehlerschwere Gruppe 8	Einerstelle der Fehlerschwere-Gruppe 1 dem Fehler	0x0000	○
P11.39	Fehlerschwere Gruppe 9	11).	0x0000	○
P11.40	Fehlerschwere Gruppe 10	Gruppe 1: Fehler 11–14 (OL1, OL2, SPI, SPO) Gruppe 2: Fehler 15–18 (OH1, OH2, EF, CE)	0x0000	○
P11.41	Fehlerschwere Gruppe 11	Gruppe 3: Fehler 19–22 (ItE, tE, EEP, PIDE) Gruppe 4: Fehler 23–26 (bCE, END, OL3, PCE)	0x0000	○
P11.42	Fehlerschwere Gruppe 12	Gruppe 5: Fehler 27–30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET) Gruppe 6: Fehler 31–34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu)	0x0000	○
P11.43	Fehlerschwere Gruppe 13	Gruppe 7: Fehler 35–38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d) Gruppe 8: Fehler 39–42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2)	0x0000	○
P11.44	Fehlerschwere Gruppe 14	Gruppe 9: Fehler 43–46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2) Gruppe 10: Fehler 47–50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6)	0x0000	○

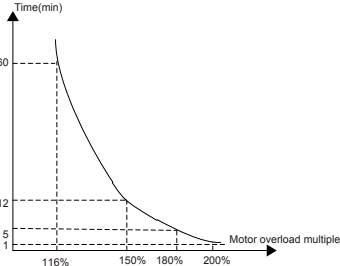
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P11.45	Fehlerschwere Gruppe 15	Gruppe 11: Fehler 51–54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10) Gruppe 12: Fehler 55–58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN)	0x0000	○
P11.46	Fehlerschwere Gruppe 16	Gruppe 13: Fehler 59–62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er)	0x0000	○
P11.47	Fehlerschwere Gruppe 17	Gruppe 14: Fehler 63–66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT)	0x0000	○
P11.48	Fehlerschwere Gruppe 18	Gruppe 15: Fehler 67–70 (E-BAC, E-DEV, S-Er, OtE1)	0x0000	○
P11.49	Fehlerschwere Gruppe 19	Gruppe 16: Fehler 71–75 (OtE2, E-EIP, E-PAO, E-AI1) Gruppe 17: Fehler 75–78 (E-AI2, E-AI3, Reserviert, Reserviert)	0x0000	○
P11.50	Fehlerschwere Gruppe 20	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 <u>P11.53</u> =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 <u>P11.54</u> festgelegten Drehzahl. Wenn Fire-Mode 1 ausgewählt ist, läuft der Frequenzumrichter immer, sofern er nicht beschädigt ist.	0	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Wenn der Fire-Mode 2 ausgewählt ist, läuft der Frequenzumrichter immer, stoppt jedoch, wenn OUT1, OUT2, OUT3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3 oder SPO vorliegt. Hinweis: 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 Hinweis: 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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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	Nenndrehzahl 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	○
P12.08	Streuinduktivität Asynchronmotor 2	0,1–6553,5 mH	Abhängig vom Modell	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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– <u>P00.03</u> (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 Synchronmotor 2	0,01-655,35mH	Abhängig 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	2	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		1: Einfacher Motor (mit Kompensation bei niedriger Drehzahl). 2: Motor mit variabler Frequenz (ohne Kompensation bei niedriger Drehzahl).		
P12.27	Überlastschutz-Koeffizient Motor 2	<p> $M = I_{out} / (I_n \times K)$ 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>=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	○
P12.30	Systemträgheit Motor 2	0–30,000 kgm ²	0,000 kg.m ²	○
P12.31- P12.32	Reserviert	/	/	/

P13 – Regelparameter des Synchronmotors

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	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 % (Motorenstrom)	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 % (Motorenstrom)	10,0 %	○
P13.04	Umschalthäufigkeit des Anzugsstroms	0,00 Hz–200,0 % (des Motorenstroms)	20,0 %	○
P13.05	Reserviert	/	/	/
P13.06	Hochfrequenz-Überlagerungsspannung	0,0–300,0 % der Motorenspannung	100,0 %	⊙
P13.07	Reserviert	/	/	/
P13.08	Steuerparameter 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Frequenzschwelle zum Einschalten des Phasenregelkreises	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	/	/	/

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P13.11	Erkennungszeit bei Einstellfehler	Mit diesem Parameter wird die Ansprechempfindlichkeit der Schutzfunktion bei Einstellfehlern eingestellt. Wenn die Lasttragfähigkeit 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 Nennndrehzahl 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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P14.00	Lokale Kommunikationsadresse	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. Hinweis: Die Slave-Adresse kann nicht auf 0 gesetzt werden.	1	○
P14.01	Einstellung der Kommunikations-Baudrate	Mit diesem Parameter wird die Datenübertragungsgeschwindigkeit zwischen dem übergeordneten Rechner und dem Frequenzumrichter eingestellt. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS	4	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS Hinweis: 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.		
P14.02	Einrichtung der Datenbit-Prüfung	Das Datenformat des übergeordneten Rechners muss mit dem des Frequenzumrichters übereinstimmen, andernfalls kann keine Kommunikation erfolgen. 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	1	○
P14.03	Verzögerung der Kommunikationsantwort	0–200 ms 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.	5 ms	○
P14.04	Kommunikations-Timeoutzeit RS485	0,0 (ungültig)–60,0s Dieser Parameter ist ungültig, wenn er auf 0,0 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	0,0 s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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.		
P14.05	Verarbeitung von Übertragungsfehlern	0: Alarm und Austrudeln bis Stopp 1: Nicht alarmieren und weiterlaufen 2: Kein Alarm und Stopp gemäß Stopmodus (nur im Modus Kommunikationssteuerung) 3: Kein Alarm und Stopp gemäß Stopmodus (bei allen Steuerungsarten)	0	○
P14.06	Kommunikationsverarbeitungsaktion	0x000–0x111 <i>Einerstelle:</i> 0: Antwort auf Schreibvorgang 1: Keine Antwort auf Schreibvorgang <i>Zehnerstelle:</i> 0: Der Passwortschutz für die Kommunikation ist ungültig. 1: Der Passwortschutz für die Kommunikation ist gültig <i>Hunderterstelle: Gültig nur für RS485-Kommunikation</i> 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	0x000	○
P14.07	Benutzerdefinierte Betriebsbefehlsadresse	0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Benutzerdefinierte Frequenzeinstelladresse	0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Timeout-Zeit Modbus-TCP-Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0	○
P14.10	Aktivierung Programm-Upgrade über RS485	0-1 0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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 <i>Einerstelle: Kanal für Mapping von Funktionscodes zu PZDs</i> 0: Reserviert 1: Gruppe P15 2: Gruppe P16 <i>Zehnerstelle: Speicherfunktion bei Stromausfall</i> 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 empfangenen PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.54	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Abgebildeter Funktionscode der empfangenen PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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	○
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	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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	○
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 Vorwärts-lauffrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P15.09	Empfangene PZD9	6: Einstellung des oberen Grenzwerts der Rückwärts-lauffrequenz (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 (Einstellbereich: 0x000–0x3FF, entsprechend S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Befehl für virtuelle Ausgangsklemme (Einstellbereich: 0x00–0x0F, entsprechend RO2/RO1/HDO/Y1)	0	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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–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) 2: Frequenz einstellen (x100, Hz)	0	○
P15.16	Gesendete PZD5	3: Busspannung (x10, V)	0	○
P15.17	Gesendete PZD6	4: Ausgangsspannung (x1, V)	0	○
P15.18	Gesendete PZD7	5: Ausgangsstrom (x10, A)	0	○
P15.19	Gesendete PZD8	6: Tatsächliches Ausgangsdrehmoment (x10, %)	0	○
P15.20	Gesendete PZD9	7: Tatsächliche Ausgangsleistung (x10, %)	0	○
P15.21	Gesendete PZD10	8: Betriebsdrehzahl (x1, min ⁻¹)	0	○
P15.22	Gesendete PZD11	9: Lineargeschwindigkeit (x1, m/s)	0	○
P15.23	Gesendete PZD12	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	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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-Kartenimpuls 28: Niederwertiges Bit Rückführwert PG-Kartenimpuls 29: Höherwertiges Bit Referenzwert PG-Kartenimpuls 30: Niederwertiges Bit Referenzwert PG-Kartenimpuls 31: Mapping der Funktionsparameter (PZD2–PZD12 entsprechen P14.60–P14.70)		
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	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P16.00	Reserviert	/	/	/
P16.01	Reserviert	/	/	/
P16.02	IP-Adresse Ethernet-Überwachungskarte 1	0-255	192	⊙
P16.03	IP-Adresse Ethernet-Überwachungskarte 2	0-255	168	⊙
P16.04	IP-Adresse Ethernet-Überwachungskarte 3	0-255	0	⊙
P16.05	IP-Adresse Ethernet-Überwachungskarte 4	0-255	1	⊙
P16.06	Subnetzmaske Ethernet-Überwachungskarte 1	0-255	255	⊙
P16.07	Subnetzmaske Ethernet-Überwachungskarte 2	0-255	255	⊙
P16.08	Subnetzmaske Ethernet-Überwachungskarte 3	0-255	255	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P16.09	Subnetzmaske Ethernet-Überwachungskarte 4	0-255	0	⊙
P16.10	Gateway Ethernet-Überwachungskarte 1	0-255	192	⊙
P16.11	Gateway Ethernet-Überwachungskarte 2	0-255	168	⊙
P16.12	Gateway Ethernet-Überwachungskarte 3	0-255	0	⊙
P16.13	Gateway Ethernet-Überwachungskarte 4	0-255	1	⊙
P16.14	Adresse Ethernet-Überwachungsvariable 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
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 Off-linefehler 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 Off-linefehler 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 Off-linefehler 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 Off-linefehler nicht erkannt	0,0 s	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P16.29	Kommunikations-Timeoutzeit Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3	0,0-600,0s Wird der Parameter auf 0,0 gesetzt, wird der Off-linefehler nicht erkannt	0,0 s	○
P16.30	Reserviert	/	/	/
P16.31	Timeoutzeit PROFINET-Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0 s	○
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–+3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P16.38	Empfangene PZD8	5: Einstellung des oberen Grenzwerts der Vorwärtslaufrfrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P16.39	Empfangene PZD9	6: Einstellung des oberen Grenzwerts der Rückwärtslaufrfrequenz (0–Fmax. Einheit: 0,01 Hz)	0	○
P16.40	Empfangene PZD10	7: Oberer Grenzwert des elektromotorischen Moments (0–3000, wobei 1000 100,0 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P16.41	Empfangene PZD11	8: Oberer Grenzwert des Bremsmoments (0–3000, wobei 1000 100 % des Motornennstroms entspricht)	0	○
P16.42	Empfangene PZD12	9: Befehl für virtuelle Eingangsklemme (Einstellbereich: 0x000–0x3FF, entsprechend S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Befehl für virtuelle Ausgangsklemme (Einstellbereich: 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)	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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–PZD12 entsprechen P14.49 – P14.59) 20–31: Reserviert		
P16.43	Gesendete PZD2	0–31	0	<input type="radio"/>
P16.44	Gesendete PZD3	0: Ungültig	0	<input type="radio"/>
P16.45	Gesendete PZD4	1: Betriebsfrequenz (x100, Hz)	0	<input type="radio"/>
P16.46	Gesendete PZD5	2: Frequenz einstellen (x100, Hz)	0	<input type="radio"/>
P16.47	Gesendete PZD6	3: Busspannung (x10, V)	0	<input type="radio"/>
P16.48	Gesendete PZD7	4: Ausgangsspannung (x1, V)	0	<input type="radio"/>
P16.49	Gesendete PZD8	5: Ausgangsstrom (x10, A)	0	<input type="radio"/>
P16.50	Gesendete PZD9	6: Tatsächliches Ausgangsdrehmoment (x10, %)	0	<input type="radio"/>
P16.51	Gesendete PZD10	7: Tatsächliche Ausgangsleistung (x10, %)	0	<input type="radio"/>
P16.52	Gesendete PZD11	8: Betriebsdrehzahl (x1, min ⁻¹)	0	<input type="radio"/>
P16.53	Gesendete PZD12	9: Lineargeschwindigkeit (x1, m/s)	0	<input type="radio"/>
		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: Nennmoment des Motors		

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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 <u>P14.60–P14.70</u>)		
P16.54	Timeoutzeit Ethernet-IP-Kommunikation	0,0–60,0 s	5,0 s	○
P16.55	Kommunikationsrate 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-Kommunikationskarte 1	0-255	192	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P16.59	IP-Adresse industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 2	0-255	168	⊙
P16.60	IP-Adresse industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 3	0-255	0	⊙
P16.61	IP-Adresse industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 4	0-255	20	⊙
P16.62	Subnetzmaske industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 1	0-255	255	⊙
P16.63	Subnetzmaske industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 2	0-255	255	⊙
P16.64	Subnetzmaske industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 3	0-255	255	⊙
P16.65	Subnetzmaske industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 4	0-255	0	⊙
P16.66	Gateway industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 1	0-255	192	⊙
P16.67	Gateway industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 2	0-255	168	⊙
P16.68	Gateway industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 3	0-255	0	⊙
P16.69	Gateway industrielle Ethernet-Kommunikationskarte 4	0-255	1	⊙

P17 – Statuskontrollen

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P17.00	Frequenzeinstellung	Anzeige der aktuell eingestellten Frequenz des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 0,00Hz- <u>P00_03</u>	50,00 Hz	●
P17.01	Ausgangsfrequenz	Anzeige der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 0,00Hz- <u>P00_03</u>	0,00 Hz	●
P17.02	Flanken-Sollfrequenz	Anzeige der aktuellen Rampensollfrequenz des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 0,00Hz- <u>P00_03</u>	0,00 Hz	●
P17.03	Ausgangsspannung	Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 0-1200V	0V	●
P17.04	Ausgangsstrom	Anzeige des gültigen Wertes des aktuellen Ausgangsstroms des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 0,0-5000,0A	0,0A	●
P17.05	Motordrehzahl	Anzeige der aktuellen Motordrehzahl. Einstellbereich: 0-65535 min ⁻¹	0 min ⁻¹	●
P17.06	Drehmoment-Strom	Anzeige des aktuellen Drehmomentstroms des Frequenzumrichters. Einstellbereich: -3000,0–3000,0 A	0,0A	●
P17.07	Erregerstrom	Anzeige des aktuellen Erregerstroms des Frequenzumrichters. Einstellbereich: -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. Einstellbereich: -300,0-300,0 % (bezogen auf die Motornennleistung)	0,0 %	●
P17.09	Motor-Ausgangsdrehmoment	Anzeige des aktuellen Ausgangsdrehmoments des Frequenzumrichters; 100 % bezogen auf Motornendrehmoment; bei Vorwärtslauf bedeutet der positive Wert Motorbetrieb, der negative Wert Generatorbetrieb, bei Rückwärtslauf bedeutet der positive Wert Generatorbetrieb, der negative Wert Motorbetrieb. Einstellbereich: -250,0–250,0 %	0,0 %	●

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P17.10	Geschätzte Motorfrequenz	Die geschätzte Motorrotorfrequenz bei Vektorsteuerung. Einstellbereich: 0,00- <u>P00_03</u>	0,00 Hz	●
P17.11	Zwischenkreisspannung	Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 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	●
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. Einstellbereich: 0,00Hz- <u>P00_03</u>	0,00 Hz	●
P17.15	Drehmoment-Sollwert	Anzeige des Drehmomentsollwerts bezogen auf den Prozentsatz des Nenndrehmoments des aktuellen Motors. Einstellbereich: -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 Einstellbereich: 0,00-10,00V	0,00V	●
P17.20	Eingangsspannung AI2	Anzeige des Eingangssignals von AI2 Einstellbereich: -10,00V-10,00V	0,00V	●
P17.21	HDIA-Eingangsfrequenz	Anzeige der Eingangsfrequenz von HDIA Einstellbereich: 0,000-50,000kHz	0,000 kHz	●
P17.22	HDIB-Eingangsfrequenz	Anzeige der Eingangsfrequenz von HDIB Einstellbereich: 0,000-50,000kHz	0,000 kHz	●
P17.23	PID-Sollwert	Anzeige des PID-Sollwerts Einstellbereich: -100,0-100,0 %	0,0 %	●
P17.24	PID-Rückführwert	Anzeige des PID-Rückführwerts Einstellbereich: -100,0-100,0 %	0,0 %	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P17.25	Leistungsfaktor des Motors	Anzeige des Leistungsfaktors des aktuellen Motors. Einstellbereich: -1,00–1,00	1,00	●
P17.26	Aktuelle Laufzeit	Anzeige der aktuellen Betriebszeit des Frequenzumrichters. Einstellbereich: 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-Nenn Drehmoments. Einstellbereich: -300,0 %–300,0 % (Motornennstrom)	0,0 %	●
P17.29	Polwinkel Synchronmotor-Steuerung	Anzeige des Anfangs-Erkennungswinkels des Synchronmotors Einstellbereich: 0,0-360,0	0,0	●
P17.30	Phasenkompensation Synchronmotor	Anzeige der Phasenkompensation des Synchronmotors Einstellbereich: -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 Einstellbereich: -3000,0–3000,0 A	0,0A	●
P17.34	Drehmomentstrom-Sollwert	Anzeige des Drehmomentstrom-Sollwerts im Vektorregelungsmodus Einstellbereich: -3000,0–3000,0 A	0,0A	●
P17.35	Eingangs-Wechselstrom	Anzeige des gültigen Wertes des Eingangsstroms auf der Wechselstrom-Seite Einstellbereich: 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. Einstellbereich: -3000,0Nm–3000,0 Nm	0,0Nm	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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 <i>Einerstelle: Regelungsmodus</i> 0: Vektor 0 1: Vektor 1 2: U/f-Regelung 3: Vektorregelung <i>Zehnerstelle: Regelungsstatus</i> 0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung 2: Lageregelung <i>Hunderterstelle: Motor-Nummer</i> 0: Motor 1 1: Motor 2	0x000	●
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– <u>P00.03</u>	50,00 Hz	●
P17.44	Oberer Grenzwert der Rückwärtslauf-Frequenz der Drehmomentsteuerung	0,00– <u>P00.03</u>	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	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P17.48	Zählwert der Frequenzumrichter-Überlast	0-65535	0	●
P17.49	Frequenz eingestellt durch Quelle A	0,00– <u>P00.03</u>	0,00 Hz	●
P17.50	Frequenz eingestellt durch Quelle B	0,00– <u>P00.03</u>	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	●
P17.56	Vorhaltzeit Strom-PID-Regler	0,00–10,00 s	0,00 s	●
P17.57	Aktuelle Stufe der Mehrstufengeschwindigkeit	0–15	0	●
P17.58	Spitze-zu-Spitze-Wert bei 100 Hz Frequenzkomponente (Rechteckfunktion erkannt)	0,0–300,0V Spitze-zu-Spitze-Wert der Busspannungsschwankung bei einer Frequenzkomponente von 100 Hz, die mit Hilfe einer orthogonalen Rechteckfunktion ermittelt wird	0,0V	●
P17.59- P17.63	Reserviert	/	/	/

P18 – Statuskontrolle im geschlossenen Regelkreis

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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		P20.02 oder durch Tauschen der Phase DOWN des Gebers behoben werden können. 0: Vor 1: Rückwärts		
P18.12	Z-Impuls-Winkel Drehgeber	Reserviert. Einstellbereich: 0,00–359,99	0,00	●
P18.13	Z-Impuls-Fehlerzeiten Drehgeber	Reserviert. Einstellbereich: 0–65535	0	●
P18.14	Höherwertiges Bit des Geber-Impulszählwertes	0–65535	0	●
P18.15	Niederwertiges Bit des Geber-Impulszählwertes	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. Einstellbereich: 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. Einstellbereich: 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. Einstellbereich: 0–65535	0	●
P18.21	Resolverwinkel	Der vom Resolver abgelesene Pol-Einstellwinkel. Einstellbereich: 0,00–359,99	0,00	●
P18.22	Polwinkel Synchronmotor-Regelung	Derzeitige Poleinstellung. Einstellbereich: 0,00–359,99	0,00	●
P18.23	Status Steuerwort 3	0–65535	0	●
P18.24	Höherwertiges Bit des Impulssollwert-Zählwerts	0–65535	0	●

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P18.25	Niederwertiges Bit des Impulssollwert-Zählwerts	0-65535	0	●
P18.26	Drehzahlmesswert Impulsgeber-Karte PG	-3276,8-3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.27	Geber-UVW-Sektor	0-7	0	●
P18.28	Anzeige der Geber-Auflösung (Impulse pro Umdrehung)	0-65535	0	●
P18.29	Winkelausgleichwert 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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P19.00	Kartentyp an Steckplatz 1	0-65535	0	●
P19.01	Kartentyp an Steckplatz 2	0: Keine Karte	0	●
P19.02	Kartentyp an Steckplatz 3	1: Programmierbare Karte 2: E/A-Karte 3: Inkrementalgeberkarte PG 4: Inkrementalgeberkarte PG mit UVW 5: Ethernet-Kommunikationskarte 6: DP-Kommunikationskarte 7: Bluetooth-Karte 8: Impulsgeberkarte Resolver 9: CANopen-Kommunikationskarte 10: WLAN-Karte 11: PROFINET-Kommunikationskarte	0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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	Klemmeneingangs-status der E/A-Erweiterungskarte	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.07	Klemmenausgangs-status der E/A-Erweiterungskarte	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
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	●

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	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 <i>Einerstelle: Richtung DOWN</i> 0: Vor 1: Rückwärts	0x000	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p><i>Zehnerstelle: Z-Puls-Richtung (reserviert)</i> 0: Vor 1: Rückwärts <i>Hunderterstelle: Signalrichtung CD/UVW-Pol</i> 0: Vor 1: Rückwärts</p>		
P20.03	Erkennungszeit Geber-Offline-Fehler	0,0–10,0s	2,0s	○
P20.04	Erkennungszeit des Geberumkehrfehlers	0,0–100,0s	0,8s	○
P20.05	Filterzeiten bei Gebererkennung	<p>Einstellbereich: 0x00–0x99 <i>Einerstelle:</i> Filterzeit bei niedriger Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125\mu\text{s}$. <i>Zehnerstelle:</i> Filterzeiten bei hoher Drehzahl, entspricht $2^{(0-9)} \times 125\mu\text{s}$.</p>	0x33	○
P20.06	Drehzahlverhältnis zwischen Geber-Montagewelle und Motor	<p>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</p>	1,000	○
P20.07	Regelparameter des Synchronmotors	<p>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 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</p>	0x0003	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-ein-stellung	Ändern
		Bit15: Reserviert		
P20.08	Aktivieren der Offline-Erkennung von Z-Impulsen	0x00–0x11 <i>Einerstelle: Z-Puls</i> 0: Nicht erkennen 1: Aktivierung <i>Zehnerstelle: UVW-Impuls (für Synchronmotor)</i> 0: Nicht erkennen 1: Aktivieren	0x10	○
P20.09	Anfangswinkel des Z-Impulses	Relativer elektrischer Winkel des Geber-Z-Impuls 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-Signalsrückführung) 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 <i>Einerstelle: Inkrementalgeber</i> 0: ohne UVW 1: mit UVW <i>Zehnerstelle: Sinusgeber</i> 0: ohne CD-Signal 1: mit CD-Signal	0x00	◎
P20.15	Drehzahlmessmethode	0: PG-Karte 1: lokal; realisiert durch HDIA und HDIB; unterstützt nur 24-V-Inkrementalgeber	0	◎
P20.16	Frequenzteilungs-koeffizient	0-255	0	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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 <u>P20.18</u> verwenden 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: Filterparameter <u>P20.19</u> verwenden Bit6–15: Reserviert	0x0033	○
P20.18	Filterbreite Geberimpuls	0–63 0 bedeutet 0,25 µs	2	○
P20.19	Impulssollwert-Filterbreite	0–63 0 bedeutet 0,25 µs	2	○
P20.20	Impulszahl des Impuls-Sollwertes	0–65535	1024	◎
P20.21	Aktivieren der Winkelkompensation des Synchronmotors	0–1	0	○
P20.22	Umschaltfrequenzschwelle bei Drehzahlmessung	0–630,00Hz	1,00Hz	○
P20.23	Synchronmotor-Winkelausgleichskoeffizient	-200,0–200,0 %	100,0 %	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P20.24	Anzahl Polpaare beim Autotuning des Magnetpolwinkels in der Anfangsphase	1–128	2	⊙

P21 – Lageregelung

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P21.00	Lageregelungsmodus	<p>0x0000–0x7121</p> <p><i>Einerstelle: Auswahl der Regelungsart (nur bei FVC)</i></p> <p>0: Drehzahlregelung 1: Lageregelung</p> <p><i>Zehnerstelle: Quelle des Lageregelungsbefehls</i></p> <p>0: Pulsfolge, mit Impulsgebersignal für PG-Kartenklemmen (A2, B2) für die Lageregelung 1: Digitale Position, unter Verwendung der Einstellung von <u>P21.17</u> für die Lageregelung, während der Positioniermodus über <u>P21.16</u> eingestellt werden kann 2: Positionierung der Lichtschranke bei Stopp. Wenn eine Klemme ein Lichtschrankensignal empfängt (Funktionswahl Klemme 43), beginnt der Frequenzumrichter mit der Positionierung zum Stoppen, und der Stoppabstand kann durch <u>P21.17</u> eingestellt werden.</p> <p><i>Hunderterstelle: Reserviert</i> <i>Tausenderstelle: Reserviert</i></p> <p>Hinweis: 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	○
P21.01	Pulsbefehls-Modus	<p>0x0000–0x3133</p> <p><i>Einerstelle: Impuls-Modus</i></p> <p>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</p>	0x0000	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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 <i>Zehnerstelle: Impulsrichtung</i> Bit0: Impulsrichtung einstellen 0: Vor 1: Rückwärts Bit1: Impulsrichtung durch Laufrichtung einstellen 0: Deaktivieren, und BIT0 ist gültig; 1: Aktivierung <i>Hunderterstelle: Reservierte Tausenderstelle: Wahl der Pulssteuerung</i> Bit0: Wahl des Impulsfilters 0: Trägheitsfilter 1: Gleitender Mittelwert Bit1: Überdrehzahl-Regelung 0: Keine Regelung 1: Regelung		
P21.02	Verstärkung Lageregelkreis 1	Die beiden Verstärkungen des automatischen Lagereglers (APR) werden entsprechend der in <u>P21.04</u> eingestellten Schaltart umgeschaltet. Wenn die Spindelausrichtungsfunktion verwendet wird, werden die Verstärkungen automatisch geschaltet, unabhängig von der	20,0	○
P21.03	Verstärkung Lageregelkreis 2	Einstellung von <u>P21.04</u> , <u>P21.03</u> wird für den dynamischen Betrieb verwendet, und <u>P21.02</u> wird für die Beibehaltung des gesperrten Zustands verwendet. Einstellbereich: 0,0–400,0	30,0	○
P21.04	Umschaltmodus der Verstärkung des Lageregelkreises	Mit diesem Parameter wird der Umschaltmodus für die APR-Verstärkung eingestellt. Um die drehmomentabhängige Schaltung zu verwenden, muss <u>P21.05</u> eingestellt werden; und um die auf Drehzahlbefehlen basierende Schaltung zu verwenden, muss <u>P21.06</u> eingestellt werden. 0: Keine Umschaltung 1: Drehmoment-Befehl 2: Drehzahlbefehl 3-5: Reserviert	0	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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 Verstärkungs-umschaltung	Der Glättungsfilter-Koeffizient bei der Umschaltung der Lageregelungs-Verstärkung Einstellbereich: 0–15	5	○
P21.08	Ausgangs-Grenzwert 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 verwendet wird. Einstellbereich: 1–65535	1000	○
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	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
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 Lageregelung durch Klemmen) 0: Ungültig (nicht drehen) 1: Gültig	0x0000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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: <u>P21.17</u> 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= $P21.17 \times P21.11 / P21.12$ 0–65535	0	○
P21.18	Auswahl der Einstellung der Lageregelungsgeschwindigkeit	0: Einstellung mit <u>P21.19</u> 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 Lageregelungsgeschwindigkeit	0–100,0 % max. Frequenz	20,0 %	○
P21.20	Beschleunigungszeit Lageregelung	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bei der Lageregelung einstellen.	3,00s	○
P21.21	Beschleunigungszeit Lageregelung	Die Beschleunigungszeit bei der Lageregelung ist die Zeit, die der Frequenzumrichter benötigt, um von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz zu beschleunigen (<u>P00.03</u>). Die Verzögerungszeit bei der Lageregelung ist die Zeit, die der Frequenzumrichter benötigt, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (<u>P00.03</u>) auf 0Hz abzubremsen.	3,00s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Einstellbereich von <u>P21.20</u> : 0,01–300,00s Einstellbereich von <u>P21.21</u> : 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	Impulsüberlagerungswert	<u>P21.26</u> : -9999–32767 <u>P21.27</u> : 0-3000,0/ms	0	○
P21.27	Geschwindigkeit der Impulsüberlagerung	Diese Funktion ist im Sollwert für die Impulsgeschwindigkeit (<u>P00.06</u> =12) bzw. im Impuls-Lageregelungsmodus (<u>P21.00</u> =1) aktiviert:	8,0	○
P21.28	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit nach Sperrimpuls	1. Funktion Eingangsklemme Nr. 68 (Aktivierung Impulsüberlagerung) Wenn die Anstiegsflanke der Klemme erkannt wird, wird die Impulseeinstellung auf <u>P21.26</u> erhöht, und der Impuls-Referenzkanal wird mit der durch <u>P21.27</u> festgelegten Impulsüberlagerungs-Rate kompensiert. 2. Funktion Eingangsklemme Nr. 67 (zunehmender Impulsanstieg) Wenn diese Klemme aktiviert ist, wird der Impulsreferenzkanal durch die in <u>P21.27</u> eingestellte Impulsüberlagerungsrate kompensiert. Hinweis : Die in <u>P05.09</u> eingestellte Klemmenfilterung kann die tatsächliche Überlagerung leicht beeinflussen. Beispiel : <u>P21.27</u> = 1,0/ ms; <u>P05.05</u> = 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) Diese Funktion läuft wie oben beschrieben ab. Der Unterschied besteht darin, dass diese Klemme anzeigt, dass negative Impulse überlagert werden.	5,0 s	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p>Hinweis: Alle hier beschriebenen Impulse überlagern den Impulsreferenzkanal (A2, B2). Impulsfilterung, elektronisches Getriebe und andere Funktionen sind für überlagerte Impulse gültig.</p> <p>4. Funktion Ausgangsklemme Nr. 28 (Impulsüberlagerung)</p> <p>Während sich die Impulse überlagern, arbeitet die Ausgangsklemme. Nach der Überlagerung von Impulsen arbeitet die Klemme nicht mehr.</p>		
P21.29	Filterzeit-Konstante der Drehzahlvorsteuerung (Impulsfolge-Drehzahlmodus)	<p>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)</p> <p>Einstellbereich: 0–3200,0ms</p>	10,0ms	○
P21.30	Zähler des Quotienten des 2. Befehls	1–65535	1000	○
P21.31	Impulssollwert-Drehzahlmessung	<p>0–2</p> <p>0: Hauptplatine</p> <p>1: PG-Karte</p> <p>2: Hybrid</p>	0	○
P21.32	Impulssollwert-Vorsteuerquelle	0x0–0x1	0x0	⊙
P21.33	Löschen des Geber-Zählwertes einstellen	0–65535	0	⊙

P22 – Spindelpositionierung

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P22.00	Auswahl des Spindelpositionierungsmodus	<p>0x0000–0xFFFF</p> <p>Bit0: Spindelpositionierung aktivieren</p> <p>0: Deaktivierung</p> <p>1: Aktivieren</p> <p>Bit1: Referenzpunkt der Spindelpositionierung wählen</p> <p>0: Z-Puls-Eingang</p> <p>1: Klemmeneingang S2/S3/S4</p> <p>Bit2: Suche nach Referenzpunkt</p> <p>0: Referenzpunkt nur einmal suchen</p> <p>1: Referenzpunkt jedes Mal suchen</p>	0x0000	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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 (<u>P00.03</u>) auf 0 Hz abzubremesen. Einstellbereich: 0,0–100,0s	3,0s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P22.03	Nullung Spindelposition 0	Die Nullstellungspositionen von vier Spindeln können über Klemmen (Funktionscode 46, 47) ausgewählt werden. Einstellbereich: 0–65535	0	○
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-kommunikation der Spindel	<u>P22.15</u> stellt die Spindelnullpunktverschiebung ein. Wenn der gewählte Spindelnullpunkt <u>P22.03</u> ist, ist der endgültige Spindelnullpunkt die Summe aus <u>P22.03</u> und <u>P22.15</u> . Einstellbereich: 0–39999	0	○
P22.16	Reserviert	/	/	/
P22.17	Reserviert	/	/	/
P22.18	Auswahl „Rigid Tapping“	0x00–0x31 <i>Einerstelle: Aktivierung/Deaktivierung</i> 0: Deaktivierung	0x00	◎

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		1: Aktivierung <i>Zehnerstelle: Auswahl des analogen Anschlusses</i> 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 Nullpunktverschiebung bei „Rigid Tapping“	0,00–10,00Hz	0,00Hz	○
P22.22–P22.24	Reserviert	/	/	/

P23 – Vektorregelung Motor 2

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P23.00	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	<p>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.</p> <p>Die dynamische Antwort des Drehzahlregelkreises bei der Vektorregelung kann durch Einstellung des</p>	20,0	○
P23.01	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 1		0,200 s	○
P23.02	Untere Schaltfrequenz		5,00 Hz	○
P23.03	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 2		20,0	○
P23.04	Nachstellzeit des Drehzahlregelkreises 2		0,200 s	○
P23.05	Obere Schaltfrequenz	10,00 Hz	○	

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		<p>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 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 <u>P23.00</u>: 0,0–200,0 Einstellbereich von <u>P23.01</u>: 0,000–10,000 s Einstellbereich von <u>P23.02</u>: 0,00Hz–<u>P23.05</u> Einstellbereich von <u>P23.03</u>: 0,0–200,0 Einstellbereich von <u>P23.04</u>: 0,000–10,000 s Einstellbereich von <u>P23.05</u>: <u>P23.02</u>–<u>P00.03</u> (max. Ausgangsfrequenz)</p>		
P23.06	Ausgangsfilter des Drehzahlregelkreises	0–8 (entspricht 0–2 ⁸ /10 ms)	0	<input type="radio"/>
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%	<input type="radio"/>
P23.08	Schlupfkompensation der Vektorregelung (Generatorbetrieb)	Einstellbereich: 50–200%	100 %	<input type="radio"/>
P23.09	Proportionalfaktor P des Strom-Regelkreises	Hinweis: 1. Diese beiden Parameter werden zur Einstellung der PI-Parameter des Stromregelkreises verwendet;	1000	<input type="radio"/>
P23.10	Integralfaktor I des Strom-Regelkreises	sie wirken sich direkt auf die dynamische Reaktionsgeschwindigkeit und die Regelgenauigkeit des Systems aus. Der Standardwert muss unter normalen Bedingungen nicht angepasst werden;	1000	<input type="radio"/>

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		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-Umschaltswelle des Stromregelkreises (P23.14), sind die PI-Parameter des Stromregelkreises P23.09 und P23.10; oberhalb der Hochfrequenz-Umschaltswelle des Stromregelkreises sind die PI-Parameter des Stromregelkreises P23.12 und P23.13.	1000	○
P23.13	Integralfaktor des Hochfrequenz-Stromregelkreises		1000	○
P23.14	Hochfrequenz-Umschaltswelle des Stromregelkreises	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)	100,0 %	○
P23.15- P23.19	Reserviert	/	/	/

P24 – Geber Motor 2

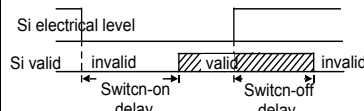
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P24.00	Anzeige des Gebertyps	0: Inkrementalgeber 1: Resolver 2: Sinusgeber 3: Endat-Absolutwertgeber	0	●
P24.01	Geber-Impulszahl	Anzahl der Impulse, die bei einer Umdrehung des Gebers erzeugt werden. Einstellbereich: 0–60000	1024	◎
P24.02	Geberrichtung	<i>Einerstelle: Richtung DOWN</i> 0: Vor 1: Rückwärts <i>Zehnerstelle: Z-Puls-Richtung (reserviert)</i> 0: Vor 1: Rückwärts <i>Hunderterstelle: Signalrichtung CD/UVW-Pol</i> 0: Vor 1: Rückwärts	0x000	◎

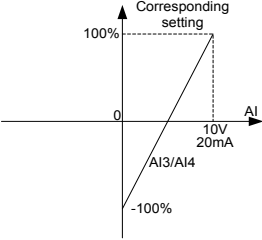
Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P24.03	Erkennungszeit Geber-Offline-Fehler	0,0–10,0s	2,0s	○
P24.04	Erkennungszeit des Geber-Umkehr-Fehlers	0,0–100,0s	0,8s	○
P24.05	Filterzeiten bei Gebererkennung	Einstellbereich: 0x00–0x99 <i>Einerstelle:</i> Filterzeiten bei niedriger Drehzahl, entspricht $2^N(0-9) \times 125 \mu\text{s}$. <i>Zehnerstelle:</i> Filterzeiten bei hoher Drehzahl, entspricht $2^N(0-9) \times 125 \mu\text{s}$.	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 Bit15: Reserviert	0x0003	○
P24.08	Aktivieren der Offline-Erkennung von Z-Impulsen	0x00–0x11 <i>Einerstelle:</i> Z-Puls 0: Nicht erkennen 1: Aktivierung <i>Zehnerstelle:</i> UVW-Puls 0: Nicht erkennen 1: Aktivieren	0x10	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
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-Signaleückführung) 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 <i>Einerstelle: Inkrementalgeber</i> 0: ohne UVW 1: mit UVW <i>Zehnerstelle: Sinusgeber</i> 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 auf 1 setzen) 0: Adaptiver Filter 1: Verwenden Sie die Filterparameter P24.18	0x0033	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
		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 <u>P24.19</u> Bit6–15: Reserviert		
P24.18	Filterbreite Geberimpuls	0-63 Die Filterzeit beträgt <u>P24.18</u> x 0,25 µs. Der Wert 0 oder 1 bedeutet 0,25 µs.	2	○
P24.19	Impulssollwert-Filterbreite	0-63 Die Filterzeit beträgt <u>P24.19</u> x 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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P25.00	Auswahl des HDI3-Eingangs	0: HDI3 ist ein Hochgeschwindigkeitsimpulseingang 1: HDI3 ist ein digitaler Eingang	0	⊙
P25.01	Funktion S5	Wie bei Gruppe <u>P05</u>	0	⊙
P25.02	Funktion S6		0	⊙
P25.03	Funktion S7		0	⊙
P25.04	Funktion S8		0	⊙
P25.05	Funktion S9		0	⊙
P25.06	Funktion S10		0	⊙
P25.07	Funktion 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 HDI3	Diese Funktionscodes definieren die entsprechende Verzögerung der programmierbaren Eingangsklemmen während der Pegeländerung vom Einschalten zum Ausschalten. 	0,000 s	○
P25.11	Abschaltverzögerung HDI3		0,000 s	○
P25.12	Einschaltverzögerung S5		0,000 s	○
P25.13	Abschaltverzögerung S5		0,000 s	○
P25.14	Einschaltverzögerung S6		0,000 s	○
P25.15	Abschaltverzögerung S6		0,000 s	○
P25.16	Einschaltverzögerung S7		0,000 s	○
P25.17	Abschaltverzögerung S7		0,000 s	○
P25.18	Einschaltverzögerung S8		0,000 s	○
P25.19	Abschaltverzögerung S8		0,000 s	○
P25.20	Einschaltverzögerung S9		0,000 s	○
P25.21	Abschaltverzögerung S9		0,000 s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P25.22	Einschaltverzögerung S10		0,000 s	<input type="radio"/>
P25.23	Abschaltverzögerung S10		0,000 s	<input type="radio"/>
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 über- bzw. unterschreitet, wird bei der Berechnung der maximale bzw. minimale Eingangswert übernommen. Wenn es sich beim Analogeingang um den Stromeingang handelt, entspricht ein Strom von 0–20 mA einer Spannung von 0–10 V. Bei unterschiedlichen Anwendungen entsprechen 100 % der analogen Einstellung unterschiedlichen Nennwerten. Die nachstehende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen:	0,00 V	<input type="radio"/>
P25.25	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI3		0,0 %	<input type="radio"/>
P25.26	Oberer Grenzwert von AI3		10,00 V	<input type="radio"/>
P25.27	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI3		100,0 %	<input type="radio"/>
P25.28	EingangsfILTERzeit AI3		0,030s	<input type="radio"/>
P25.29	Unterer Grenzwert von AI4		0,00 V	<input type="radio"/>
P25.30	Entsprechende Einstellung des unteren Grenzwerts von AI4		0,0 %	<input type="radio"/>
P25.31	Oberer Grenzwert von AI4	Die nachstehende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen:	10,00 V	<input type="radio"/>
P25.32	Entsprechende Einstellung des oberen Grenzwertes von AI4		100,0 %	<input type="radio"/>
P25.33	EingangsfILTERzeit AI4	 <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>Hinweis: 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.</p> <p>Einstellbereich von P25.24: 0,00 V–P25.26</p> <p>Einstellbereich von P25.25: -300,0 %–300,0 %</p> <p>Einstellbereich von P25.26: P25.24-10.00V</p>	0,030s	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Einstellbereich von <u>P25.27</u> : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von <u>P25.28</u> : 0,000 s–10,000 s Einstellbereich von <u>P25.29</u> : 0,00 V– <u>P25.31</u> Einstellbereich von <u>P25.30</u> : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von <u>P25.31</u> : <u>P25.29</u> –10,00V Einstellbereich von <u>P25.32</u> : -300,0 %-300,0 % Einstellbereich von <u>P25.33</u> : 0,000 s–10,000 s		
P25.34	Funktion Hochgeschwindigkeitsimpulseingang HDI3	0: Eingang über Frequenz einstellen 1: Zählwert	0	☉
P25.35	Unterer Frequenzgrenzwert von HDI3	0,000 kHz– <u>P25.37</u>	0,000 kHz	○
P25.36	Entsprechende Einstellung des unteren Frequenzgrenzwertes von HDI3	-300,0 %-300,0 %	0,0 %	○
P25.37	Oberer Frequenzgrenzwert von HDI3	<u>P25.35</u> –50,000 kHz	50,000 kHz	○
P25.38	Entsprechende Einstellung des oberen Frequenzgrenzwertes von HDI3	-300,0 %-300,0 %	100,0 %	○
P25.39	Filterzeit Frequenz-eingang HDI3	0,000s–10,000s	0,030s	○
P25.40	Art des Eingangssignals AI3	Einstellbereich: 0–1 0: Spannung 1: Strom	0	○
P25.41	Art des Eingangssignals AI4	Einstellbereich: 0–1 0: Spannung 1: Strom	0	○
P25.42- P25.45	Reserviert	/	/	/

P26 – Ausgangsfunktionen E/A-Erweiterungskarte

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P26.00	Typ des Ausgangs HDO2	0: Open-Collector-Hochgeschwindigkeitsimpulsausgang. 1: Open-Collector-Ausgang	0	☉
P26.01	Ausgang HDO2	Wie bei <u>P06.01</u> .	0	○
P26.02	Ausgang Y2		0	○
P26.03	Ausgang Y3		0	○
P26.04	Ausgang Relais RO3		0	○
P26.05	Ausgang Relais RO4		0	○
P26.06	Ausgang Relais RO5		0	○
P26.07	Ausgang Relais RO6		0	○
P26.08	Ausgang Relais RO7		0	○
P26.09	Ausgang Relais RO8		0	○
P26.10	Ausgang Relais RO9		0	○
P26.11	Ausgang Relais RO10		0	○
P26.12	Polarität der Ausgangsklemmen der Erweiterungskarte	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	Einschaltverzögerung HDO2	Dieser Funktionscode definiert die entsprechende	0,000 s	○
P26.14	Abschaltverzögerung HDO2	Verzögerung der Pegeländerung vom Einschalten	0,000s	○
P26.15	Einschaltverzögerung Y2	bis zum Ausschalten.	0,000s	○
P26.16	Abschaltverzögerung Y2	<p>Y electric level</p> <p>Y valid Invalid Valid Invalid</p> <p>← Switch on delay → ← Switch off delay →</p>	0,000s	○
P26.17	Einschaltverzögerung Y3		0,000s	○
P26.18	Abschaltverzögerung Y3		0,000s	○
			0,000s	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P26.19	Einschaltverzögerung RO3	Einstellbereich: 0,000–50,000s Hinweis: <u>P26.13</u> und <u>P26.14</u> sind nur gültig, wenn <u>P26.00</u> auf 1 gesetzt ist.	0,000 s	<input type="radio"/>
P26.20	Abschaltverzögerung RO3		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.21	Einschaltverzögerung RO4		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.22	Abschaltverzögerung RO4		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.23	Einschaltverzögerung RO5		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.24	Abschaltverzögerung RO5		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.25	Einschaltverzögerung RO6		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.26	Abschaltverzögerung RO6		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.27	Einschaltverzögerung RO7		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.28	Abschaltverzögerung RO7		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.29	Einschaltverzögerung RO8		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.30	Abschaltverzögerung RO8		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.31	Einschaltverzögerung RO9		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.32	Abschaltverzögerung RO9		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.33	Einschaltverzögerung RO10		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.34	Abschaltverzögerung RO10		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.35	Ausgang AO2	Wie bei <u>P06.14</u> .	0	<input type="radio"/>
P26.36	Ausgang AO3		0	<input type="radio"/>
P26.37	Reserviert		/	/
P26.38	Unterer Grenzwert Ausgang AO2	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 Ausgangsgrenzwert übernommen. Wenn der Analogausgang ein Stromausgang ist, entspricht 1 mA einer Spannung von 0,5 V. Bei verschiedenen Anwendungen entsprechen 100 % des Ausgangswertes unterschiedlichen Analogausgängen.	0,0 %	<input type="radio"/>
P26.39	Entsprechender Ausgangswert AO2 des unteren Grenzwerts		0,00 V	<input type="radio"/>
P26.40	Oberer Grenzwert Ausgang AO2		100,0 %	<input type="radio"/>
P26.41	Entsprechender Ausgangswert AO2 des oberen Grenzwerts		10,00 V	<input type="radio"/>
P26.42	Filterzeit Ausgang AO2		0,000 s	<input type="radio"/>
P26.43	Unterer Grenzwert Ausgang AO3		0,0 %	<input type="radio"/>
P26.44	Entsprechender Ausgangswert AO3 des unteren Grenzwerts	0,00 V	<input type="radio"/>	

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P26.45	Oberer Grenzwert Ausgang AO3	<p>Einstellbereich von <u>P26.38</u>: -300,0 %–<u>P26.40</u> Einstellbereich von <u>P26.39</u>: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P26.40</u>: <u>P26.38</u>–100,0 % Einstellbereich von <u>P26.41</u>: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P26.42</u>: 0,000 s–10,000 s Einstellbereich von <u>P26.43</u>: -300,0 %–<u>P26.45</u> Einstellbereich von <u>P26.44</u>: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P26.45</u>: <u>P26.43</u>–300,0 % Einstellbereich von <u>P26.46</u>: 0,00 V–10,00 V Einstellbereich von <u>P26.47</u>: 0,000 s–10,000 s</p>	100,0 %	<input type="radio"/>
P26.46	Entsprechender Ausgangswert AO3 des oberen Grenzwerts		10,00 V	<input type="radio"/>
P26.47	Filterzeit Ausgang AO3		0,000s	<input type="radio"/>
P26.48- P26.52	Reserviert	/	/	/

P27 – Funktionen der programmierbaren Erweiterungskarte

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P27.00	Aktivierung der programmierbaren Karte	0–1 Diese Funktion ist reserviert.	0	<input checked="" type="radio"/>
P27.01	I_WrP1	0–65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP1 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.02	I_WrP2	0–65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP2 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.03	I_WrP3	0–65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP3 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.04	I_WrP4	0–65535	0	<input type="radio"/>

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Wird verwendet, um einen Wert in WrP4 der programmierbaren Karte zu schreiben.		
P27.05	I_WrP5	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP5 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.06	I_WrP6	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP6 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.07	I_WrP7	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP7 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.08	I_WrP8	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP8 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.09	I_WrP9	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP9 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.10	I_WrP10	0-65535 Wird verwendet, um einen Wert in WrP10 der programmierbaren Karte zu schreiben.	0	<input type="radio"/>
P27.11	Status der programmierbaren Karten	0-1 Dient zum Anzeigen des Status der programmierbaren Karte. 0: Gestoppt 1: Betrieb	0	<input checked="" type="radio"/>
P27.12	C_MoP1	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP1-Wertes der programmierbaren Karte.	0	<input checked="" type="radio"/>
P27.13	C_MoP2	0-65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP2-Wertes der programmierbaren Karte.	0	<input checked="" type="radio"/>
P27.14	C_MoP3	0-65535	0	<input checked="" type="radio"/>

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP3-Wertes der programmierbaren Karte.		
P27.15	C_MoP4	0–65535 Dient zur Überwachung/Anzeige des MoP4-Wertes der programmierbaren Karte.	0	●
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 Eingangsklemme der programmierbaren Karte	0x00–0x3F Bit5–Bit0 kennzeichnet PS6–PS1 entsprechend.	0x00	●
P27.23	Status der digitalen Ausgangsklemmen der programmierbaren Karte	0x0–0x3 Bit0 kennzeichnet PRO1, Bit1 kennzeichnet PRO2.	0x0	●
P27.24	AI1 der programmierbaren Karte	0–10,00 V/0,00–20,00 mA AI1-Wert der SPS.	0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	Ändern
P27.25	AO1 der programmierbaren 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 Kommunikationsobjekt PZD gesendeten Daten	0x00–0x28 <i>Einerstelle:</i> 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 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 <i>Zehnerstelle:</i> Karte, die mit der SPS-Karte über PZD kommuniziert (nur gültig, wenn die Einerstelle auf 5 eingestellt ist) 0: DP 1: CANopen 2: PN Hinweis: <u>P27.26</u> kann jederzeit geändert werden, aber die Änderung wird erst nach einem Neustart wirksam.	0x03	○
P27.27	Speicherfunktion der SPS-Karte bei Stromausfall	0–1 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	1	◎

P28 – Master/Slave-Steuerungsfunktionen

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standardeinstellung	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 <i>Einerstelle: Auswahl des Master/Slave-Betriebs</i> 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 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) <i>Zehnerstelle: Auswahl der Betriebsbefehlsquelle für den Slave</i> 0: Folgen Sie dem Master zum Starten 1: Festgelegt durch <u>P00.01</u> <i>Hunderterstelle: Aktivieren von Slave-Datenübermittlung/Master-Datenempfang</i> 0: Aktivieren 1: Deaktivieren	0x001	⊙
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	0,00–10,00Hz	5,00Hz	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Drehmomentmodus im Master-/Slave-Betrieb 2			
P28.06	Anzahl Slaves	0–15	1	⊙
P28.07– P28.08	Reserviert	/	/	/
P28.09	CAN-Slave-Drehmomentversatz	-100,0–1000 %	0,0 %	○
P28.10	Aktivierung Temperaturerkennung EC PT100/PT1000	0x00–0x11 <i>Einerstelle: Temperaturerfassung PT100</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivierung <i>Zehnerstelle: Temperaturerfassung PT1000</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivieren	0x00	⊙
P28.11	Erkennung Überhitzungs- Schwelle durch EC PT100	Schutzschwelle 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 durch EC PT100	Voralarmschwelle für Überhitzung, die von EC mit PT100 erkannt wird. 0,0–150,0°C	100,0°C	○
P28.13	Erkennung oberer Grenzwert der Temperaturkalibrierung 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 Temperaturkalibrierung 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-	0,0–150,0°C	120,0°C	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Schutzschwelle durch EC PT1000			
P28.18	Erkennung Überhitzungs-Voralarmschwelle durch EC PT1000	0,0–150,0°C	100,0°C	○
P28.19	Erkennung oberer Grenzwert der Temperaturkalibrierung durch PT1000	50,0–150,0°C	120,0°C	○
P28.20	Erkennung unterer Grenzwert der Temperaturkalibrierung durch EC PT1000	-20,0–50,0°C	10,0°C	○
P28.21	Oberer Kalibrierungs-Grenzwert EC PT1000 digital	0–4096	3100	○
P28.22	Unterer Kalibrierungs-Grenzwert EC PT1000 digital	0–4096	1100	○
P28.23	Erkennung Trennung PT100/PT1000 von EC	0x00–0x11 <i>Einerstelle: Trennung PT100 erkennen</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivierung <i>Zehnerstelle: Trennung PT1000 erkennen</i> 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	Art des Sensors für die AI/AO-Karte zur	0: Kein Temperatursensor 1: PT100	0	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Erfassung der Motortemperatur	2: PT1000 3: KTY84 4: PTC Hinweis: Die Temperatur wird über <u>P19.21</u> angezeigt. Um die Temperatur zu messen, schalten Sie den Ausgang von AO1 auf Strom und verbinden Sie ein Ende des Temperaturwiderstands mit AI1 und AO1 und das andere Ende mit GND.		
P28.26	Erkennung Motorüberhitzungs-Schutzschwelle durch AI/AO	0,0–200,0°C Hinweis: Wenn die Motortemperatur den Grenzwert überschreitet, löst der Frequenzumrichter den Alarm OT aus.	110,0°C	<input type="radio"/>
P28.27	Erkennung Voralarmschwelle für Motorüberhitzung an AI/AO	0,0–200,0°C Hinweis: 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	<input type="radio"/>

P90 – Zugspannungsregelung im Drehzahlmodus

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P90.00	Zugspannungsregelungsmodus	0: Ungültig 1: Drehzahlmodus 2: Drehmomentregelung im offenen Regelkreis 3: Drehmomentregelung im geschlossenen Regelkreis Hinweis: Der Wert 0 zeigt an, dass die Zugspannungsregelung ungültig ist. Wählen Sie einen Wert ungleich 0, um die Zugspannungsregelung zu aktivieren.	0	<input checked="" type="radio"/>
P90.01	Aufwickel-/Abwickelbetrieb	0: Aufwickeln 1: Abwickeln Hinweis: 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 Phasenkel des Motors vertauschen. Nachdem die	0	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		Drehrichtung korrigiert wurde, kann der Aufwickelmodus auf den Abwickelmodus umgeschaltet werden, indem <u>P90.01</u> auf 1 gesetzt oder die Umschaltklemmen für das Auf- und Abwickeln getauscht werden.		
P90.02	Mechanische Übertragungsrate 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	○
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 <i>Einerstelle: Quelle für Zugspannungseinstellung</i> 0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI <i>Zehnerstelle: Multiplikator der maximalen Zugspannung (P90.12)</i> 0: 1	0x00	⊙

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
		1: 10		
P90.11	Einstellung der Zugspannung über das Bedienfeld	0,0–100,0 %	10,0 %	<input type="radio"/>
P90.12	Maximale Zugspannung	Wenn die Zehnerstelle von <u>P90.10</u> 0 ist, beträgt der Einstellbereich 0–60000 N. Wenn die Zehnerstelle von <u>P90.10</u> 1 ist, beträgt der Einstellbereich (0–60000 N)*10N.	1000 N	<input type="radio"/>
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	<input checked="" type="radio"/>
P90.14	Verzögerungszeit für die Berechnung des Rollendurchmessers	0,0–100,0 s	1,0 s	<input type="radio"/>
P90.15	Min. Rollendurchmesser	0,0 mm– <u>P90.16</u>	50,0 mm	<input type="radio"/>
P90.16	Max. Rollendurchmesser	<u>P90.15</u> –5000,0 mm	1000,0 mm	<input type="radio"/>
P90.17	Anfangsrollendurchmesser 1	<u>P90.15</u> – <u>P90.16</u> mm	100,0 mm	<input type="radio"/>
P90.18	Anfangsrollendurchmesser 2	<u>P90.15</u> – <u>P90.16</u> mm	100,0 mm	<input type="radio"/>
P90.19	Anfangsrollendurchmesser 3	<u>P90.15</u> – <u>P90.16</u> mm	100,0 mm	<input type="radio"/>
P90.20	Filterzeit bei Berechnung des Rollendurchmessers bei linearer Geschwindigkeit	0,000–60,000s	2,000 s	<input type="radio"/>
P90.21	Beschränkung für die Berechnung des Rollendurchmessers	0x00–0x11 <i>Einerstelle:</i> 0:Nein	0x00	<input type="radio"/>

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	bei linearer Geschwindigkeit	1: Änderungen in umgekehrter Richtung einschränken <i>Zehnerstelle:</i> 0: Nein 1: Automatische Beschränkung je nach Lauffrequenz und Materialstärke		
P90.22	Materialdicke	0,001–65,535 mm	0,010 mm	○
P90.23	Anzahl der Windungen pro Lage	1–10000	1	⊙
P90.24	Auswahl Umdrehungszählung	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 Rollendurchmesser	0,0–100,0 %	80,0%	○
P90.27	Einstellung Rücksetzung Rollendurchmesser	0x0000–0x1111 <i>Einerstelle: Bei Stopp</i> 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen <i>Zehnerstelle: Ausschalten bei Betrieb</i> 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen <i>Hunderterstelle: Eingestellter Rollendurchmesser-Sollwert erreicht</i> 0: Aktuellen Rollendurchmesser beibehalten 1: Ursprünglichen Rollendurchmesser wiederherstellen <i>Tausenderstelle: Beschränkung der Rücksetzung von Klemmen</i> 0: Zurücksetzen bei Betrieb zulässig 1: Zurücksetzen nur bei Stopp zulässig	0x1000	○

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P90.28	Ausgangssollwert PID-Regelung Zugspannung	0–1 0: Maximalwert 1: Vorgegebener Wert	0	<input type="radio"/>
P90.29	Quelle Parameter PID-Zugspannungsregelung	0–5 0: Erste Gruppe von <u>P90</u> 1: Rollendurchmesser (max. Rollendurchmesser) 2: Hauptreferenzfrequenz (max. Frequenz) 3: Lineare Geschwindigkeit während des Betriebs (max. lineare Geschwindigkeit) 4: Abweichung (Referenz 100 %) 5: Klemme	0	<input type="radio"/>
P90.30	Proportionalverstärkung Gruppe 1	0,000–30,000	0,030	<input type="radio"/>
P90.31	Nachstellzeit Gruppe 1	0,00–30,00s	5,00 s	<input type="radio"/>
P90.32	Vorhaltzeit Gruppe 1	0,00–10,00 s	0,00 s	<input type="radio"/>
P90.33	Proportionalverstärkung Gruppe 2	0,000–30,000	0,030	<input type="radio"/>
P90.34	Nachstellzeit Gruppe 2	0,00–30,00s	5,00 s	<input type="radio"/>
P90.35	Vorhaltzeit Gruppe 2	0,00–10,00 s	0,00 s	<input type="radio"/>
P90.36	Referenzpunkt 1 PID-Parameter-Einstellung	0,0 %– <u>P90.37</u>	10,0 %	<input type="radio"/>
P90.37	Referenzpunkt 2 PID-Parameter-Einstellung	<u>P90.36</u> –100,0 %	50,0 %	<input type="radio"/>
P90.38	Min. Frequenz für Rollendurchmesser-Berechnung	0,00–50,00Hz	0,30 Hz	<input type="radio"/>
P90.39	Min. lineare Geschwindigkeit für die Berechnung des Rollendurchmessers	0,0–100,0 %	3,0 %	<input type="radio"/>

P91 – Zugspannungsregelung im Drehmomentmodus

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P91.00	Referenzwert für Nulldrehzahl Zugspannungs-regelung	0–1 0: Max. lineare Geschwindigkeit 1: Maximale Frequenz	0	⊙
P91.01	Schwellenwert für Nulldrehzahl der Zugspannungs-regelung	0,0–50,0 %	3,0 %	○
P91.02	Nulldrehzahl-Versatz	0,0–50,0 %	2,0 %	○
P91.03	Obere Grenzfrequenzquelle der Drehmoment-steuerung	0–3 0: <u>P03.14, P03.15</u> 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 Zugspannungs-regelung	0,0–100,0 %	5,0 %	○
P91.05	Schwellenwert für Differentialtrennung	0,0–100,0 %	5,0 %	○
P91.06	Begrenzung des Grenzwerts für den Rückwärtslauf bei Drehzahl Null	0–1 0: Aktivieren 1: Deaktivieren	0	⊙
P91.07	Auswahl der Drehmoment- kompensation	0x000–0x111 <i>Einerstelle: Kompensation des Reibungsmoments</i> 0: Nein 1: Ja <i>Zehnerstelle: Trägheitsausgleich</i> 0: Nein 1: Ja <i>Hunderterstelle: Kompensationsrichtung</i> 0: In Übereinstimmung mit der Drehmomentrich- tung 1: Abweichend von der Drehmomentrichtung	0x000	⊙

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
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	Kompensations-Frequenzpunkt des Haftreibungsmoments	0,0 %– <u>P91.15</u>	1,0 %	○
P91.15	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 1	<u>P91.14</u> – <u>P91.16</u> %	20,0 %	○
P91.16	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 2	<u>P91.15</u> – <u>P91.17</u> %	50,0 %	○
P91.17	Kompensations-Frequenzpunkt des Gleitreibungsmoments 3	<u>P91.16</u> – <u>P91.18</u> %)	80,0 %	○
P91.18	Kompensations-Frequenzpunkt Reibungsmoment bei hoher Drehzahl	<u>P91.17</u> –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	○

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P91.22	Trägheitskompensation bei Beschleunigung	0,0–100,0 %	10,0 %	<input type="radio"/>
P91.23	Trägheitsausgleichs-koeffizient bei Verzögerung/ Bremsung	0,0–100,0 %	10,0 %	<input type="radio"/>
P91.24	Quelle der Zugspannungs-reduzierung	0–4 0: Bedienfeld 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Hochgeschwindigkeitsimpuls HDI	0	<input checked="" type="radio"/>
P91.25	Einstellung der Zugspannungs-reduzierung über das Bedienfeld	0,0–100,0 %	30,0 %	<input type="radio"/>
P91.26	Abgleichkorrektur der Spannungsreduzierung	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	<input type="radio"/>
P91.27	Kurvenwahl für Zugspannungs-reduzierung	0–1 0: Umgekehrt proportionale Kurve 1: Mehrpunkt-Kurve	0	<input checked="" type="radio"/>
P91.28	Rollendurchmesser Wert 1	0,0–5000,0 mm	200,0 mm	<input type="radio"/>
P91.29	Zugspannungs-reduzierung für Rollendurchmesser-Wert 1	0,0–50,0 %	3,0 %	<input type="radio"/>
P91.30	Rollendurchmesser Wert 2	0,0–5000,0 mm	500,0 mm	<input type="radio"/>
P91.31	Zugspannungs-reduzierung bei Rollendurchmesser 2	0,0–50,0 %	7,0 %	<input type="radio"/>
P91.32	Zugspannungsversatz bei Drehzahl Null	0,0–300,0 %	0,0 %	<input type="radio"/>
P91.33	Aktuelle Einstellung des Rollendurchmessers	0,0–5000,0 mm	0,0 mm	<input checked="" type="radio"/>

P92 – Optimierung der Zugspannung

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P92.00	Verstärkung Vorantriebs-Drehzahl	0,0–100,0 %	100,0 %	<input type="radio"/>
P92.01	Grenzwert Vorantriebs-Drehmoment	0–2 0: Einstellung auf der Grundlage von <u>P03.20</u> , <u>P03.21</u> 1: Einstellung auf der Grundlage von <u>P93.02</u> 2: Einstellung entsprechend der Zugspannung	2	<input type="radio"/>
P92.02	Einstellung Grenzwert Vorantriebs-Drehmomentgrenze	0,0–200,0 %	100,0 %	<input type="radio"/>
P92.03	Aktivierung Null-Bit-Umwandlung	0–1 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0	<input checked="" type="radio"/>
P92.04	Ursprüngliches Nullbit	0,0–100,0 %	10,0 %	<input type="radio"/>
P92.05	Letztes Null-Bit	0,0–100,0 %	50,0 %	<input type="radio"/>
P92.06	Umwandlungszeit vom Anfangs-Nullbit zum letzten Nullbit	0,00–60,00 s	5,00 s	<input type="radio"/>
P92.07	Umwandlungszeit vom letzten Nullbit zum Anfangs-Nullbit	0,00–60,00 s	5,00 s	<input type="radio"/>
P92.08	Erkennung von Zuführungs- unterbrechungen	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	<input type="radio"/>
P92.09	Einschaltverzögerung bei der Erkennung von Zuführungs- unterbrechungen	0,0–200,0 s	20,0 s	<input type="radio"/>
P92.10	Untere Frequenzgrenze für die Erkennung von Zuführungs- unterbrechungen	0,00–300,00 Hz	10,00 Hz	<input type="radio"/>
P92.11	Fehlerbereich bei der Erkennung von	0,1–50,0 %	10,0 %	<input type="radio"/>

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
	Zuführungsunterbrechungen			
P92.12	Bestimmung der Verzögerungszeit bei der Erkennung von Zuführungsunterbrechungen	0,1–60,0 s	1,0 s	○
P92.13	Behandlung von Zuführungsunterbrechungen	0x000–0x111 <i>Einerstelle: Stopp-Modus</i> 0: Im Notfall verzögern bis Stopp 1: Austrudeln bis Stopp <i>Zehnerstelle: Alarm-Modus</i> 0: Stoppen bei aktiviertem Stoppmodus, ohne einen Alarm zu melden 1: Alarm melden und austrudeln bis Stopp <i>Hunderterstelle: Rollendurchmesser-Speicherfunktion der Zuführungsunterbrechung</i> 0: Deaktivierung 1: Aktivierung	0x000	⊙
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

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
P93.00	Aktueller Regelungsmodus	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	Anfangsdurchmesser der Rolle	0,0-5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.03	Zurücksetzen Rollendurchmesser	0,0-5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.04	Änderungsrate des Rollendurchmessers	0,00-655,35 mm/s	0,00 mm/s	●
P93.05	Aktueller Rollendurchmesser	0,0-5000,0 mm	0,0 mm	●
P93.06	Rollendurchmesser für die Berechnung der linearen Geschwindigkeit	0,0-5000,0 mm	0,0 mm	●
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	Hauptreferenzfrequenz	0,00-600,00 Hz	0,00 Hz	●
P93.10	Tatsächliche Proportionalverstärkung	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	Integralausgangswert	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-Ausgangsfrequenz	-99,99-99,99 Hz	0,00 Hz	●

Funktions- code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard- einstellung	Ändern
P93.17	Haupttaktfrequenz Zugkraft	-300,0–300,0 Hz	0,0Hz	●
P93.18	Zugspannung einstellen	0–30000N	ON	●
P93.19	Zugspannungsreduzierung	0,0–100,0 %	0,0 %	●
P93.20	Tatsächliche Zugspannung	0–30000N	ON	●
P93.21	Grundsätzlicher Drehmoment- Referenzwert	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.22	Reibungs- kompensationsmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.23	Rotationsträgheit des Systems	0,00–655,35 kg.m ²	0,00 kg.m ²	●
P93.24	Frequenzänderungsrate	-99,99–327,67 Hz/s	0,00 Hz/s	●
P93.25	Drehmoment- kompensation der Rotationsträgheit des Systems	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.26	Sollwert nach Drehmoment- kompensation	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.27	PID-Ausgangs- drehmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.28	Endgültiges Ausgangs- drehmoment	-300,0–300,0 %	0,0 %	●
P93.29	Gemessene Zugspannung	0–30000N	ON	●
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 geschulten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden. Die Arbeiten müssen gemäß den Anweisungen der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

7.2 Anzeigen von Alarmen und Fehlern

Der Fehler wird durch Leuchten angezeigt (siehe 5.4 „Bedienung des VFD 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 Sourcetronic.

7.3 Fehler-Reset

Sie können den VFD über die Taste **STOP/RST** auf dem Bedienfeld, die digitalen Eingänge oder durch Abschalten der Stromversorgung des VFD zurücksetzen. Nach der Fehlerbehebung kann der Motor wieder gestartet werden.

7.4 Fehlerhistorie

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

7.5 VFD-Fehlerbehebung

Wenn ein Fehler aufgetreten ist, gehen Sie wie folgt vor.

- 1) Wenn ein VFD-Fehler aufgetreten ist, prüfen Sie, ob die Anzeige auf dem Bedienfeld eventuell fehlerhaft ist. Wenn ja, wenden Sie sich an Sourcetronic;
- 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) Entnehmen Sie der nachstehenden Tabelle die dem Fehlercode entsprechenden möglichen Ursachen und prüfen Sie, ob diese zutreffen könnten;
- 4) Beheben Sie die Fehler anhand der vorgeschlagenen Abhilfemaßnahmen oder holen Sie sich Hilfe von Fachleuten;

5) Nachdem Sie kontrolliert haben, dass die Fehler behoben sind, setzen Sie die Fehlermeldung mit der **STOP/RST**-Taste zurück und starten den Betrieb.

Hinweis: 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	Lösung
OU1	[1] Schutz Umrichtereinheit Phase U	Beschleunigung zu stark; IGBT-Modul ist beschädigt; Fehlfunktionen aufgrund von Störungen; Antriebsleitungen sind fehlerhaft angeschlossen; Kurzschluss gegen Erde tritt auf	Beschleunigungszeit erhöhen; Netzteil austauschen; Antriebsleitungen prüfen; Prüfen Sie, ob es starke Störungen in der Umgebung der Peripheriegeräte gibt
OU2	[2] Schutz Umrichtereinheit Phase V		
OU3	[3] Schutz Umrichtereinheit Phase W		
OV1	[7] Überspannung bei Beschleunigung	Verzögerungszeit zu kurz; Bei der Eingangsspannung ist eine Störung aufgetreten; Starke Energierückführung; Fehlende Bremsseinheiten; Die dynamische Bremse ist nicht aktiviert und die Verzögerungszeit ist zu kurz.	Eingangsleistung prüfen; Prüfen Sie, ob die Lastverzögerungszeit zu kurz ist oder ob der Motor beim Drehen anläuft; Setzen Sie dynamische Bremsseinheiten ein; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden Funktionscodes
OV2	[8] Überspannung bei Verzögerung		
OV3	[9] Überspannung bei Betrieb mit konstanter Drehzahl		
OC1	[4] Überstrom bei Beschleunigung	Beschleunigung zu stark; Netzspannung zu niedrig; 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	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit erhöhen; Eingangsleistung prüfen; Wählen Sie den VFD mit größerer Leistung; Prüfen Sie, ob die Last kurzgeschlossen ist (Erdschluss oder Kurzschluss zwischen den Leitungen) oder ob der Motor nicht gleichmäßig dreht; Ausgangsverdrahtung überprüfen;
OC2	[5] Überstrom bei Verzögerung		
OC3	[6] Überstrom bei Betrieb mit konstanter Drehzahl		

			Prüfen Sie, ob es starke Störungen gibt; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden Funktions-codes.
UV	[10] Bus-Unterspannungsfehler	Netzspannung zu niedrig; Der Überspannungs-Kippschutz ist nicht aktiviert	Prüfen Sie die Netzeingangsleistung; Überprüfen Sie die Einstellung der entsprechenden Funktions-codes
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;	Entlüften Sie den Luftkanal oder wechseln Sie das Gebläse aus; Senken Sie die Umgebungstemperatur
OH2	[16] Überhitzung des Umrichtermoduls	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch; Langanhaltender Überlastbetrieb	
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;	Stellen Sie die richtige Baudrate ein;

		Fehler in der Kommunikationsadresse; Kommunikation wird durch starke Störungen beeinträchtigt	Überprüfen Sie die Verdrahtung der Kommunikationsschnittstellen; Stellen Sie die richtige Kommunikationsadresse ein; Ersetzen oder ändern Sie die Verkabelung, um die Entstörungsleistung zu verbessern
ItE	[19] Stromerfassungsfehler	Fehlerhafter Kontakt des Steckers der Steuerplatine; Hall-Bauteil ist beschädigt; Fehler in der Verstärkerschaltung aufgetreten	Überprüfen Sie den Stecker und stecken Sie ihn wieder ein; Hall-Bauteil austauschen; Wechseln Sie die Hauptsteuerplatine aus
ItE	[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 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 Hauptplatine sind Schaltkreisfehler aufgetreten	Überprüfen Sie die Kabel des Bedienfeldes, um festzustellen, ob ein Fehler vorliegt; Überprüfen Sie die Umgebung, um eine Störquelle auszuschließen; Wechseln Sie die Hardware 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 Bedienfeld-daten
ETH1	[32] Erdschlussfehler 1	Der Ausgang des Frequenzumrichters ist mit Masse verbunden; Fehler in der Stromerkennungsschaltung;	Prüfen Sie, ob die Motorverdrahtung ordnungsgemäß ist; Hall-Bauteil austauschen;

		Die tatsächliche Motorleistung weicht stark von der VFD-Leistung ab	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 Drehzahlabweichung	Die Last ist zu groß oder der Kippenschutz wurde aktiviert	Prüfen Sie, ob die Last 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;	Überprüfen Sie die Verdrahtung der Motorüberhitzungs-Eingangsklemme (Klemmenfunktion 57);

		Fehler bei der Erfassung von Temperatur t aufgetreten; Fehler am Widerstand aufgetreten; Lang anhaltender Überlastbetrieb oder aufgetretener Fehler	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 Sicherheitsschaltkreis des Kanals H1 aufgetreten	STO ist unsachgemäß verdrahtet; Fehler am externen Schalter von STO aufgetreten; Hardwarefehler im Sicherheitsschaltkreis von Kanal H1 aufgetreten	Prüfen Sie, ob die Klemmenverdrahtung von STO ordnungsgemäß und fest genug ist; Prüfen Sie, ob der externe Schalter von STO einwandfrei funktioniert; Steuerplatine auswechseln
STL2	[42] Fehler im Sicherheitsschaltkreis von Kanal H2 aufgetreten	STO ist unsachgemäß verdrahtet; Fehler am externen Schalter von STO aufgetreten; Hardwarefehler im Sicherheitsschaltkreis 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 auswechseln
STL3	[43] Fehler in Kanal H1 und Kanal H2 aufgetreten	Hardware-Fehler im STO-Schaltkreis aufgetreten	Steuerplatine auswechseln
CrCE	[44] CRC-Prüffehler für Sicherheitscode FLASH	Steuerplatine ist defekt	Steuerplatine auswechseln
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

<p>F1-Er</p>	<p>[60] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1 konnte nicht erkannt werden</p>	<p>An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 1 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden</p>	<p>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</p>
<p>F2-Er</p>	<p>[61] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2 konnte nicht erkannt werden</p>	<p>An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 2 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden</p>	<p>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</p>
<p>F3-Er</p>	<p>[62] Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3 konnte nicht erkannt werden</p>	<p>An den Schnittstellen von Kartensteckplatz 3 werden Daten übertragen, aber der Kartentyp kann nicht gelesen werden</p>	<p>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</p>
<p>C1-Er</p>	<p>[63] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 1</p>	<p>Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 1 statt</p>	<p>Überprüfen Sie, ob die eingesetzte Erweiterungskarte unterstützt werden kann; Stabilisieren Sie die Schnittstellen der Erweiterungskarte nach dem Ausschalten und prüfen Sie,</p>

			<p>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</p>
C2-Er	<p>[64] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 2</p>	<p>Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 2 statt</p>	<p>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</p>
C3-Er	<p>[65] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Erweiterungskarte in Kartensteckplatz 3</p>	<p>Es findet keine Datenübertragung an den Schnittstellen von Kartensteckplatz 3 statt</p>	<p>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</p>
E-DP	<p>[29] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der PROFIBUS-Karte</p>	<p>Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt</p>	<p>Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt</p>
E-NET	<p>[30] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der Ethernet-Karte</p>	<p>Es findet keine Datenübertragung zwischen Kommunikationskarte und Host-Rechner statt</p>	<p>Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt</p>

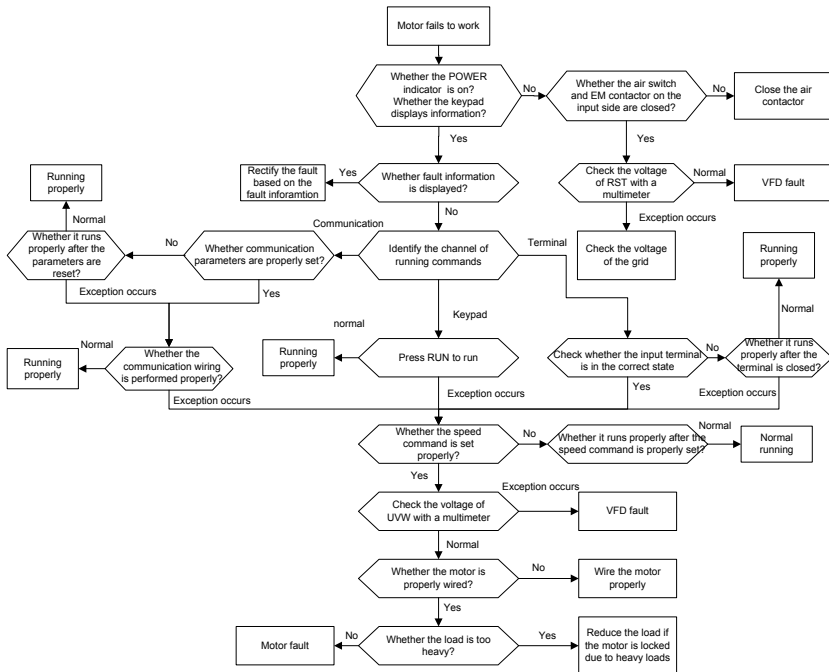
E-CAN	[31] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation mit der CANopen-Karte	Es findet keine Datenübertragung zwischen der Kommunikationskarte und dem Host-Rechner (oder der SPS) statt	Prüfen Sie, ob die Verdrahtung der Kommunikationskarte lose ist oder fehlt
E-PN	[57] Zeitüberschreitung bei der Kommunikation 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 mit der BACNet-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-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 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.

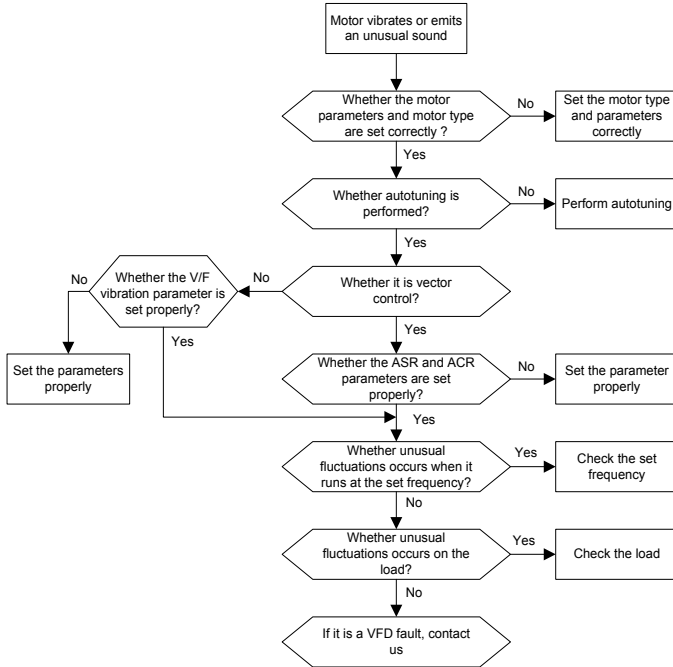
Fehler-code	Art des Fehlers	Mögliche Ursache	Lösung
PoFF	Stromausfall im System	Das System ist ausgeschaltet oder die Busspannung ist zu niedrig.	Überprüfen Sie die Netzbedingungen.

7.6 Analyse der häufigsten Fehler

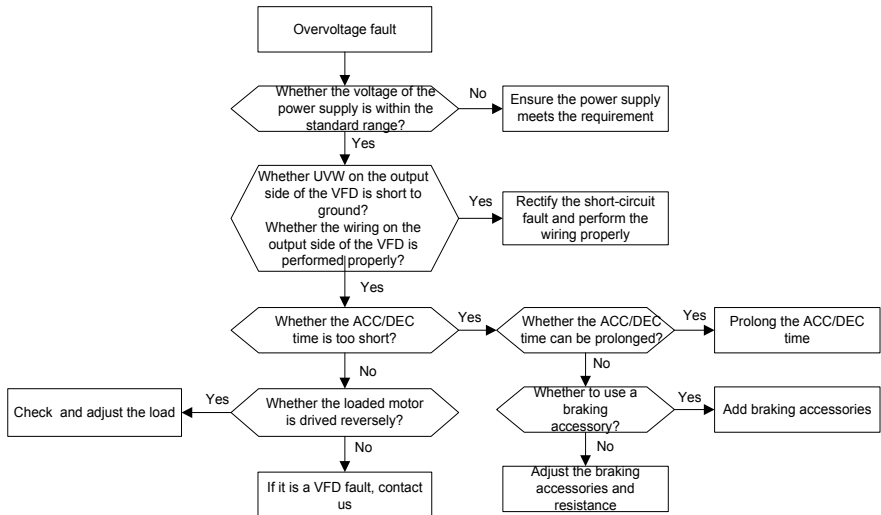
7.6.1 Motor funktioniert nicht



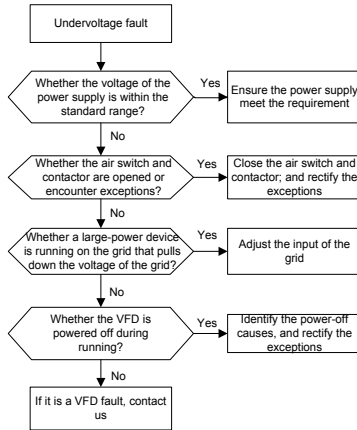
7.6.2 Motor vibriert



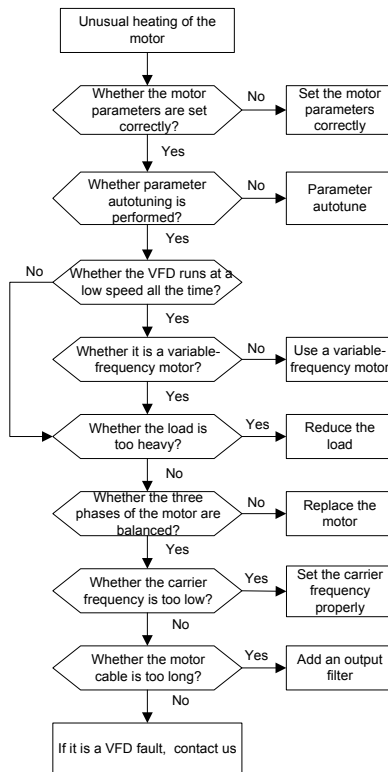
7.6.3 Überspannung



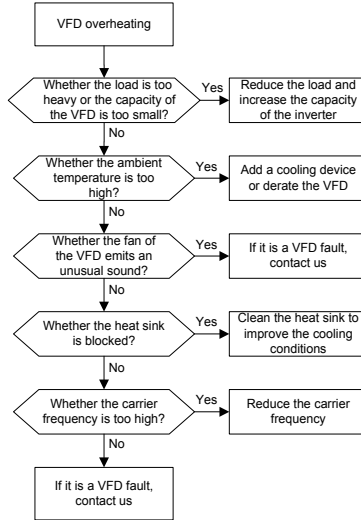
7.6.4 Unterspannung



7.6.5 Ungewöhnliche Erhitzung des Motors

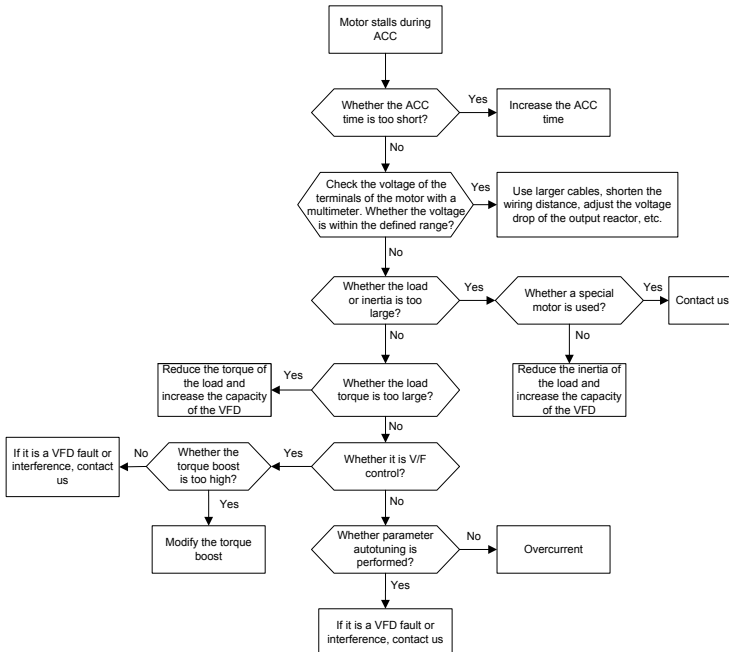


7.6.6 VFD-Überhitzung

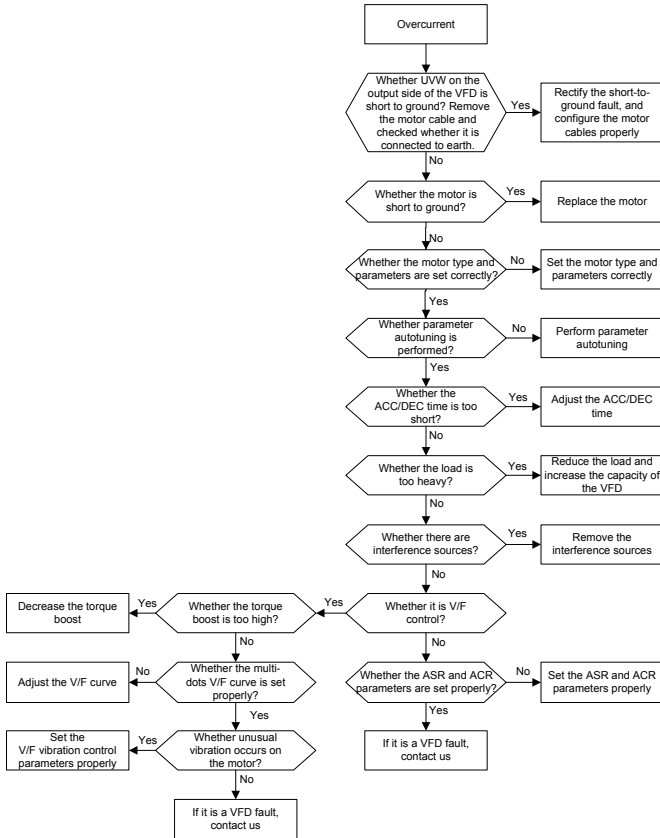


7.6.7 Motor kippt während der Beschleunigung

Das Kippmoment wird überschritten, der Motor hat nicht genug Kraft, um auf Nenndrehzahl zu beschleunigen



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:

- Der obere oder untere Grenzwert wird falsch angezeigt, z. B. 999 oder -999.
- Sprunghafte Veränderung der Anzeige der Werte (normalerweise bei Druckmessumformern).
- 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).

- Ein von einem Sensor erfasstes Signal wird nicht angezeigt, sondern dient als Rückführsignal für das Antriebssystem. Beispielsweise soll der VFD verzögern, wenn der obere Druck-Grenzwert des Verdichters erreicht wird, aber im tatsächlichen Betrieb beginnt er bereits zu verzögern, bevor der obere Druck-Grenzwert erreicht ist.
- Nach dem Einschalten des VFD gibt es starke Beeinträchtigungen bei der Anzeige aller Arten von Messgeräten (z. B. Frequenzmesser und Strommesser), die an die Analogausgangsklemme (AO) des VFD angeschlossen sind, und die Werte werden falsch angezeigt.
- Näherungsschalter werden verwendet. Nach dem Einschalten des VFD flackert die Anzeige eines Näherungsschalters, und der Ausgangspegel wechselt.

Fehlerbehebung

- 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 $1,5 \Omega$ beträgt).
- 3) Versuchen Sie, einen Sicherheitskondensator von $0,1 \mu\text{F}$ an die Rückführsignalklemme des Sensors gegen GND anzuschließen.
- 4) Versuchen Sie, einen Sicherheitskondensator von $0,1 \mu\text{F}$ an die Versorgungsklemme 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 $0,47 \mu\text{F}$ -Kondensator zwischen der AO- und der GND-Klemme hinzu, wenn AO Stromsignale von 0 bis 20 mA verwendet, und fügen Sie einen $0,1 \mu\text{F}$ -Kondensator zwischen der AO- und der GND-Klemme hinzu, wenn AO Spannungssignale von 0 bis 10 V verwendet.

Hinweis:

- 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 elektronischer Sensor Signale von 0 bis 30 V an eine SPS-Signalklemme übertragen soll, muss der Kondensator an die Klemme der SPS angeschlossen werden.
- Wenn eine große Anzahl von Zählern oder Sensoren gestört ist, wird empfohlen, einen externen C2-Filter auf der Eingangsseite des VFD einzubauen. Informationen zu Filtermodellen finden Sie im Abschnitt D.7.2 „Filtermodelle“.

7.7.2 Störung der RS485-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 VFD.

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 Prüflbit) 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.

Fehlerbehebung

- 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 Steuerrechner 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.

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 Beenden von Störungen und flackernden Anzeigen infolge der Motorkabelanschlüsse

Störungserscheinung

- 1) Der 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 Steuerkabel in derselben Kabelrinne angeordnet. Nachdem das System ordnungsgemäß gestartet wurde, kann die Klemme S nicht mehr zum Stoppen des VFD verwendet werden.

- 2) Die Anzeige 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) Fügen Sie einen 0,1 µF-Sicherheitskondensator zwischen der digitalen Eingangsklemme (S) und der COM-Klemme hinzu.
- 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.

Hinweis: 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

Der VFD gibt eine hochfrequente PWM-Spannung zum Antrieb der Motoren aus. Bei diesem Prozess kann die verteilte Kapazität zwischen dem internen IGBT des VFD und dem Kühlkörper sowie die zwischen dem Stator und dem Rotor eines Motors unweigerlich dazu führen, dass der VFD 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 des VFD kann zu einer Fehlfunktion einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung führen.

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

Behebung einer Fehlfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Handhabung des VFD)

- Versuchen Sie, die Steckbrücke bei "EMC/J10" an der mittleren Verkleidung des VFD zu entfernen.
- Versuchen Sie, die Trägerfrequenz auf 1,5 kHz zu reduzieren (P00.14=1,5).
- Versuchen Sie, den Modulationsmodus auf „3-Phasen-Modulation und 2-Phasen-Modulation" zu ändern (P08.40=0).

Behebung einer Fehlfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Stromverteilung im System)

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

7.7.5 Spannungsführendes Gerätechassis

Nach dem Einschalten des VFD 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

- Wenn vor Ort eine Erdungsleitung oder ein Erdungsbolzen vorhanden ist, erden Sie das Schrankgehäuse des Antriebssystems über die Erdungsleitung oder den Erdungsbolzen.
- 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

8.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die vorbeugende Instandhaltung des VFD beschrieben.

8.2 Regelmäßige Kontrolle

Wenn der VFD in einer Umgebung installiert ist, die den Anforderungen entspricht, ist nur wenig Wartung erforderlich. In der folgenden Tabelle sind die von Sourcetricon empfohlene 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 beschädigt ist oder ob sich seine Farbe aufgrund von Überhitzung und Alterung verändert.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.

		Prüfen Sie, ob Flecken und Staub vorhanden sind.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit. Hinweis: 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 Verschiebung aufgrund von Überhitzung vorliegt.	Geruchs- und Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.
		Prüfen Sie, ob die Widerstände abgeklemmt 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 aufgrund von Überhitzung vorliegt.	Sichtprüfung und Bestimmung der Lebensdauer gemäß Wartungshinweisen	Keine Auffälligkeit.
	Lüftungskanal	Prüfen Sie, ob Fremdkörper das Kühlgebläse, die Lufteinlässe oder die Luftauslässe blockieren oder daran haften.	Sichtprüfung	Keine Auffälligkeit.

Weitere Informationen zur Wartung erhalten Sie auf Anfrage bei Sourcetric.

8.3 Kühlgebläseeinheit

Die Lebensdauer der Lüfter 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 VFD anzeigen durch P07.14 (kumulierte Betriebszeit).

Ein zunehmendes Lagergeräusch deutet auf einen Lüfterfehler hin. Wenn der VFD für einen Anwendungszweck von zentraler Bedeutung eingesetzt wird, muss der Lüfter ausgewechselt werden, sobald er anfängt, ungewöhnliche Geräusche zu erzeugen. Ersatzlüfter können Sie bei Sourcetricon erwerben.

Auswechseln der Lüfter



Lesen Sie die Sicherheitshinweise aufmerksam 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 Gebläsekabel zu lösen (bei VFD-Modellen von 1,5 bis 30 kW muss die mittlere Verkleidung entfernt werden).
- 3) Entfernen Sie das Gebläsekabel.
- 4) Bauen Sie die defekten Lüfter mit einem Schraubendreher aus dem Gebläseträger aus.
- 5) Bauen Sie in umgekehrter Reihenfolge neue Lüfter in die Gebläseeinheit ein. Bauen Sie den VFD zusammen. Stellen Sie sicher, dass die Lüfrichtung der Gebläseeinheit mit der des VFD übereinstimmt, wie in Abbildung 8-1 und Abbildung 8-2 gezeigt.
- 6) Schalten Sie den Umrichter ein.

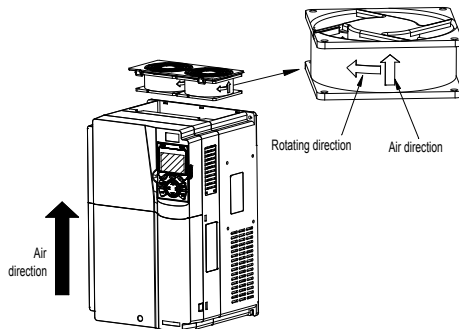


Abbildung 8-1 Wartung der Gebläseeinheit für Standardmodelle 7R5G3 und höher

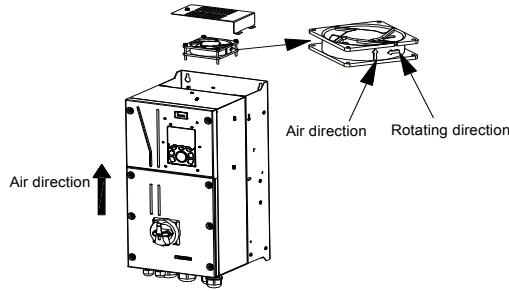


Abbildung 8-2 Wartung der Gebläseeinheit für SP-Modelle 7R5G3 und höher

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 VFD berechnet.

Lagerzeit	Betriebsanleitung
Weniger als 1 Jahr	Es ist kein Ladevorgang erforderlich.
1 bis 2 Jahre	Der VFD muss vor dem ersten Betriebsbefehl 1 Stunde lang eingeschaltet sein.
2 bis 3 Jahre	Verwenden Sie zum Laden des VFD ein spannungsgeregeltes Netzteil: Laden Sie den VFD 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 VFD 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 Eingangs-Wechselspannung von 1PH/3PH 230 V können Sie einen 230 V AC/2 A-Stelltransformator oder ein entsprechendes Gleichspannungsnetzteil verwenden. Sowohl einphasige als auch dreiphasige Frequenzumrichter können mit einem einphasigen Transformator bzw. Netzteil geladen werden (L+ an R und N

an S oder T anschließen). Alle Teilbrücken des Brückengleichrichters führen auf denselben Zwischenkreis, die Kondensatoren werden daher unabhängig von der Auswahl der Einspeiseklemmen immer alle geladen.

Bei Frequenzumrichtern der Hochspannungsklasse ist darauf zu achten, dass die erforderliche Spannung (z. B. 380 V) während des Ladevorgangs eingehalten wird. Für die Formierung der Oxidschicht der Kondensatoren wird nur wenig Strom benötigt, so dass Sie ein Netzteil mit geringer Stromabgabe 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 kΩ/100W-Widerstand zu verwenden. Wenn die Spannung des Stromnetzes nicht höher als 380 V ist, können Sie auch eine (max.) 100 W-Glühlampe verwenden. Wenn eine Glühlampe verwendet wird, kann sie erlöschen oder das Licht kann sehr schwach werden.

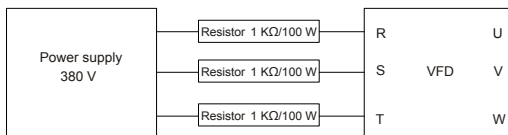


Abbildung 8-3 Beispiel für Ladeschaltung von Antriebsgeräten

8.4.2 Auswechseln von Elektrolytkondensatoren



Lesen Sie die Sicherheitshinweise aufmerksam durch und befolgen Sie die Anweisungen zur Durchführung der Arbeiten. Andernfalls kann es zu Körperverletzungen oder Schäden am Gerät kommen.

Der Elektrolytkondensator des VFD muss ausgewechselt werden, wenn er mehr als 35.000 Stunden in Betrieb war. Nähere Informationen zur Auswechslung erhalten Sie bei Sourcetric.

8.5 Stromkabel



Lesen Sie die Sicherheitshinweise aufmerksam 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 die am VFD angegebene Wartezeit.
- 2) Überprüfen Sie den Anschluss der Stromkabel. Vergewissern Sie sich, dass sie fest sind.
- 3) Schalten Sie die Wechselstromversorgung des VFD wieder ein.

9 Kommunikation

9.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die vom VFD unterstützten Kommunikationsprotokolle.

Der VFD verfügt über eine RS485-Kommunikationsschnittstelle und verwendet die Master/Slave-Kommunikation auf der Grundlage des internationalen Standard-Modbus-Kommunikationsprotokolls. Sie können eine zentrale Steuerung (Einstellung von Befehlen zur Steuerung des VFD, Änderung der Betriebsfrequenz und der zugehörigen Funktionsparameter sowie zur Überwachung des Betriebsstatus und der Fehlerinformationen des VFD) über PC/SPS, übergeordnete Steuerungsrechner oder andere Geräte implementieren, um spezifische Anwendungsanforderungen zu erfüllen.

9.2 Einführung in 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 Unit (RTU). In einem Modbus-Netzwerk müssen die Übertragungsmodi, Baudraten, Datenbits, Prüfbits, Stoppbits und andere grundlegende Parameter in allen Geräten des Netzwerks einheitlich 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 oder allen Slaves kommunizieren, indem er Broadcast-Nachrichten sendet. Auf einzelne Zugriffsbefehle muss ein Slave eine Antwort geben. Bei Broadcast-Nachrichten müssen die Slaves keine Antworten zurücksenden.

9.3 Anwendung

Der VFD verwendet den Modbus RTU-Modus und kommuniziert über die RS485-Schnittstelle.

9.3.1 RS485

RS485-Schnittstellen arbeiten im Halbduplex-Modus und senden 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 der Logikwert "1", wenn der Spannungspegel zwischen den Übertragungsleitungen A und B positiv ist und zwischen +2 V und +6 V liegt; ist der Pegel negativ und liegt zwischen -2 V und -6 V, ist der Logikwert "0". Auf der VFD-Klemmenleiste entspricht die „485+“-Klemme „A“ und die „485“-Klemme „B“.

Die Kommunikations-Baudrate (P14.01) gibt die Anzahl der in einer Sekunde gesendeten 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 (Meter)	Baudrate (bps)	Max. Übertragungsdistanz (Meter)
2400	1800	9600	800
4800	1200	19200	600

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 Störanfälligkeit nimmt jedoch mit der Entfernung zu. Es wird daher empfohlen, bei langen Übertragungsstrecken einen 120Ω-Abschlusswiderstand an beiden Enden zu verwenden.

9.3.1.1 Wenn ein einzelner VFD verwendet wird

Abbildung 9-1 zeigt den Modbus-Schaltplan für das Netzwerk mit einem VFD und einem PC. PCs verfügen in der Regel nicht über RS485-Schnittstellen, daher muss eine RS232- oder USB-Schnittstelle eines PCs durch einen Wandler in eine RS485-Schnittstelle umgewandelt werden. Verbinden Sie dann das Ende A der RS485-Schnittstelle mit dem Anschluss 485+ an der Klemmenleiste des VFD 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.

Wenn die Kabelverbindungen hergestellt sind, wählen Sie den richtigen Anschluss (z. B. COM1 für den Anschluss an den RS232-RS485-Wandler) für den steuernden PC und sorgen Sie dafür, dass die Einstellungen der grundlegenden Parameter wie Kommunikations-Baudrate und Paritätsprüfbit mit denen des VFD übereinstimmen.

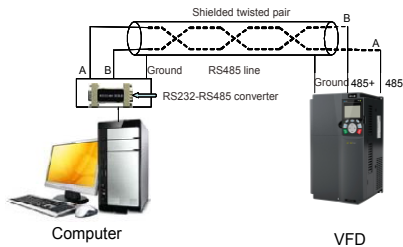


Abbildung 9-1 RS485-Schaltplan für Netzwerk mit einem Standardmodell-VFD

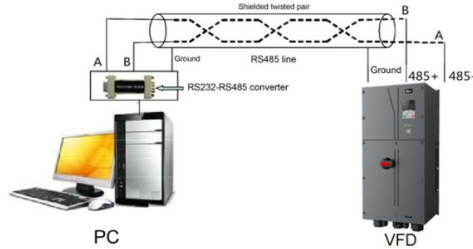


Abbildung 9-2 RS485-Schaltplan für Netzwerk mit einem SP-Modell-VFD

9.3.1.2 Wenn mehrere VFD verwendet werden

In einem Netz mit mehreren Frequenzumrichtern werden in der Regel Bus- und Sterntopologie verwendet.

Gemäß den Anforderungen der Standards für industrielle RS485-Bussysteme müssen alle Geräte in Bus-schaltung mit einem 120 Ω-Abschlusswiderstand an jedem Ende des Bus verbunden werden, wie in Abbildung 9-3 dargestellt. Abbildung 9-4 zeigt den vereinfachten Schaltplan und Abbildung 9-5 zeigt die Übersicht über die praktische Anwendung.

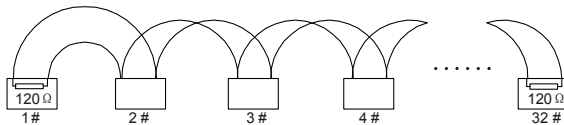


Abbildung 9-3 Verdrahtung beim Bus-Anschlussschema

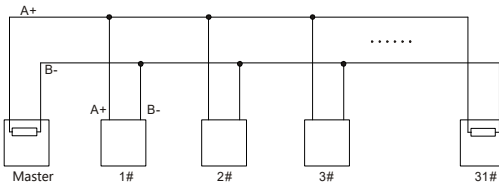


Abbildung 9-4 Vereinfachtes Bus-Anschlussschema

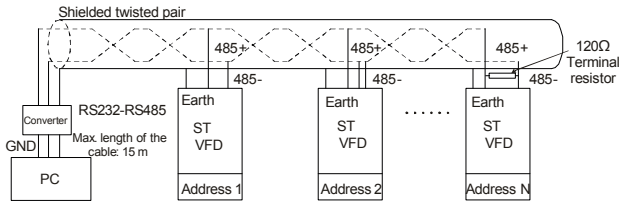


Abbildung 9-5 Praktisches Anwendungsschema der Busschaltung

Abbildung 9-6 zeigt den Schaltplan für die Sterntopologie. Bei dieser Verbindungsart müssen die beiden Geräte, die auf der Leitung am weitesten voneinander entfernt sind, mit einem Abschlusswiderstand verbunden werden (in dieser Abbildung sind die beiden Geräte 1# und 15#).

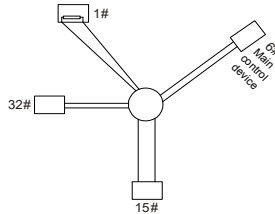


Abbildung 9-6 Sternschaltung

Verwenden Sie beim Einsatz mehrerer miteinander verbundener Frequenzumrichter 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

9.3.2.1 Aufbau eines RTU-Kommunikationsframe

Wenn ein Modbus-Netzwerk im RTU-Kommunikationsmodus verwendet wird, enthält jedes Byte (8 Bits) in der Nachricht 2 hexadezimale Zeichen (jedes enthält 4 Bits). Im Vergleich zum ASCII-Modus kann der RTU-Modus dazu beitragen, mehr Daten mit der gleichen Baudrate zu senden, da die Befehlskodierung kompakter ist.

Code-System

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

Datenfeld Fehlererkennung

- Zyklische Redundanzprüfung (CRC)

In der folgenden Tabelle wird das Datenformat beschrieben.

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

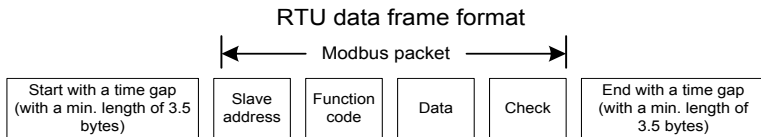
Start-Bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Prüf-Bit	Stopp-Bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	----------	-----------

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

Start-Bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Prüf-Bit	Stopp-Bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	----------	-----------

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

Im RTU-Modus muss einem neuen Frame immer eine Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte vorausgehen. 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 gesendet: Slave-Adresse, Betriebsbefehlscode, Daten und CRC-Prüfzeichen. Jedes Byte, das in jedem Datenfeld gesendet wird, enthält hexadezimale Zeichen (0-9, A-F). Die Netzwerkgeräte überwachen immer den Kommunikationsbus. Nach dem Empfang des ersten Datenfelds (Adressinformation) vergleicht jedes Netzgerät das Byte mit seiner eigenen Adresse. Nachdem das letzte Byte gesendet wurde, wird eine ähnliche Übertragungspause (mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte) verwendet, um anzuzeigen, dass die Frameübertragung beendet ist. Dann beginnt die Übertragung eines neuen Datenframes.



Die Informationen eines Frames müssen in einem kontinuierlichen Datenfluss gesendet werden. Tritt eine Kommunikationsunterbrechung auf, die größer als die Übertragungszeit von 1,5 Byte ist, bevor die Übertragung des gesamten aktuellen Frames abgeschlossen wurde, kann das empfangende Gerät die unvollständige Information löschen und das nachfolgende Byte mit dem Adress-Datenfeld eines neuen Frames verwechseln. Ist das Übertragungsintervall zwischen zwei Frames kürzer als die Übertragungszeit von 3,5 Byte, kann das empfangende Gerät es mit einer Weiterführung des letzten Frames verwechseln. Der CRC-Prüfwert ist aufgrund der Fehlzuordnung 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 Bytes)
ADDR (Slave-Adressbereich)	Kommunikationsadresse: 0-247 (im Dezimalsystem) (0 bezeichnet die Broadcast-Adresse)
CMD (Funktionsfeld)	03H: Slave-Parameter lesen 06H: Slave-Parameter schreiben
(Datenfeld) DATA(N-1) ... DATA(0)	Daten mit 2*N Bytes, Hauptinhalt der Kommunikation sowie Kernstück des Datenaustauschs
CRC CHK low-order bits (CRC-Prüfung niederwertige Bits)	Fehlererkennung: CRC (16 Bits)
CRC CHK high-order bits (CRC-Prüfung höherwertige Bits)	
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 aus den zu übertragenden Daten auf der Grundlage eines bestimmten Algorithmus eine Prüfsumme, hängt diese am Ende der Nachricht an und überträgt sie gemeinsam. Nach dem Empfang der Nachricht berechnet der Empfänger aus den empfangenen Daten auf der Grundlage desselben Algorithmus eine Prüfsumme und vergleicht diese mit der vom Sender übermittelten. Wenn die Prüfsummen gleich sind, ist die Meldung korrekt. Andernfalls wird die Nachricht als fehlerhaft 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 Zeichensubframe) und die Datenprüfung des vollständigen Frames (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.

Zyklische Redundanzprüfung (CRC)

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 in ein Register geladen, und dann wird ein Prozess aufgerufen, um mindestens 6 zusammenhängende Bytes im Frame auf der Grundlage des Inhalts des aktuellen Registers zu verarbeiten. Die CRC wird nur aus den 8-Bit-Nutzdaten in jedem Zeichen berechnet. Die Start-, End- und Prüfbits werden nicht für die Berechnung verwendet. Bei der Generierung der CRC-Werte wird die "Exklusiv-Oder"-Operation (XOR) nacheinander für jedes 8-Bit-Zeichen und den aktuellen Inhalt des Registers durchgeführt. Das Ergebnis wird, in Bits ausgedrückt, um eine Stelle zum niederwertigsten Bit hin verschoben, und 0 wird in das freigewordene höchstwertige Bit eingetragen. Dann wird das niederwertige Bit geprüft. Wenn das niederwertige Bit 1 ist, wird eine XOR-Verknüpfung zwischen dem aktuellen Wert im Register und einem voreingestellten Wert durchgeführt. Wenn das niederwertige Bit 0 ist, wird keine Operation durchgeführt. Dieser Vorgang wird achtmal wiederholt. Nachdem das letzte Bit verarbeitet wurde, wird die XOR-Operation für das nächste 8-Bit-Byte und den aktuellen Inhalt des Registers durchgeführt. Die im Register verbleibenden 16bit sind der CRC-Wert, die nach der Durchführung von Operationen an allen Bytes im Frame erhalten werden.

Die Berechnung erfolgt nach der international üblichen CRC-Prüfregel. Um die CRC-Prüfsumme nach Bedarf zu erstellen, können Sie den jeweiligen Standard-CRC-Algorithmus Ihrer Entwicklungsbibliothek hinzuziehen.

Das folgende Beispiel ist eine einfache CRC-Berechnungsfunktion zu Ihrer Information (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);
}
```

9.4 RTU-Befehlscode und Kommunikationsdaten

9.4.1 Befehlscode 03H, Lesen von N Wörtern (kontinuierlich bis zu 16 Wörtern)

Der Befehlscode 03H wird vom Master verwendet, um Daten aus dem VFD zu lesen. Die Anzahl der zu lesenden Daten hängt von der im Befehl angegebenen "Datenanzahl" 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 besteht aus zwei Hexadezimalziffern und belegt ein Byte.

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

Nachfolgend werden zum Beispiel die Framestrukturen beschrieben, um ausgehend von der Datenadresse 0004H zwei zusammenhängende Datenelemente (d. h. den Inhalt der Datenadressen 0004H und 0005H) des VFD mit der Adresse 01H zu lesen.

RTU-Master-Befehl (vom Master an den VFD gesendet):

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR (Adresse)	01H
CMD (Befehlscode)	03H
Höherwertiges Startadressen-Byte	00H
Niederwertiges Startadressen-Byte	04H
Höherwertiges Datenanzahlbyte	00H
Niederwertiges Datenanzahlbyte	02H
Niederwertiges CRC-Byte	85H
Höherwertiges CRC-Byte	CAH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

"START" und "END" sind " T₁-T₂-T₃-T₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)", was bedeutet, dass eine Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte eingehalten werden muss, bevor die RS485-Kommunikation ausgeführt wird. Die Pause dient dazu, eine Nachricht von einer anderen zu unterscheiden, damit die beiden Nachrichten nicht als eine Nachricht angesehen werden.

"ADDR" ist "01H", was bedeutet, dass der Befehl an den VFD mit der Adresse 01H gesendet wird. Die ADDR-Information belegt ein Byte.

"CMD" ist "03H", was bedeutet, dass der Befehl zum Lesen von Daten aus dem VFD 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 höherwertige Byte auf der linken und das niederwertige Byte auf der rechten Seite steht.

"Datenanzahl" gibt die Anzahl der zu lesenden Datenregister an (Einheit: Datenwort). "Startadresse" ist "0004H" und "Datenanzahl" ist 0002H, was bedeutet, dass die Daten von den Datenadressen 0004H und 0005H gelesen werden sollen.

Die CRC-Prüfung belegt zwei Bytes in umgekehrter Reihenfolge als die anderen Worte, wobei das niederwertige Byte auf der rechten und das höherwertige Byte auf der linken Seite der 16bit-Zahl steht.

Antwort des RTU-Slave (vom VFD an den Master gesendet):

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	03H
Länge der Antwort in Byte	04H
Höherwertiges Byte der Daten in 0004H	13H
Niederwertiges Byte der Daten in 0004H	88H
Höherwertiges Byte der Daten in 0005H	00H
Niederwertiges Byte der Daten in 0005H	00H
Niederwertige CRC-Bits	7EH
Höherwertige CRC-Bits	9DH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

Die Definition der Antwortinformation wird im Folgenden beschrieben:

"ADDR" ist "01H", was bedeutet, dass die Nachricht vom VFD gesendet wird. Dieser hat die Adresse 01H. Die ADDR-Information belegt ein Byte.

"CMD" ist "03H", was bedeutet, dass die Nachricht eine Antwort des VFD auf den 03H-Befehl des Masters zum Lesen von Daten ist. Die CMD-Information belegt ein Byte.

"Anzahl der Bytes" gibt die Anzahl der Nutzdaten-Bytes zwischen genau diesem Byte (nicht enthalten) und dem ersten CRC-Byte (nicht enthalten) an. Der Wert "04" bedeutet, dass zwischen "Anzahl der Bytes" und "CRC-Byte niedriger Ordnung" vier Datenbytes liegen, d. h. "Datenbyte höherer Ordnung in 0004H", "Datenbyte niedriger Ordnung in 0004H", "Datenbyte höherer Ordnung in 0005H" und "Datenbyte niedriger Ordnung in 0005H".

Ein Datenelement besteht aus zwei Bytes, wobei die höherwertigen Bits links und die niederwertigen Bits rechts stehen. Aus der Antwort geht hervor, dass die Daten in 0004H 1388H (5000 dezimal) und die Daten in 0005H 0000H sind.

Die CRC-Prüfung belegt zwei Bytes in umgekehrter Reihenfolge als die anderen Worte, wobei das niederwertige Byte auf der rechten und das höherwertige Byte auf der linken Seite steht.

9.4.2 Befehlswort 06H, Schreiben eines Wortes

Dieser Befehl wird vom Master verwendet, um Daten in den VFD zu schreiben. Pro Befehl kann nur ein einziges Datenelement geschrieben werden. Er wird verwendet, um die Parameter und den Betriebsmodus des VFDs zu ändern. Um zum Beispiel 5000 (1388H) in 0004H des VFD mit der Geräteadresse 02H zu schreiben, werden folgende Framestrukturen verwendet:

RTU-Master-Befehl (vom Master an den VFD gesendet):

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	06H
Schreibadresse höherwertiges Datenbyte	00H
Schreibadresse niederwertiges Datenbyte	04H
Dateninhalt höherwertiges Byte	13H
Dateninhalt niederwertiges Byte	88H
Niederwertiges CRC-Byte	C5H
Höherwertiges CRC-Byte	6EH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

Gleichlautende Antwort des RTU-Slave (vom VFD an den Master gesendet):

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	06H
Schreibadresse höherwertiges Datenbyte	00H
Schreibadresse niederwertiges Datenbyte	04H
Dateninhalt höherwertiges Byte	13H
Dateninhalt niederwertiges Byte	88H
Niederwertiges CRC-Byte	C5H
Höherwertiges CRC-Byte	6EH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

Hinweis: Die Abschnitte 9.4.1 und 9.4.2 beschreiben hauptsächlich die Befehlsformate. Für die detaillierte Anwendung siehe 9.4.8.

9.4.3 Befehlscode 08H, Schnittstellen-Diagnose

Beschreibung des Unterfunktionscodes:

Unterfunktions-Code	Beschreibung
0000	Exakte Rücksendung der Daten der Anfrage

Nutzen Sie diese Funktion, um die serielle Kommunikation des VFD mit der Adresse 01H zu überprüfen. Bei korrekter Funktion sind Abfrage und Antwortstrings gleich. Die Formate sind in den folgenden Tabellen beschrieben.

RTU-Master-Befehl:

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	08H
Unterfunktionscode höherwertiges Byte	00H
Unterfunktionscode niederwertiges Byte	00H
Dateninhalt höherwertiges Byte	12H
Dateninhalt niederwertiges Byte	DOWNH
CRC CHK low-order Byte (CRC-Prüfung niederwertiges Byte)	ADH
CRC CHK high-order Byte (CRC-Prüfung höherwertiges Byte)	14H
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

RTU Slave-Antwort:

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	01H
CMD	08H
Unterfunktionscode höherwertiges Byte	00H
Unterfunktionscode niederwertiges Byte	00H
Dateninhalt höherwertiges Byte	12H
Dateninhalt niederwertiges Byte	DOWNH
CRC CHK low-order Byte (CRC-Prüfung niederwertiges Byte)	ADH
CRC CHK high-order Byte (CRC-Prüfung höherwertiges Byte)	14H
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge 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 "Data count" (Datenanzahl) bestimmt, und es können maximal 16 Datenelemente geschrieben werden.

Um z. B. 5000 (1388H) und 50 (0032H) in 0004H bzw. 0005H des VFD zu schreiben, dessen Slave-Adresse 02H ist, werden die Framestrukturen im Folgenden beschrieben.

RTU-Master-Befehl (vom Master an den VFD gesendet):

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	10H
Schreibadresse höherwertiges Datenbyte	00H
Schreibadresse niederwertiges Datenbyte	04H
Höherwertiges Datenanzahlbyte	00H
Niederwertiges Datenanzahlbyte	02H
Data Count / Anzahl der Bytes	04H
Inhalt höherwertiges Byte von 0004H	13H
Inhalt niederwertiges Byte von 0004H	88H
Inhalt höherwertiges Byte von 0005H	00H
Inhalt niederwertiges Byte von 0005H	32H
Niederwertiges CRC-Byte	C5H
Höherwertiges CRC-Byte	6EH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

Antwort des RTU-Slave (vom VFD an den Master gesendet)

START	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)
ADDR	02H
CMD	10H
Schreibadresse höherwertiges Datenbyte	00H
Schreibadresse niederwertiges Datenbyte	04H
Höherwertiges Datenanzahlbyte	00H
Niederwertiges Datenanzahlbyte	02H
Niederwertiges CRC-Byte	C5H
Höherwertiges CRC-Byte	6EH
END	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄ (Pause mit einer Mindestlänge von 3,5 Byte)

9.4.5 Definition der Datenadresse

In diesem Abschnitt wird die Adressdefinition von Kommunikationsdaten beschrieben. Die Adressen werden zur Steuerung des Betriebs, zum Abrufen von Statusinformationen und zur Einstellung von Funktionsparametern des VFD verwendet.

9.4.5.1 Regeln für das Funktionscode-Adressformat

Die Adresse eines Funktionscodes besteht aus zwei Bytes, wobei das höherwertige Byte auf der linken und das niederwertige Byte auf der rechten Seite steht. Das höherwertige Byte reicht von 00 bis ffH, und das niederwertige Byte reicht ebenfalls von 00 bis ffH. Das höherwertige Byte ist die hexadezimale Form der Gruppennummer vor dem Punkt, das niederwertige Byte ist die hexadezimale Form der Parameternummer hinter dem Punkt. P05_06 dient als Beispiel: Die Gruppennummer ist 05, d. h. das höherwertige Byte der Parameteradresse ist die hexadezimale Form von 05; und die Zahl hinter dem Punkt ist 06, d. h. das niederwertige Byte ist die hexadezimale Form von 06. Die Funktionscode-Adresse lautet also in hexadezimaler Form 0506H. Als weiteres Beispiel lautet die Parameteradresse von P10_01 0A01H.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standard	Ändern
<u>P10_00</u>	Einfacher SPS-Modus	0: Stopp nach einmaligem Durchgang 1: Nach einmaligem Durchgang mit dem Endwert weiterlaufen 2: Zyklischer Betrieb	0-2	0	<input type="radio"/>
<u>P10_01</u>	Speicherwahl einfache SPS	0: Ohne Speicherung nach dem Ausschalten 1: Mit Speicherung nach dem Ausschalten	0-1	0	<input type="radio"/>

Hinweis:

- Die Parameter in der Gruppe P99 werden vom Hersteller festgelegt und können nicht gelesen oder geändert werden. Einige Parameter können nicht geändert werden, wenn der VFD in Betrieb ist; andere können ungeachtet des VFD-Status nicht geändert werden. Beachten Sie beim Ändern den Einstellbereich, die Einheit und die Beschreibung eines Parameters.
- Die Lebensdauer des elektrisch löschbaren, programmierbaren Nur-Lese-Speichers (EEPROM) kann sich verkürzen, wenn er häufig zum Speichern verwendet wird. Viele Funktionsparameter müssen nicht dauerhaft gespeichert werden, eine flüchtige Speicherung reicht aus. Dies kann erfolgen, indem der Parameterwert nur im Arbeitsspeicher des Umrichters geändert wird, dazu wird das höchstwertige Bit der entsprechenden Funktionscode-Gruppenadresse von 0 auf 1 geändert. Wenn zum Beispiel P00_07 nicht im EEPROM gespeichert werden muss, können Sie den Wert nur flüchtig im RAM ändern, indem Sie die Adresse auf 8007H setzen. Diese Adresse kann nur zum Schreiben von Daten in das auf dem Chip befindliche RAM verwendet werden und ist ungültig, wenn sie zum Lesen von Daten verwendet wird.

9.4.5.2 Beschreibung weiterer Funktionsadressen

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

Funktion	Adresse	Beschreibung der Daten	R/W
Kommunikationsbasierter Steuerbefehl	2000H	0001H: Vorwärtslauf	R/W
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Vorwärtstippen (Jog)	
		0004H: Rückwärtstippen (Jog)	
		0005H: Stopp (mit Rampe)	
		0006H: Austrudeln bis Stopp (Freier Halt, elektrischer Not-Aus, Torque Off)	
		0007H: Fehler-Reset	
		0008H: Tippen bis Stopp	
Kommunikationsbasierte Werteinstellung	2001H	Kommunikationsbasierte Frequenzeinstellung (0-Fmax, Einheit: 0,01 Hz)	R/W
	2002H	PID-Sollwert, Bereich (0-1000, 1000 entspricht 100,0 %)	
	2003H	PID-Rückführung, Bereich (0-1000, 1000 entspricht 100,0 %)	R/W
	2004H	Drehmomentsollwert (-3000 - +3000, 1000 entspricht 100,0 % des Motornennstroms)	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 Motornennstroms)	R/W
	2008H	Oberer Grenzwert des Bremsmoments (0-3000, 1000 entspricht 100,0 % des Motornennstroms)	R/W
	2009H	Spezielles Steuerbefehlswort: Bit0-1: =00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit2: =1 Umschaltung Drehzahl-/Drehmomentregelung aktivieren =0: Umschaltung Drehzahl-/Drehmomentregelung deaktivieren	R/W

		Bit3: = 1 Stromverbrauch löschen =0: Stromverbrauch nicht löschen Bit4: =1 Vorerregung; =0: Vorerregung deaktivieren Bit5: =1 Gleichstrombremse =0: Gleichstrombremse deaktivieren	
	200AH	Befehl für virtuelle Eingangsklemme, Einstellbereich: 0x000-0x3FF Bitmaske entspricht S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Befehl für virtuelles Ausgangsklemme, Einstellbereich: 0x00-0x0F Bitmaske entspricht lokalem RO2/RO1/HDO/Y1	R/W
	200CH	Spannungseinstellung (für die U/f-Separation verwendet) (0-1000, 1000 entspricht 100,0 % der Motor-nennspannung)	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
VFD-Statuswort 1	2100H	0001H: Vorwärtslauf	R
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Gestoppt	
		0004H: Fehlerhaft	
		0005H: POFF	
		0006H: Vorerregt	
VFD-Statuswort 2	2101H	Bit0: =0: Nicht startbereit =1: Startbereit Bit1-2: =00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit3: =0: Asynchronmotor =1: Synchronmotor Bit4: =0: Kein Überlastalarm =1: Überlastalarm Bit5-Bit6: =00: Steuerung über Bedienfeld =01: Klemmenbasierte Steuerung =10: Kommunikationsbasierte Steuerung Bit7: Reserviert	R

		Bit8: =0: Drehzahlregelung = 1: Drehmomentregelung Bit9: =0: Keine Lageregelung =1: Lageregelung Bit11-Bit10: =0: Vektor 0 =1: Vektor 1 =2: Regelkreis-Vektor =3: Raumzeigermodulation	
VFD-Fehlercode	2102H	Siehe Beschreibung der Fehlerarten.	R
VFD-Kennzeichnungscode	2103H	ST600: 0x01A2	R
Betriebsfrequenz	3000H	0-fmax (Einheit: 0,01Hz)	Zusätzliche Kommunikations- adressen zur Kompatibilität mit anderen Umrichtermodellen (read-only)
Frequenz einstellen	3001H	0-fmax (Einheit: 0,01Hz)	
Busspannung	3002H	0,0-2000,0V (Einheit: 0,1V)	
Ausgangsspannung	3003H	0-1200V (Einheit: 1V)	
Ausgangsstrom	3004H	0,0-3000,0A (Einheit: 0,1A)	
Drehzahl	3005H	0-65535 (Einheit: 1min ⁻¹)	
Ausgangsleistung	3006H	-300,0-300,0 % (Einheit: 0,1 %)	
Ausgangsdrehmoment	3007H	-250,0-250,0 % (Einheit: 0,1 %)	
PID-Sollwert	3008H	-100,0-100,0 % (Einheit: 0,1 %)	
PID-Rückführung	3009H	-100,0-100,0 % (Einheit: 0,1 %)	
Eingangsstatus	300AH	000-3F Entspricht lokalem HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	
Ausgangsstatus	300BH	000-0F Entspricht lokalem RO2/RO1/HDO/Y1	
Analogeingang 1	300CH	0,00-10,00V (Einheit: 0,01V)	
Analogeingang 2	300DH	0,00-10,00V (Einheit: 0,01V)	

Analogeingang 3	300EH	-10,00-10,00V (Einheit: 0,01V)	R
Analogeingang 4	300FH		R
Leseeingang HDIA Hochgeschwindigkeitsimpuls	3010H	0,00-50,00kHz (Einheit: 0,01Hz)	R
Leseeingang HDIB-Hochgeschwindigkeitsimpuls	3011H		R
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-/Schreibigenschaften (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 Fernsteuerung des VFD verwendet. Das Merkmal R bedeutet, dass eine Funktion nur gelesen werden kann, und W bedeutet, dass eine Funktion nur geschrieben werden kann.

Hinweis: Einige Parameter in der vorstehenden Tabelle sind nur gültig, nachdem sie aktiviert wurden. Zum Beispiel muss für die Vorgänge „Start“ und „Stopp“ der „Betriebsbefehls-Kanal“ (P00.01) auf "Kommunikation" und der "Kanal für die Kommunikation des Betriebsbefehls" (P00.02) auf den Modbus-Kommunikationskanal eingestellt werden. Ein weiteres Beispiel: Wenn Sie den "PID-Sollwert" 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).

Acht höherwertige Bits des Codes	Bedeutung	Acht niederwertige Bits des Codes	Bedeutung
01	ST	0xa1	Vektor-Frequenzumrichter ST600-UL
		0xa2	Vektor-Frequenzumrichter ST600

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 "Detaillierte Parameterbeschreibung" oder "Standardwert" angegebenen Wertes ab. Wenn der Wert *n* Dezimalstellen enthält, ist die Feldbuskalierung *m* die *n-te Potenz* von 10.

Nehmen wir die folgende Tabelle als Beispiel, *m* ist 10.

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standard	Ändern
<u>P01.20</u>	Verzögerung beim Aufwachen aus dem Standby	0,0-3600,0s (gültig, wenn <u>P01.19</u> 2 ist)	0,0-3600,0	0,0s	○
<u>P01.21</u>	Neustart nach Stromausfall	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0-1	0	○

Der in „Einstellbereich“ oder „Standard“ angegebene Wert enthält eine Dezimalstelle, so dass die Feldbuskalierung 10 beträgt. Wenn der vom Steuerrechner 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 die 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 steuernde 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 Write 2-byte Parameter CRC
 address command data data

Die Parameterdaten sind 0032H, d. h. 50, so dass sich auf der Grundlage der Feldbusskalierung 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 können beispielsweise einige Parameter nur gelesen werden, es wird jedoch ein Schreibbefehl übertragen. In diesem Fall sendet der VFD eine Fehlermeldung zurück.

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

Code	Bezeichnung	Beschreibung
01H	Ungültiger Befehl	Der vom übergeordneten Rechner empfangene Befehlscode darf nicht ausgeführt werden. Die möglichen Ursachen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Der Funktionscode gilt nur für neuere Modelle 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	Ungültiger Datenwert	Das empfangene Datenfeld enthält einen unzulässigen Wert. Der Wert gibt den Fehler der verbleibenden Struktur in der kombinierten Anfrage an. Hinweis: 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 Eingangsklemmenfunktion kann zum Beispiel nicht auf mehreren Klemmen gleichzeitig eingestellt werden.
05H	Passwort-Fehler	Das in der Passwort-Prüfadresse eingegebene Kennwort unterscheidet sich von dem, das in <u>P07_00</u> eingestellt wurde.
06H	Fehler im Datenframe	Die Länge des vom übergeordneten Rechner übertragenen Datenframes ist falsch oder im RTU-Format stimmt der Wert der CRC-Prüfbits nicht mit dem vom gesteuerten Gerät berechneten CRC-Wert überein.
07H	Parameter schreibgeschützt	Der vom Schreibvorgang des steuernden Rechners zu ändernde Parameter ist ein Nur-Lese-Parameter.

08H	Parameter kann im laufenden Betrieb nicht geändert werden	Der vom Schreibvorgang des steuernden Rechners zu ändernde Parameter kann während des Betriebs des VFD nicht geändert werden.
09H	Passwortschutz	Ein Benutzerkennwort ist festgelegt und der steuernde 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 Slave-Gerät ein Funktionscode-Feld und einen Fehlercode, 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 das Slave-Gerät ein Fehlercode-Byte 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 zum Beispiel den "Betriebsbefehls-Kanal" des VFD, dessen Adresse 01H ist, auf 03 einzustellen (P00.01, die Parameteradresse ist 0001H), lautet der Befehl wie folgt:

01
VFD
address
06
Read
command
00 01
Parameter
address
00 03
Parameter
data
98 0B
CRC

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

01
VFD
address
86
Exception
response code
04
Error code
43 A3
CRC

Der Fehlerantwortcode 86H (generiert auf der Grundlage des höchstwertigen Bits "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 „Bedienfehler“ angezeigt wird, was bedeutet: "Der Parameter wird beim Schreibvorgang auf einen ungültigen Wert gesetzt".

9.4.8 Beispiel für einen Lese-/Schreibvorgang

Einzelheiten zu den Formaten der Lese- und Schreibbefehle finden Sie in den Abschnitten 9.4.1 und 9.4.2.

9.4.8.1 Beispiele für Lesebefehl 03H

Beispiel 1: Statuswort 1 des VFD mit Adresse 01H lesen. Gemäß der Tabelle der weiteren Funktionsadressen lautet die Parameteradresse von Statuswort 1 des VFD 2100H.

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 VFD mit der Adresse 03H, einschließlich "Aktueller Fehlertyp" (P07.27) bis "Fünftletzter Fehlertyp" (P07.32), deren Parameteradressen 071BH bis 0720H sind (zusammenhängende 6 Parameteradressen ab 071BH).

Der an den VFD übertragene Befehl lautet wie folgt:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
VFD address	Read command	Start address	6 parameters in total	CRC

Angenommen, die folgende Antwort wird zurückgesendet:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>0C</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>5F D2</u>
VFD address	Read command	Number of bytes	Present fault type	Last fault type	2nd-last fault type	3rd-last fault type	4th-last fault type	5th-last fault type	CRC	

Gemäß den zurückgesendeten Daten sind alle Fehlertypen 0023H, also 35 in der Dezimalform, d. h. Einstellfehler (STo)

9.4.8.2 Beispiele für Schreibbefehl 06H

Beispiel 1: Stellen Sie den VFD mit der Adresse 03H auf Vorwärtslauf ein. Die Adresse des "kommunikationsbasierten Steuerbefehls" ist 2000H, und 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 (Not-Aus)	
		0007H: Fehler-Reset	
		0008H: Tippen bis Stopp	

Der vom Master übertragene Befehl lautet wie folgt:

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

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

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

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

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
<u>P00.03</u>	Maximale Ausgangsfrequenz	Dient zur Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Er bildet die Grundlage für die Frequenzeinstellung und für die Beschleunigung/Verzögerung. Einstellbereich: (<u>P00.04</u> , 10,00)–630,00 Hz	50,00Hz	©

Entsprechend der Anzahl der Dezimalstellen beträgt die Feldbuskalierung für die "Max. Ausgangsfrequenz" (P00.03) 100. 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:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>62 14</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

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

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>62 14</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Hinweis: 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 Steuerungsbefehl	2000H	0001H: Vorwärtslauf	R/W
		0002H: Rückwärtslauf	
		0003H: Vorwärtstippen	
		0004H: Rückwärtstippen	
		0005H: Stopp	
		0006H: Austrudeln bis Stopp (Not-Aus)	
		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 %)	

Als Voraussetzung dafür 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 VFD, dessen Adresse 01H ist, auf 10s und die „Bremszeit“ auf 20s ein.

Funktions-code	Bezeichnung	Beschreibung	Standard-einstellung	Ändern
<u>P00.11</u>	Beschleunigungszeit 1	Einstellbereich von <u>P00.11</u> und <u>P00.12</u> : 0,0–3600,0 s	Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>
<u>P00.12</u>	Verzögerungszeit 1		Abhängig vom Modell	<input type="radio"/>

Die Adresse von P00.11 ist 000B, 10s ist 0064H in hexadezimaler Form und 20s 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:

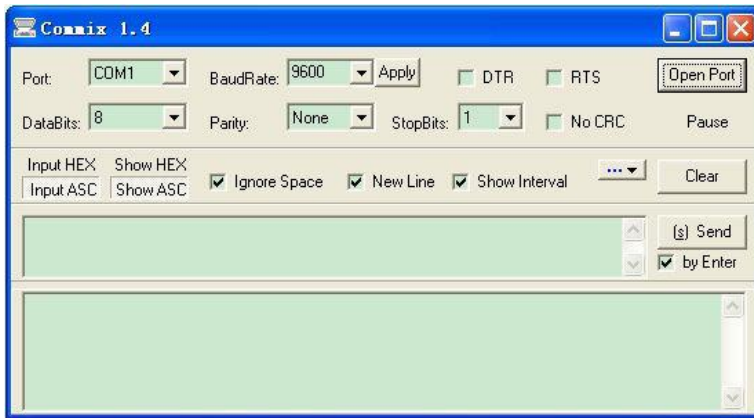
01 **10** **00 0B** **00 02** **30 0A**
 VFD Continuous Parameter Parameter CRC
 address write address quantity

Hinweis: 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

Hinweis:

Stellen Sie die Adresse (P14.00) des VFD auf 03 ein.

Stellen Sie „Betriebsbefehls-Kanal“ (P00.01) auf "Kommunikation", und stellen Sie „Kanal für die Kommunikation des Betriebsbefehls“ (P00.02) auf den Modbus-Kommunikationskanal ein.

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:

- Es wird keine Antwort zurückgesendet.
- Der VFD sendet eine Fehlerantwort zurück.

Mögliche Ursachen für das Ausbleiben einer Antwort sind folgende:

- Der serielle Anschluss ist falsch eingestellt. Zum Beispiel verwendet der Wandler den seriellen Anschluss COM1, aber COM2 ist für die Kommunikation ausgewählt, oder die Leitungen RX und TX müssen vertauscht werden.
- Die Einstellungen der Baudraten, Datenbits, Endbits und Prüfbits stimmen nicht mit den Einstellungen des VFD überein.
- Der Pluspol (+) und der Minuspol (-) des RS485-Busses sind verkehrtherum angeschlossen.
- Der an die RS485-Klemmen auf der Klemmenleiste des VFD angeschlossene Terminierungswiderstand ist falsch eingestellt.

Anhang A Erweiterungskarten

A.1 Definition des Modells

S PG 5 05-12

① ② ③ ④ ⑤

Feldkennung	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	S: Sourcetricon Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	PG: PG-Karte PC: SPS-Karte IO: E/A-Erweiterungskarte TX: Kommunikations-Erweiterungskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mit Hilfe ungerader Zahlen an; z. B. stehen 1, 3 und 5 für die 1., 2. und 3. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: Inkrementalgeberkarte PG + frequenzgeteilter Ausgang
		02: Sinusgeberkarte + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang
		03: Schnittstelle Inkrementalgeberkarte UVW + Impulsrichtungseinstellung + Frequenzteiler Ausgang
		04: PG-Schnittstelle Resolver + Impulsrichtungseinstellung + Frequenzteiler Ausgang
		05: Inkrementalgeberkarte PG + Impulsrichtungseinstellung + frequenzgeteilter Ausgang
		06: Absolutwertgeber-Schnittstelle + Impulsrichtungseinstellung + Frequenzteiler Ausgang
		07: Vereinfachte Inkrementalgeberkarte
⑤	Arbeitsleistung	00: Passiv
		05: 5V
		12: 12-15V
		24: 24V

S PC 5 02

① ② ③ ④

Feldkennung	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	S: Sourcetricon Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IO: E/A-Erweiterungskarte TX: Kommunikations-Erweiterungskarte PG: PG-Karte PC: SPS-Karte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe ungerader Zahlen an; z. B. stehen 1, 3 und 5 für die 1., 2. und 3. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: 10 Punkte, 6 Eingänge und 4 Ausgänge (2 Transistorausgänge + 2 Relaisausgänge) 02: Kommunikation über 8-Punkt-IO+1AI+1AO+485 03: Reserviert

S TX 5 09

① ② ③ ④

Feldkennung	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	S: Sourcetricon Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	TX: Kommunikations-Erweiterungskarte PG: PG-Karte PC: SPS-Karte IO: E/A-Erweiterungskarte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe ungerader Zahlen an; z. B. stehen 1, 3 und 5 für die 1., 2. und 3. Generation der technischen Ausführung.
④	Unterscheidungscode	01: Bluetooth-Kommunikationskarte 02: WLAN-Kommunikationskarte 03: PROFIBUS-Kommunikationskarte 05: CANopen-Kommunikationskarte 06: DeviceNet-Kommunikationskarte 07: BACnet-Kommunikationskarte

		08: EtherCat-Kommunikationskarte
		09: PROFINET-Kommunikationskarte
		10: EthernetIP-Kommunikationskarte
		11: CAN-Kommunikationskarte Master/Slave-Steuerung
		15: MODBUS TCP-Kommunikationskarte

S IO 5 01-00

① ② ③ ④ ⑤

Feldkennung	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IO: E/A-Erweiterungskarte TX: Kommunikations-Erweiterungskarte PG: PG-Karte PC: SPS-Karte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mit Hilfe ungerader Zahlen an; z. B. stehen 1, 3 und 5 für die 1., 2. und 3. 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	Default: 00

S IC 5 02-2 1 G-CN

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Feldkennung	Feldbezeichnung	Benennungsbeispiel
①	Produktkategorie	EC: Erweiterungskarte
②	Kartenkategorie	IO: E/A-Erweiterungskarte TX: Kommunikations-Erweiterungskarte PG: PG-Karte

		PC: SPS-Karte
③	Technische Ausführung	Gibt die Generation einer technischen Ausführung mithilfe ungerader Zahlen an; z. B. stehen 1, 3 und 5 für die 1., 2. und 3. 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	Default: 00
⑥	SIM-Kartentyp	0: Plug-in 1: Surface mounted
⑦	Besondere Funktion	G: GPS function Hinweis: Wenn dieses Feld ausgelassen wird, hat die Karte keine spezielle Funktion.
⑧	Internationale Version	CN: Chinesische Version EU: Europäische Version LA: Lateinamerikanische Version Hinweis: Eine 4G SIM-Karte ist die Standardkonfiguration für die CN-Version, allerdings nicht für die EU- oder LA-Version.

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 1	SIO501-00	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Digitaleingänge • 1 Digitalausgang • 1 Analogeingang • 1 Analogausgang • 2 Relaisausgänge: 1 Doppelkontakt-Ausgang und 1 Einzelkontakt-Ausgang
E/A-Erweiterungskarte 2	SIO502-00	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Digitaleingänge • 1 PT100 • 1 PT1000 • 2 Relaisausgänge: Einzelkontakt-Ausgang
Programmierbare Erweiterungskarte	SPC502-00	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendet die global etablierte SPS-Entwicklungsumgebung, die verschiedene Pro-

		<p>grammiersprachen unterstützt, z. B. die Befehlssprache, den Kontaktplan und Ablaufsprache AS (Sequential Function Chart)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Inbetriebnahme von Haltepunkten • Bereitstellung von Benutzerprogramm-Speicherplatz von 16K-Schritten und Datenspeicherplatz von 8K-Wörtern • 6 Digitaleingänge • 2 Relaisausgänge • 1 Analogeingang und 1 Analogausgang • 1 RS485-Kommunikationskanal, der die Master/Slave-Umschaltung auf dem übergeordneten Rechner realisiert • Speichern von Daten mit 1K-Worten bei Stromausfall
Bluetooth-Kommunikationskarte	STX501-1 STX501-2	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt Bluetooth 4.0 • Mit der Handy-APP von Sourcetronic können Sie über Bluetooth die Parameter einstellen und den Zustand des VFD überwachen • Die maximale Kommunikationsentfernung in offenen Umgebungen beträgt 30 m. • STX501-1 ist mit einer eingebauten Antenne ausgestattet und eignet sich für gekapselte Maschinen. • STX501-2 ist mit einer externen Saugerantenne ausgestattet und für Blechbearbeitungsmaschinen geeignet.
WLAN-Kommunikationskarte	STX502-1 STX502-2	<ul style="list-style-type: none"> • nach IEEE802.11b/g/n • Mit der Handy-APP von Sourcetronic können Sie den VFD über WLAN-Kommunikation lokal oder aus der Ferne überwachen • Die maximale Kommunikationsentfernung in offenen Umgebungen beträgt 30 m. • STX501-1 ist mit einer eingebauten Antenne ausgestattet und eignet sich für gekapselte Maschinen. • STX501-2 ist mit einer externen Saugerantenne ausgestattet und für Blechbearbeitungsmaschinen geeignet.
PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte	STX503	Unterstützt das PROFIBUS-DP-Protokoll

<p>CANopen-Kommunikationskarte (Version C)</p>	<p>STX505</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Basierend auf der Bitübertragungsschicht CAN2.0A • Unterstützt das CANopen-Protokoll • Verwendung des proprietären Master-Slave-Steuerungsprotokolls von Sourcetriconic
<p>PROFINET-Kommunikationskarte</p>	<p>STX509</p>	<p>Unterstützt das PROFIBUS-DP-Protokoll</p>
<p>Ethernet/IP-Kommunikationskarte</p>	<p>STX510</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt das Ethernet-IP-Protokoll und ODVA-Protokoll • Mit 2 Ethernet-IP-Ports, unterstützt 10/100M • Mit zwei Ethernet-IP-Ports, die 10/100M Halb-/Voll-duplex-Betrieb unterstützen • Unterstützung von Stern-, Linien- und Ringnetztopologien (aber keine Unterstützung der Ringnetzüberwachung)
<p>Modbus-TCP-Kommunikationskarte</p>	<p>STX515</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mit zwei Modbus TCP IO-Ports, die 100M-Voll-duplex-Betrieb unterstützen, und die Linien- und Sternnetz-Topologien mit bis zu 32 Knoten unterstützen • Kann als Modbus-TCP-Slave fungieren
<p>Sinusgeberkarte</p>	<p>SPG502</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gilt für Sinusgeber mit oder ohne CD-Signale(n) • Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang A,B,Z • Unterstützt den Eingang des Impulsfolgen-Sollwertes
<p>Impulsgeberkarte Resolver</p>	<p>SPG504-00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gilt für Resolver • Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang der durch den Resolver simulierten Ausgänge A,B,Z • Unterstützt den Eingang des Impulsfolgen-Sollwertes
<p>Multifunktionale Inkrementalgeberkarte PG</p>	<p>SPG505-12</p>	<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 orthogonalen Eingang A,B,Z • Unterstützt frequenzgeteilten Ausgang A,B,Z • Unterstützt die Einstellung von Impulsfolgen
<p>24V-Inkrementalgeberkarte (Version B)</p>	<p>SPG505-24</p>	<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

		<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt den Eingang des Impulsfolgen-Sollwertes
4G-Karte	SIC502-2-CN SIC502-2-EU SIC502-2-LA	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt Standard-RS485-Schnittstellen • Unterstützt 4G-Kommunikation



E/A-Erweiterungskarte SIO501-00



E/A-Erweiterungskarte 2 SIO502-00



Programmierbare Erweiterungskarte SPC502-00



Bluetooth/WLAN-Kommunikationskarte STX501/502



PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte STX503



CANopen-Kommunikationskarte STX505



PROFINET-Kommunikationskarte STX509



Ethernet/IP Kommunikationskarte STX510/Modbus-TCP-Kommunikationskarte STX515



Sin/Cos PG-Karte
SPG502



Resolver-PG-Karte
SPG504-00



Multifunktions-Inkrementalgeberkarte PG
SPG505-12



24V-Inkrementalgeberkarte
SPG505-24



4G-Karte
SIC502-2-CN
SIC502-2-EU
SIC502-2-LA

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:

- Stellen Sie vor dem Einbau der Erweiterungskarte sicher, dass kein Strom anliegt.
- Die Erweiterungskarte kann in einem der Kartensteckplätze SLOT1, SLOT2 und SLOT3 installiert werden.
- Die VFD-Modelle 5R5G3 und darunter können mit zwei Erweiterungskarten gleichzeitig konfiguriert werden, die Modelle 7R5G3 und höher können mit drei Erweiterungskarten konfiguriert werden.
- 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.
- 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 Abschichtungsschicht auf der Motorseite mit dem Motorgehäuse und auf der PG-Kartenseite mit der PE-Klemme verbinden.

Die folgende Abbildung zeigt den Installationsplan und den VFD mit installierten Erweiterungskarten.

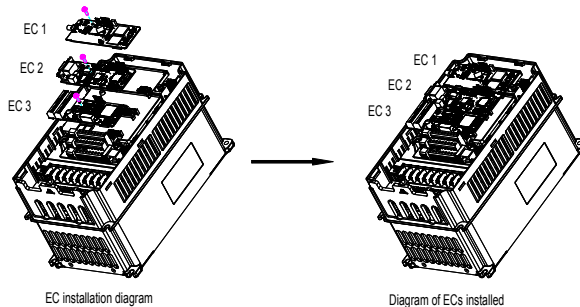


Abbildung A-1 Standardmodell 7R5G3 oder darüber mit eingebauten Erweiterungskarten

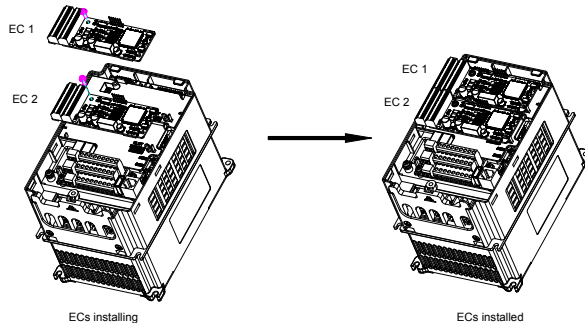
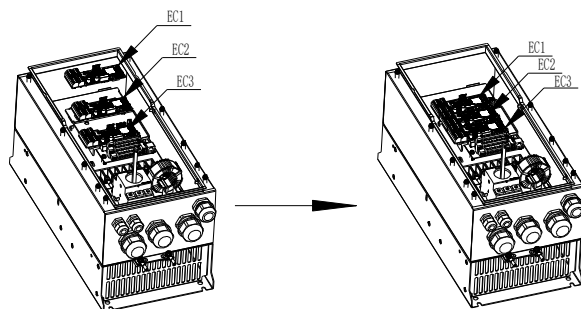


Abbildung A-2 Standardmodell 5R5G3 und darunter mit eingebauten Erweiterungskarten



EC installation diagram

Diagram of ECs installed

Abbildung A-3 SP-Modell 7R5G3 oder darüber mit eingebauten Erweiterungskarten

Installation von Erweiterungskarten:

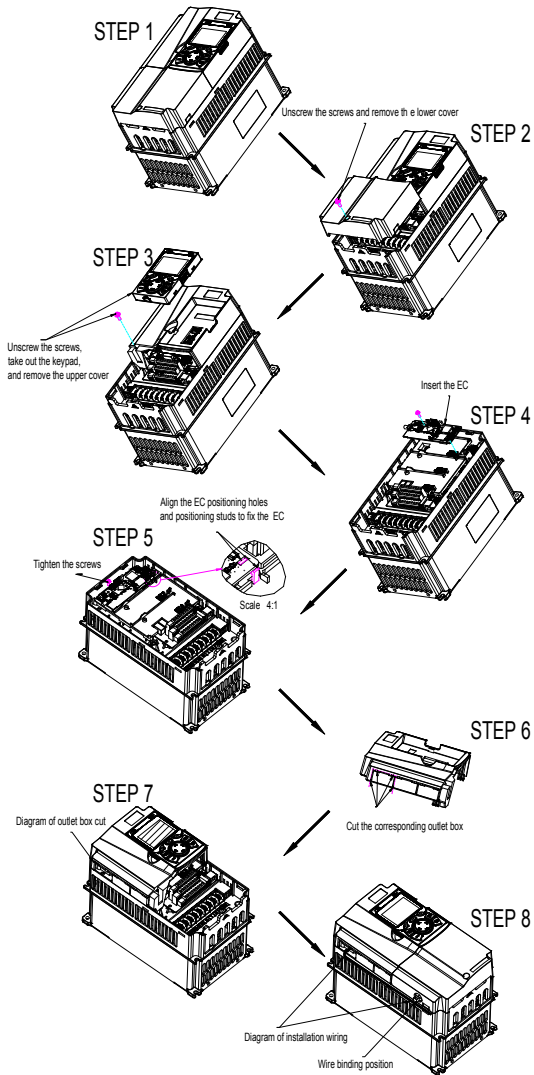


Abbildung A-4 Installationsschema für Erweiterungskarten (Standardmodelle)

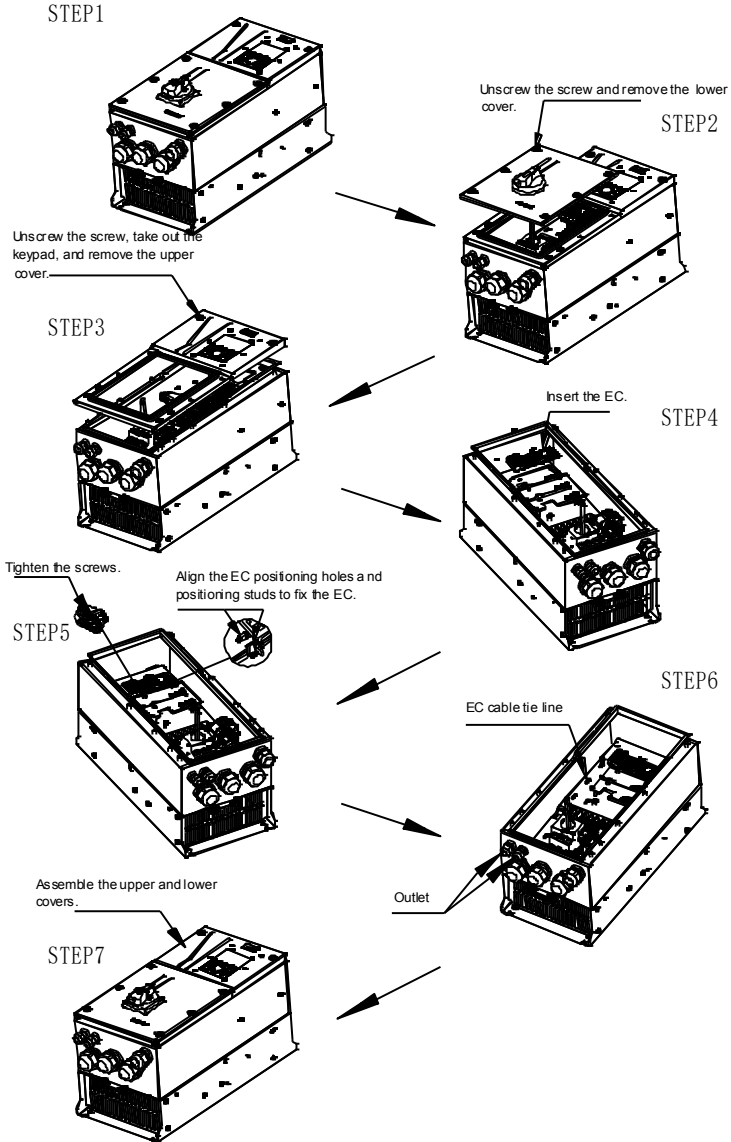
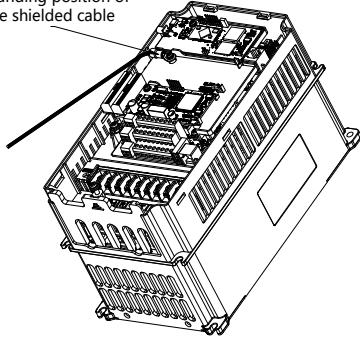


Abbildung A-5 Installationsschema für Erweiterungskarten (SP-Modelle)

A.3 Verdrahtung

1. Erden Sie ein geschirmtes Kabel wie folgt:

Grounding position of the shielded cable



Grounding position of the shielded cable

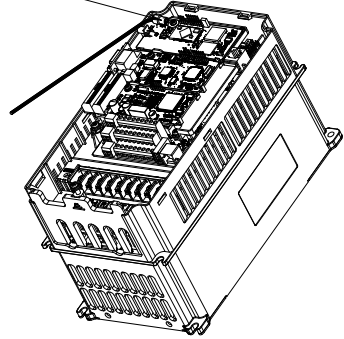
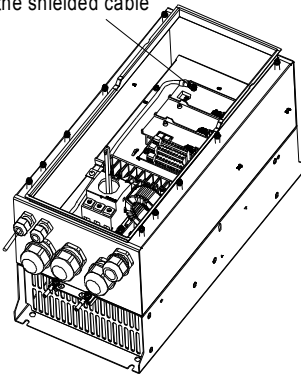


Abbildung A-6 Erdungsschema der Erweiterungskarte (Standardmodelle)

Grounding position of the shielded cable



Grounding position of the shielded cable

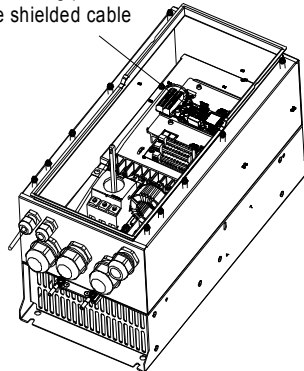


Abbildung A-7 Erdungsschema der Erweiterungskarte (SP-Modelle)

2. Verdrahten Sie eine Erweiterungskarte wie folgt:

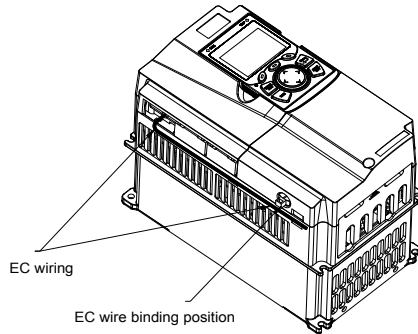


Abbildung A-8 Verdrahtung der Erweiterungskarte (Standardmodelle)

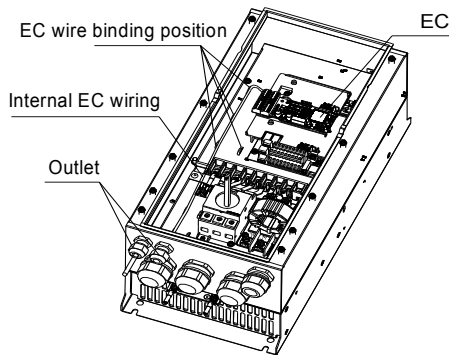
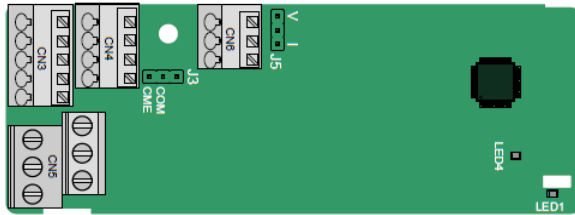


Abbildung A-9 Verdrahtung der Erweiterungskarte (SP-Modelle)

A.4 Funktionsbeschreibung der E/A-Erweiterungskarte

A.4.1 E/A-Erweiterungskarte 1 (SIO501-00)



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	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C
RO4A		RO4C

Definition der Anzeigen:

Anzeige	Bezeichnung	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 E/A-Erweiterungskarte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

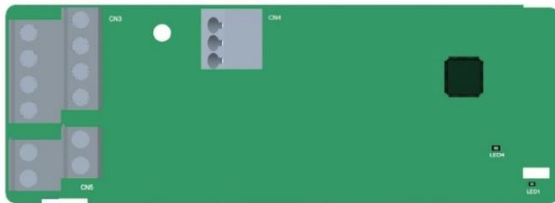
Die Erweiterungskarte SIO501-00 kann in Szenarien eingesetzt werden, in denen die E/A-Schnittstellen des Frequenzumrichters ST600/ST600SP die Anforderungen der Anwendung nicht erfüllen können. Sie kann 4 digitale Eingänge, 1 digitalen Ausgang, 1 analogen Eingang, 1 analogen Ausgang und zwei Relaisausgänge zur Verfügung stellen. Sie ist benutzerfreundlich und unterstützt Relaisausgänge über Schraubklemmen nach europäischem Standard und andere Ein- und Ausgänge über Federklemmen.

Funktionsbeschreibung Klemme SIO501-00

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	<ol style="list-style-type: none"> 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 10 mA oder höher bei einer Temperatur von 25°C
	AO2-GND	Analogausgang 1	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ausgangsbereich: 0-10 V, 0-20 mA 2) Ob es sich um einen Spannungs- oder Stromausgang handelt, wird durch J5 bestimmt. 3) Abweichung ±0,5 %; Eingang 5 V oder 10 mA oder höher bei einer Temperatur von 25°C
Digitaler Eingang/Ausgang	S5-COM	Digitaleingang 1	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 E/A-Erweiterungskarte 2 (SIO502-00)



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet.

PT1+	PT-	PT2+
------	-----	------

S5	S6	S7	S8
+24V	PW	COM	COM

RO4A	RO4C	
	RO3A	RO3C

Definition der Anzeigen:

Anzeige	Bezeichnung	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 E/A-Erweiterungskarte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

Die Erweiterungskarte SIO502-00 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 SIO502-00

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 %)
	S6-COM	Digitaler Eingang 6	
	S7-COM	Digitaler Eingang 7	
	S8-COM	Digitaler Eingang 8	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 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	Nullpotentialreferenz von PT100/PT1000

Relaisausgang	RO3A	Kontakt A Schließer 3	Relaisausgang RO3. RO3A: NO; RO3C: gemeinsame Klemme
	RO3C	Kontakt C Schließer 3	Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V
	RO4A	Kontakt A Schließer 4	Relaisausgang RO4. RO4A: NO; RO4C: gemeinsame Klemme
	RO4C	Kontakt C Schließer 4	Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC250V, 1A/DC30V

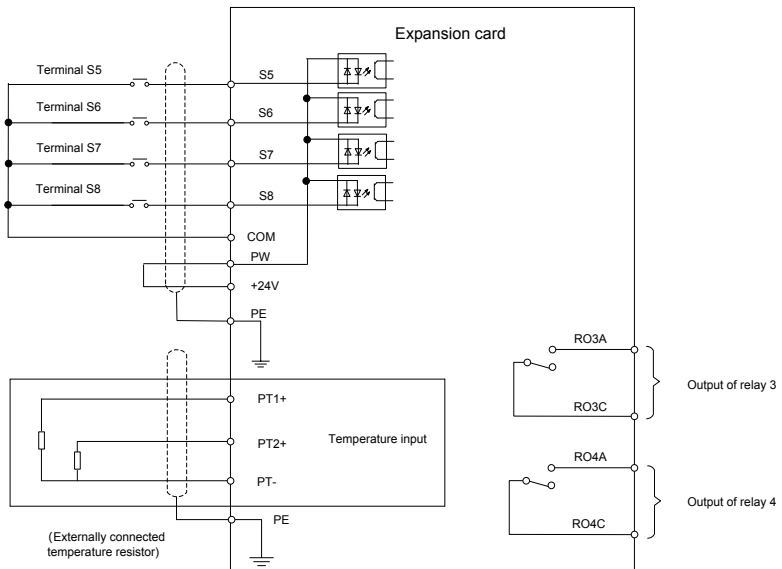
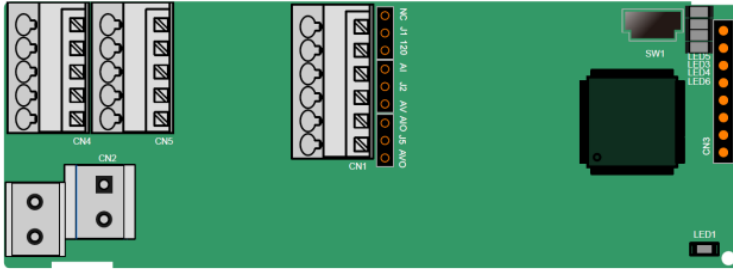


Abbildung A-10 Steuerkreisverdrahtung der E/A-Erweiterungskarte 2

A.5 Programmierbare Erweiterungskarte – SPC502-00



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

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.

PE	485-	485+	AI1	AO1
----	------	------	-----	-----

COM	COM	PS1	PS2	PS3
PW	24V	PS4	PS5	PS6

PRO2A	PRO2C
PRO1A	PRO1C

Definition der Anzeigen:

Anzeige	Bezeichnung	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.
LED6	RUN-Anzeige (grün)	Diese Anzeige leuchtet, wenn das SPS-Programm läuft; sie erlischt, wenn das SPS-Programm stoppt.

Die programmierbare Erweiterungskarte SPC502-00 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 SPC502-00 bietet 6 digitale Eingänge, 2 Relaisausgänge, 1 analogen Eingang, 1 analogen Ausgang und 1 RS485-Kommunikationskanal (für Master/Slave-Umschaltung). Sie ist benutzerfreundlich und unterstützt Relaisausgänge über Schraubklemmen nach europäischem Standard und andere Ein- und Ausgänge über Federklemmen.

Beschreibung der Klemmenfunktion der SPC502-00:

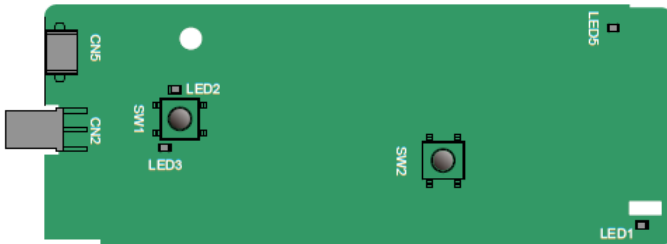
Kategorie	Symbol	Bezeichnung	Funktion
Leistung	PW	Externe Stromversorgung	Die Betriebsspannung des digitalen Eingangs wird durch eine externe Stromversorgung bereitgestellt. Spannungsbereich: 12-24 V Im Auslieferungszustand sind die Klemmen PW und +24V kurzgeschlossen.
	24V	Interne Leistung	Interne Ausgangsleistung: 100mA
Digitaler Eingang/Ausgang	PS1-COM	Digitaleingang 1	1. Interne Impedanz: 4 kΩ 2. Zulässiger Spannungseingang: 12-30 V 3. Bidirektionale Klemme 4. Max. Eingangsfrequenz: 1 kHz 5. Unterstützt sowohl Eingänge vom Typ Quelle als auch vom Typ Senke, aber der Eingangstyp muss derselbe sein
	PS2-COM	Digitaleingang 2	
	PS3-COM	Digitaleingang 3	
	PS4-COM	Digitaleingang 4	
	PS5-COM	Digitaleingang 5	
	PS6-COM	Digitaleingang 6	
	PY1-CME	Digitalausgang 1	1. Belastbarkeit des Schalters: 200 mA/30 V 2. Ausgangsfrequenzbereich: 0-1 kHz 3. Die Klemmen CME und COM werden vor der Auslieferung über J1 kurzgeschlossen.
PY2-CME	Digitalausgang 2		
	AI1	Analogeingang 1	1. Eingangsbereich: 0~10V oder 0~20mA

Analoger Eingang/Ausgang			<p>2. Eingangswiderstand: 20 kΩ für Spannungseingang; 250 Ω für Stromeingang</p> <p>3. Ob es sich bei dem Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt, wird über die Steckbrücke eingestellt.</p> <p>4. Auflösung: Wenn bei 10 V die Frequenz 50 Hz beträgt, beträgt die Mindestauflösung 5 mV.</p> <p>5. Abweichung ±1 %, 25°C, voller Messbereich</p>
	AO1	Analogausgang 1	<p>1. Ausgangsbereich: 0~10V Spannung oder 0~20mA Strom</p> <p>2. Die Einstellung, ob es sich um einen Spannungs- oder Stromausgang handelt, erfolgt über die Steckbrücke.</p> <p>3. Abweichung ±1 %, 25°C, voller Messbereich</p>
Relaisausgang	PRO1A	NO-Kontakt Relais 1	<p>1. Kontaktbelastbarkeit: 3A/AC 250 V, 1 A/DC 30 V</p> <p>2. Verwenden Sie sie nicht als digitale Hochfrequenzgänge.</p>
	PRO1B	NC-Kontakt Relais 1	
	PRO1C	Allgemeiner Kontakt von Relais 1	
	PRO2A	NO-Kontakt Relais 2	
	PRO2C	Allgemeiner Kontakt von Relais 2	

Einzelheiten zum Betrieb programmierbarer Erweiterungskarten finden Sie in der *Bedienungsanleitung für die programmierbare Erweiterungskarte der ST600-Serie VFD*.

A.6 Funktionsbeschreibung der Kommunikationskarte

A.6.1 Bluetooth-Kommunikationskarte--STX501 und WLAN-Kommunikationskarte--STX502

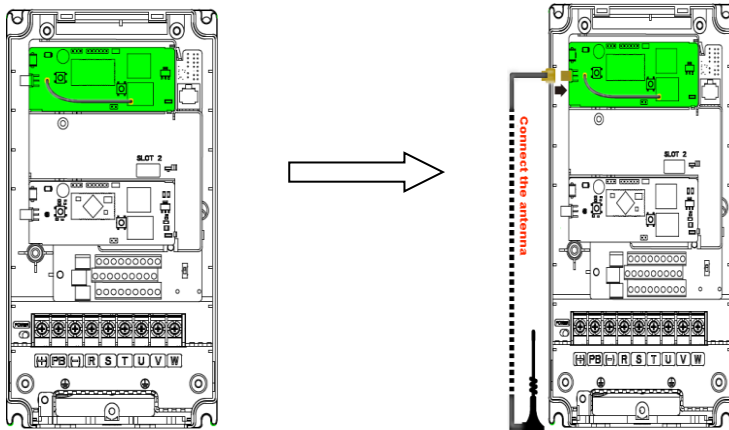


Definitionen der Anzeigen und Funktionstasten:

Anzeige/Taste	Bezeichnung	Funktion
LED1/LED3	Bluetooth/WIFI-Statusanzeige	Die 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.
LED2	Anzeige des Bluetooth-Kommunikationsstatus	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Bluetooth-Kommunikation online ist und ein Datenaustausch stattfinden kann. Sie ist ausgeschaltet, wenn die Bluetooth-Kommunikation nicht im Online-Zustand ist.
LED5	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die Bluetooth-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.
SW1	WLAN-Taste zum Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	Sie wird auf die Standardwerte zurückgesetzt und in den lokalen Überwachungsmodus versetzt.
SW2	WLAN-Hardware-Reset-Taste	Sie wird zum Reboot 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.

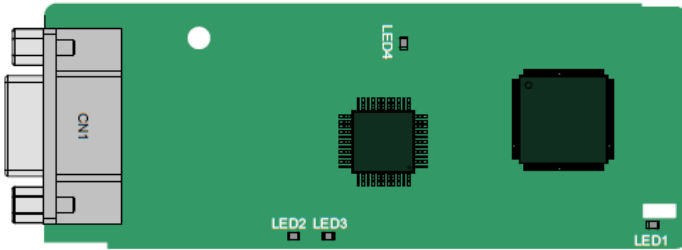
Wenn Sie eine Saugerantenne installieren, bauen Sie zuerst eine Karte für drahtlose Kommunikation in den VFD ein und stecken Sie dann den SMA-Stecker der Saugnapfantenne in den VFD ein und schrauben ihn an CN2, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Setzen Sie den Antennenfuß auf das Gehäuse und legen Sie den oberen Teil frei. Versuchen Sie, ihn nicht zu blockieren.



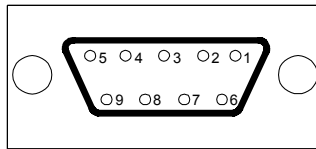
Die Karte für drahtlose Kommunikation muss mit der VFD APP von Sourcetricon verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur drahtlosen Kommunikationskarte, das mit der Erweiterungskarte geliefert wird. Die Hauptschnittstelle wird wie folgt dargestellt.



A.6.2 PROFIBUS-DP-Kommunikationskarte - STX503



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.

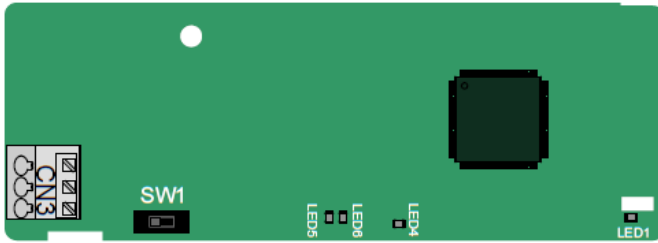
Bei einigen Geräten wird die Sende- und Empfangsrichtung durch RTS bestimmt. Bei normalen Anwendungen müssen nur die A-Leitung, die B-Leitung und die Abschirmschicht verwendet werden.

Definition der Anzeige

Anzeige	Bezeichnung	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.
LED2	Online-Anzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Kommunikationskarte online ist und ein Datenaustausch stattfinden kann. Sie ist ausgeschaltet, wenn sich die Kommunikationskarte nicht im Online-Zustand befindet.
LED3	Offline/Fehleranzeige	Diese Anzeige leuchtet, wenn die Kommunikationskarte offline ist und der Datenaustausch nicht durchgeführt werden kann. Sie blinkt, wenn sich die Kommunikationskarte nicht im Offline-Zustand befindet. Sie blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz, wenn ein Konfigurationsfehler auftritt: Die Länge des Benutzerparameterdatensatzes bei der Initialisierung der Kommunikationskarte unterscheidet sich von der bei der Netzwerkkonfiguration. Sie blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz, wenn die Benutzerparameterdaten falsch sind: Die Länge bzw. der Inhalt des Benutzerparameterdatensatzes bei der Initialisierung der Kommunikationskarte unterscheidet sich von der bei der Netzwerkkonfiguration. Sie blinkt mit einer Frequenz von 4 Hz, wenn ein Fehler bei der ASIC-Initialisierung der PROFIBUS-Kommunikation auftritt. Sie ist ausgeschaltet, wenn die Diagnosefunktion deaktiviert ist.
LED4	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die Kommunikationskarte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

Einzelheiten zum Betrieb finden Sie in der *Bedienungsanleitung für die Kommunikations-Erweiterungskarte der ST600-Serie*.

A.6.3 CANopen-Kommunikationskarte – STX505



Die Kommunikationskarte STX505 ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Etikett	Description	
PGND	Isolationserde	Isolationserde
PE	Abgeschirmt	CAN-Bus-Abschirmung
CANH	CANopen-Bus-Hochpegelsignal	CAN-Bus-Hochpegelsignal
CANL	CANopen-Bus-Niedrigpegelsignal	CAN-Bus-Niedrigpegelsignal
485	485 Klemmenwiderstandsschalter	ON: RS485+ und RS485- sind an einen Klemmenwiderstand von 120 Ω angeschlossen.
		OFF: RS485+ und RS485- sind nicht an einen Klemmenwiderstand angeschlossen.
CAN	CAN-Klemmenwiderstandsschalter	ON: CANH und CANL sind mit einem Terminalwiderstand von 120 Ω verbunden.
		OFF: CANH und CANL sind nicht an einen Klemmenwiderstand angeschlossen.

Hinweis: Bevor Sie das Gerät einschalten, wählen Sie bitte den Protokolltyp, indem Sie den Schalter SW2 wie folgt einstellen:

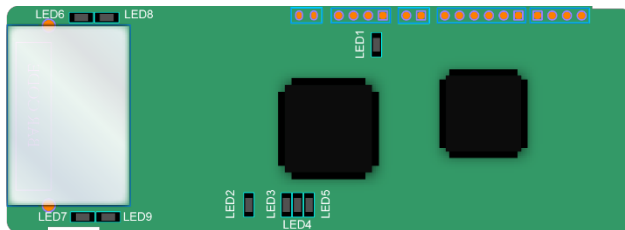
Switch SW2		
1	2	Protocol type
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	CAN master/slave

Definition der Anzeigen:

Anzeige	Bezeichnung	Funktion
LED1	Statusanzeige	Ein: Die Erweiterungskarte stellt eine Verbindung mit der Steuerkarte her. Blinkt periodisch: Die Erweiterungskarte ist ordnungsgemäß mit der Steuerkarte verbunden (die Periode beträgt 1s, 0,5s lang leuchtet sie und die restlichen 0,5s lang ist sie aus). Aus: Die Erweiterungskarte ist nicht mit der Steuerkarte verbunden.
LED2	Betriebsanzeige	An: Die Kommunikationskarte ist in Betrieb. Blinkt: Die Kommunikationskarte befindet sich im Zustand vor dem Betrieb. Aus: Es liegt ein Fehler vor. Prüfen Sie, ob der Reset-Pin der Kommunikationskarte und die Stromversorgung richtig angeschlossen sind. Die Kommunikationskarte befindet sich im gestoppten Zustand.
LED3	Fehleranzeige	An: Der CAN-Controller-Bus ist ausgeschaltet, am Umrücker liegt eine Störung vor, oder ein empfangenes Telegramm wurde nicht empfangen, oder beim Telegrammempfang ist ein Fehler aufgetreten. Aus: Die Kommunikationskarte befindet sich im Betriebszustand.
LED4	Stromanzeige	Ein: Die Steuerkarte versorgt die Kommunikationskarte mit Strom.

Einzelheiten zum Betrieb programmierbarer Erweiterungskarten finden Sie in der *Bedienungsanleitung für die programmierbare Erweiterungskarte der ST600-Serie VFD*.

A.6.4 PROFINET-Kommunikationskarte--STX509



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	Bezeichnung	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

Definition der Anzeige:

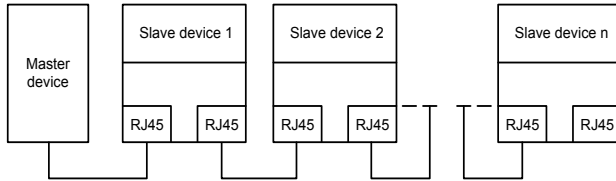
Die PROFINET-Kommunikationskarte verfügt über 9 Anzeigen, von denen LED1 die Betriebsanzeige, LED2-5 die Anzeigen des Kommunikationsstatus der Kommunikationskarte und LED6-9 die Statusanzeigen des Netzwerkanschlusses sind.

Anzeige	Farbe	Status	Beschreibung
LED1	Grün		3,3V-Stromanzeige
LED2 (Busstatusanzeige)	Rot	Ein	Keine Netzwerkverbindung
		Blinkt	Die Verbindung zum Profinet-Controller über das Netzkabel ist in Ordnung, aber die Kommunikation wird nicht 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 Netzkabel verbunden

		Aus	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS sind noch nicht verbunden
LED8/9 (Kommunikationsanzeige des Netzwerkanschlusses)	Grün	Ein	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS kommunizieren
		Aus	PROFINET-Kommunikationskarte und PC/SPS kommunizieren noch nicht

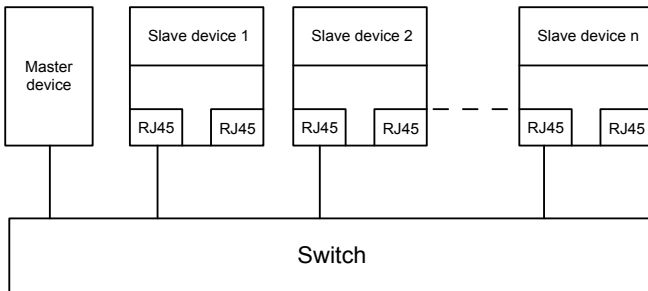
Elektrischer Anschluss:

Die Profinet-Kommunikationskarte verfügt über eine Standard-RJ45-Schnittstelle, die sowohl in einer linearen Netzwerktopologie als auch in einer sternförmigen Netzwerktopologie verwendet werden kann. Der Elektro-schaltplan der linearen Netzwerktopologie ist nachfolgend dargestellt.

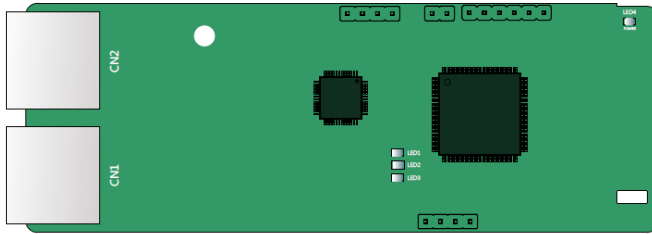


Elektroschaltplan lineare Netzwerktopologie

Hinweis: Für die sternförmige Netzwerktopologie müssen Sie Profinet-Switches erstellen. Der Elektro-schaltplan der sternförmigen Netzwerktopologie ist nachfolgend dargestellt:



A.6.5 Ethernet/IP-Kommunikationskarte (STX510) und Modbus TCP-Kommunikationskarte (STX515)



Der Anschluss CN2 verfügt über Standard-RJ45-Schnittstellen, wobei die beiden RJ45-Schnittstellen sich nicht voneinander unterscheiden und beliebig austauschbar sind.



Abbildung A-11 Standard-RJ45-Schnittstelle

Funktionen der Standard-RJ45-Schnittstelle

Stift	Bezeichnung	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

Definition der Anzeige:

Die EtherNet/IP-Kommunikationskarte verfügt über vier LED-Anzeigen 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.

LED	Farbe	Status	Beschreibung
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.

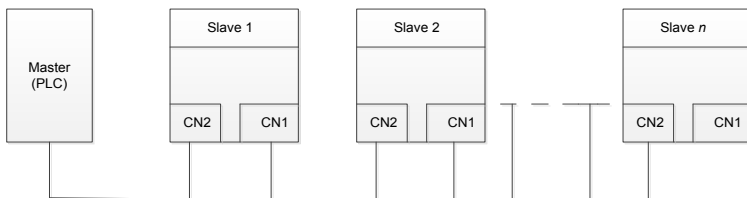


Abbildung A-12 Elektroschaltplan für eine lineare Netzwerktopologie

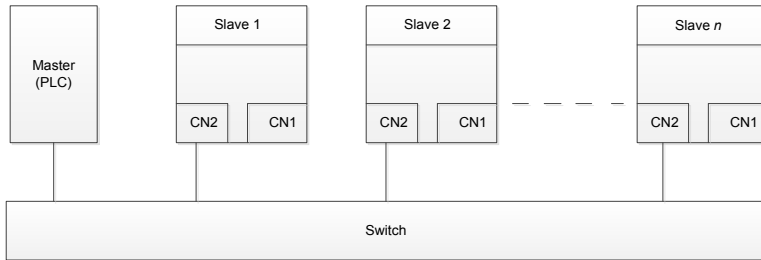


Abbildung A-13 Elektroschaltplan für eine Sterntopologie

Hinweis: Für die sternförmige Netzwerktopologie müssen Ethernet-Schalter vorhanden sein.

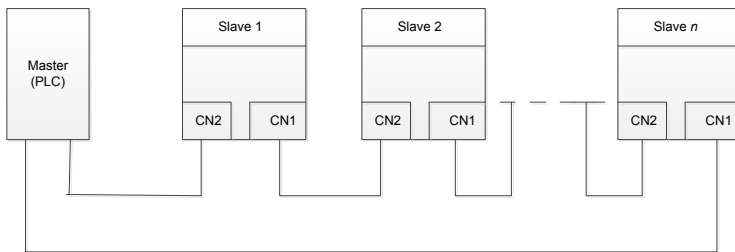
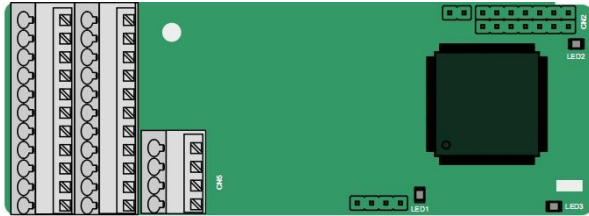


Abbildung A-14 Elektroschaltplan für ein Ringnetz

A.7 Funktionsbeschreibung der PG-Erweiterungskarte

A.7.1 Sinusgeberkarte PG – SPG502



Die Klemmen sind wie folgt angeordnet:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	R1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	R1-	A2-	B2-	Z2-	GND
							C1+	C1-	D1+	D1-

Definition der Anzeige:

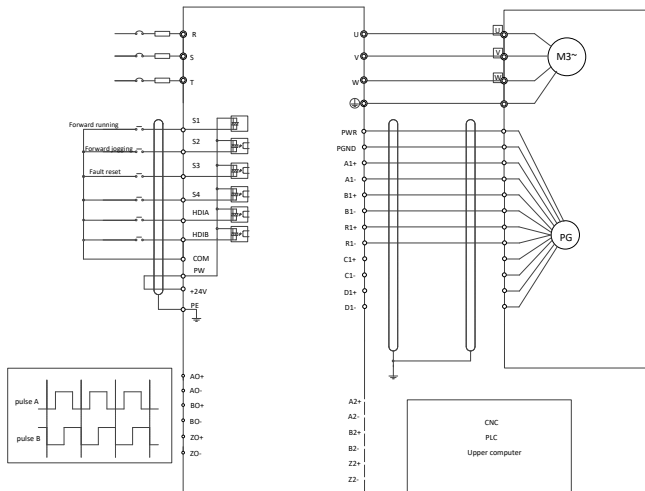
Anzeige	Bezeichnung	Funktion
LED1	Unterbrechungsanzeige	Diese Anzeige leuchtet nicht, wenn A1 und B1 des Gebers nicht angeschlossen sind; sie blinkt, wenn C1 und D1 des Gebers nicht angeschlossen sind; und sie leuchtet, wenn die Gebersignale normal sind.
LED2	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.
LED3	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.

Beschreibung der Klemmenfunktion der SPG502:

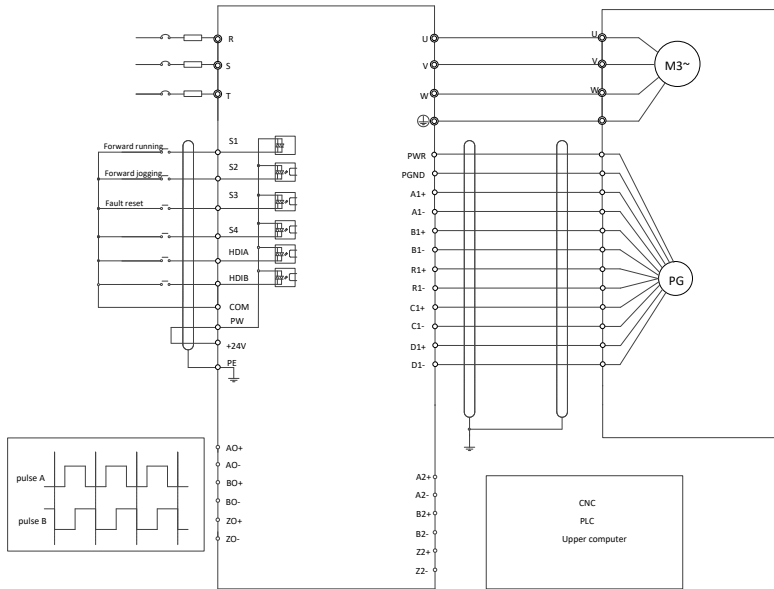
Signal	Anschluss	Funktion
PWR	Geberleistung	Spannung: 5 V ± 5 % Max. Ausgangsstrom: 150 mA
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützung von Sinusgebern 2. SINA/SINB/SINC/SIND 0,6-1,2Vpp; SINR 0,2-0,85Vpp 3. Max. Frequenzgang von Signalen A/B: 200 kHz Max. Frequenzgang von Signalen C/D: 1 kHz
A1-		
B1+		
B1-		

R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Impuls-Sollwert	1. Unterstützung von Schnittstellen, deren Signaltyp derselbe ist wie der des Gebers 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Differenzausgang 5 V 2. Unterstützt die Frequenzteilung von 2N, die über <u>P20.16</u> oder <u>P24.16</u> 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 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 Resolver-PG-Karte--SPG504-00



PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Definition der Anzeige:

Anzeige	Bezeichnung	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.
LED2	Unterbreuchungsanzeige	Diese Anzeige leuchtet nicht, wenn der Geber nicht angeschlossen ist; sie leuchtet, wenn die Gebersignale normal sind; und sie blinkt, wenn die Gebersignale nicht stabil sind.
LED3	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

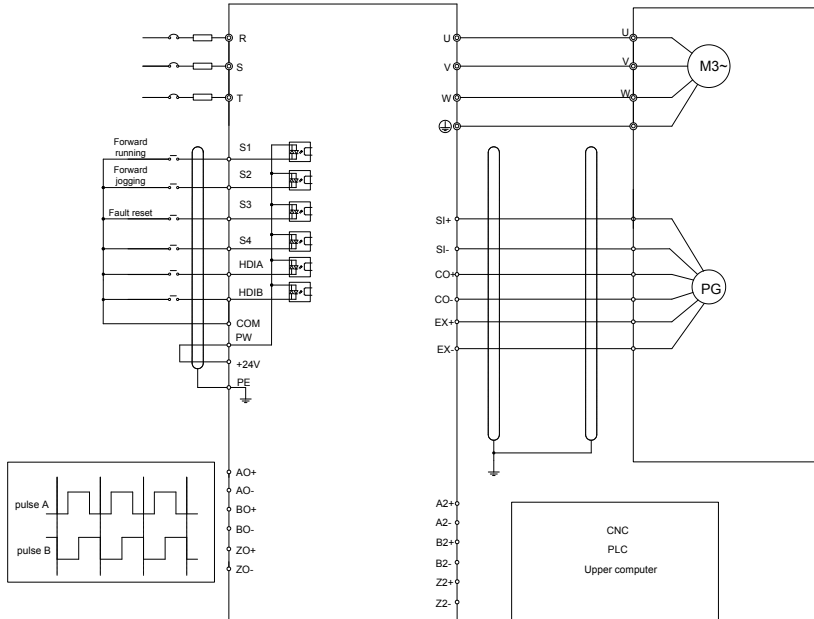
Die Erweiterungskarte SPG504-00 kann in Verbindung mit einem Resolver mit einer Erregerspannung von 7 Vrms verwendet werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Die Klemmen der SPG504-00 werden wie folgt beschrieben:

Signal	Anschluss	Funktion
SI+	Geber-Signaleingang	Empfohlene Resolver-Übersetzung: 0,5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Geber-Erregungssignal	1. Werksseitige Einstellung der Erregung: 10 kHz 2. Unterstützung von Resolvern 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
AO-		
BO+		

BO-		2. Der frequenzgeteilte Ausgang des Resolvers simuliert A1, B1 und Z1, was einer Inkrementalgeberkarte PG mit 1024 pps entspricht. 3. Unterstützt eine Frequenzteilung von 1-255, die über <u>P20.16</u> oder <u>P24.16</u> eingestellt werden kann 4. Max. Ausgangsfrequenz: 200 kHz
ZO+		
ZO-		

Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der Erweiterungskarte SPG504-00.



A.7.3 Multifunktions-Inkrementalgeberkarte PG – SPG505-12



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	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	Bezeichnung	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.
LED2	Unterbreuchungsanzeige	Diese Anzeige leuchtet nicht, wenn A1 und B1 des Gebers nicht angeschlossen sind, und sie leuchtet, wenn die Impulse normal sind.
LED3	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

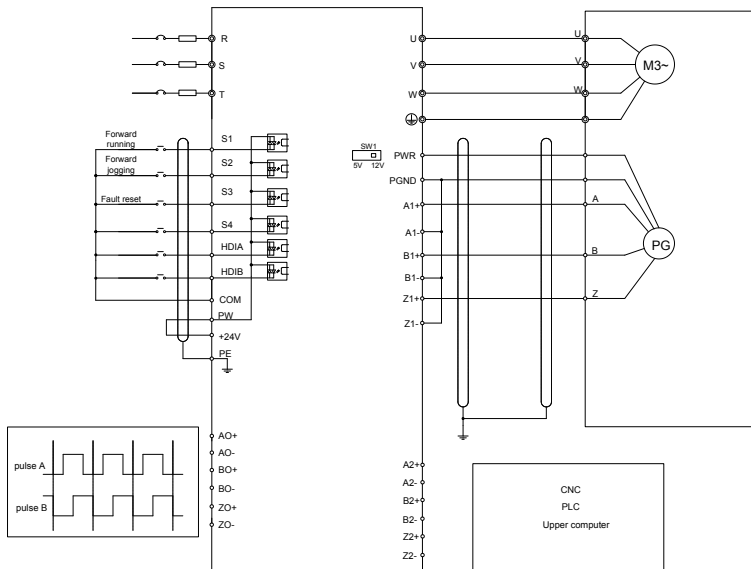
Die SPG505-12 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Beschreibung der Klemmenfunktion der SPG505-12:

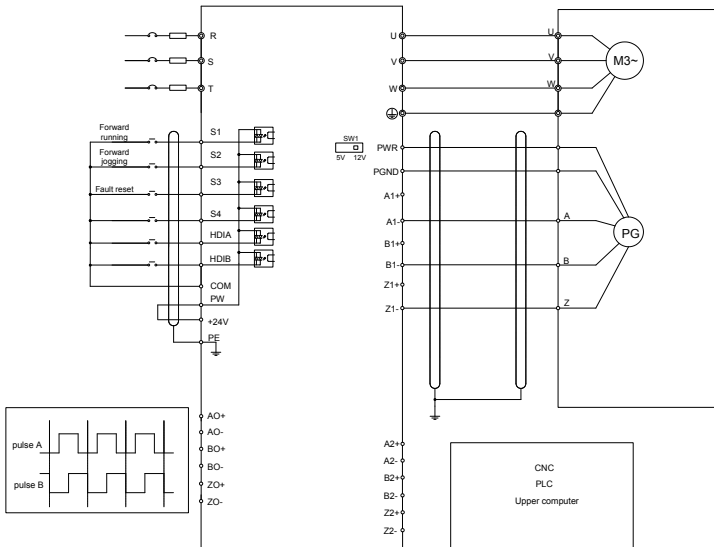
Signal	Anschluss	Funktion
PWR	Geberleistung	Spannung: 5 V/12 V ±5 % Max. Ausgangsstrom: 150 mA Wählen Sie die Spannungsstufe über den DIP-Schalter SW1 entsprechend der Spannungsstufe des verwendeten Gebers.
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützt 5 V/12 V-Pushpull-Schnittstellen

A1-		2. Unterstützt 5 V/12 V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Unterstützt 5V-Differenzschnittstellen 4. Frequenzgang: 200 kHz
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 eine Frequenzteilung von 1-255, die über P20.16 oder P24.16 eingestellt werden kann
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

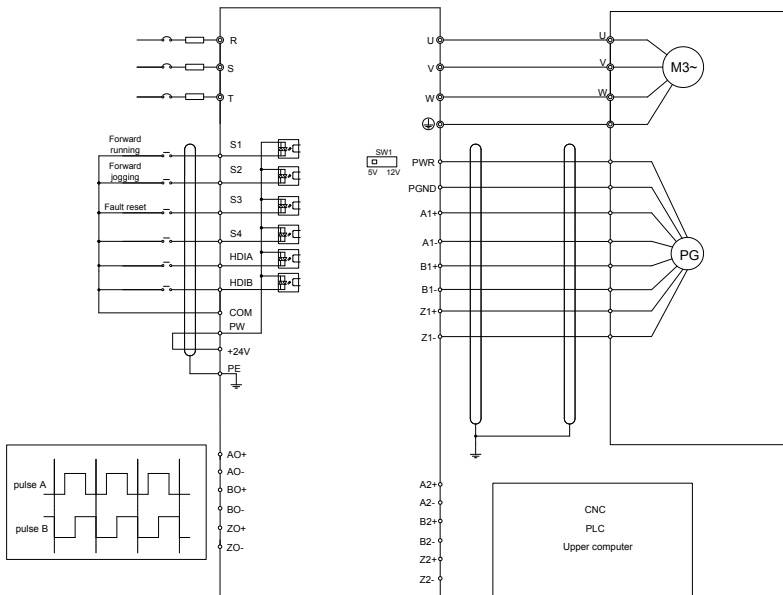
Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung des Erweiterungskarte in Kombination mit einem Open-Collector-Geber. In der PG-Karte ist ein Pullup-Widerstand konfiguriert.



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der Erweiterungskarte in Kombination mit einem Push-Pull-Geber.



Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der Erweiterungskarte in Kombination mit einem Differenzialgeber.



A.7.4 24V-Multifunktions-Inkrementalgeberkarte PG - SPG505-24



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 Anzeigen:

Anzeige	Bezeichnung	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.
LED2	Unterbrechungsanzeige	Diese Anzeige leuchtet nicht, wenn A1 und B1 des Gebers nicht angeschlossen sind; sie leuchtet, wenn die Geberimpulse normal sind; und sie blinkt, wenn eine Ausnahme in der Kommunikation zwischen Geber und Steuerplatine auftritt.
LED3	Betriebsanzeige	Diese Anzeige leuchtet, nachdem die PG-Karte durch die Steuerplatine eingeschaltet wurde.

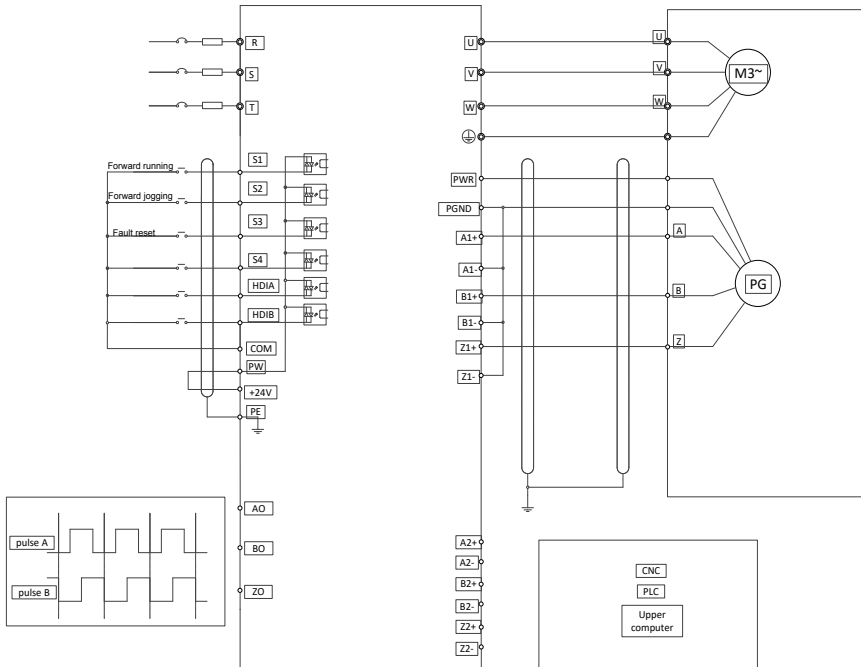
Die SPG505-24 kann durch verschiedene externe Verdrahtungsmodi mit mehreren Typen von Inkrementalgebern kombiniert werden. Sie ist benutzerfreundlich und verfügt über Federklemmen.

Beschreibung der Klemmenfunktion der SPG505-24:

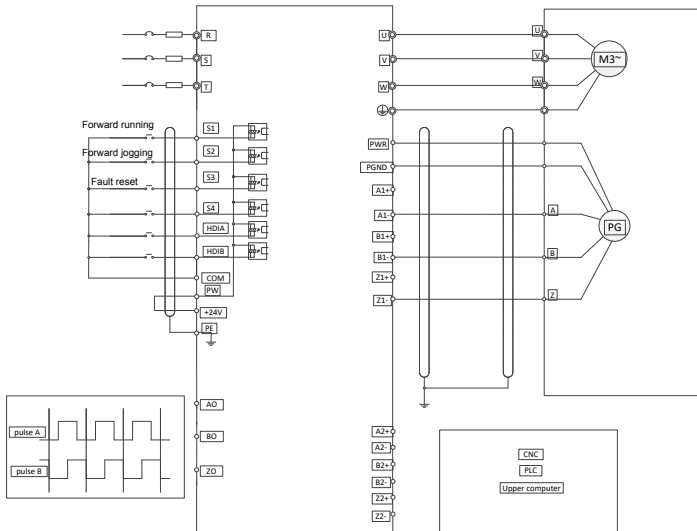
Signal	Anschluss	Funktion
PWR	Geber-Stromversorgung	Spannung: 24 V ± 5% Max. Ausgangsstrom: 150 mA
PGND		
A1+	Geber-Schnittstelle	1. Unterstützung von 24 V-Pushpull-Schnittstellen

A1-		2. Unterstützung von 24 V-Open-Collector-Schnittstellen 3. Frequenzgang: 200 kHz
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Impuls-Sollwert	1. Unterstützung von Schnittstellen, deren Signaltyp derselbe ist wie der des Gebers 2. Frequenzgang: 200 kHz
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO	Frequenzgeteilter Ausgang	1. Open-Drain-Kollektorausgang 2. Unterstützt eine Frequenzteilung von 1-255, die über <u>P20.16</u> oder <u>P24.16</u> eingestellt werden kann
BO		
ZO		

Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Open-Drain-Kollektor verwendet wird. In der PG-Karte ist ein Pullup-Widerstand konfiguriert.

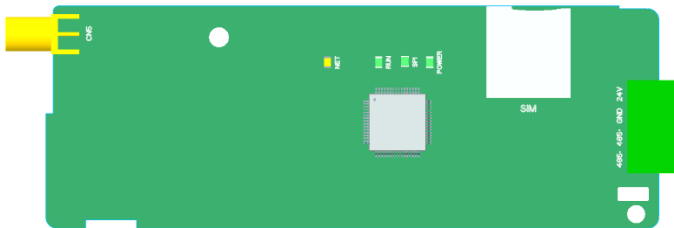


Die folgende Abbildung zeigt die externe Verdrahtung der PG-Karte, wenn sie in Kombination mit einem Pushpull-Geber verwendet wird.



A.8 IoT-Karten

A.8.1 4G-Karte (SIC502-2-CN, SIC502-2-EU, SIC502-2-LA)



Beschreibung der Klemmen:

Klemme	Beschreibung
24V	Stromversorgung +
GND	Stromversorgung -
485+	485A
485-	485B
4G	4G-Antenne
CN3	SIM-Kartenfach

Definition der Anzeige:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
NET	Netzwerk-Anzeige	Blinkt langsam (Ein: 600 ms; Aus: 600 ms): Keine SIM-Karte/Netzregistrierung in Arbeit/Registrierung fehlgeschlagen. Blinkt schnell (Ein: 75 ms; Aus: 75 ms): Datenverbindung hergestellt.
RUN	Betriebsanzeige	Blinkt (Ein: 1s; Aus: 1s): Das System läuft ordnungsgemäß. Ein oder Aus : Systemausnahmen sind aufgetreten.
SPI	Handshaking-Anzeige	Blinkt (Ein: 1s; Aus: 1s): Das Handshaking zwischen der Erweiterungskarte und der VFD-Steuerkarte ist erfolgreich. Ein : Handshaking fehlgeschlagen oder kein Handshaking.
POWER	Stromanzeige	Stromversorgungsanzeige

Einzelheiten zum Betrieb finden Sie in der *Bedienungsanleitung für die 4G-Erweiterungskarte der ST600-Serie VFD*.

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 Qualitätssysteme beschrieben.

B.2 Leistungsminderung

B.2.1 Leistung

Wählen Sie ein VFD-Modell auf der Grundlage des Nennstroms und der Leistung des Motors. Um die Nennleistung des Motors zu gewährleisten, muss der Nennausgangsstrom des VFD größer oder gleich dem Nennstrom des Motors sein. Die Nennleistung des VFD muss größer oder gleich der des Motors sein.

Hinweis:

- Die maximal zulässige Wellenleistung des Motors ist auf das 1,5-Fache der Nennleistung des Motors begrenzt. Wird der Grenzwert überschritten, begrenzt der VFD automatisch das Drehmoment und den Strom des Motors. Diese Funktion schützt die Antriebswelle wirksam vor Überlastung.
- Die Nennleistung ist die Leistung bei einer Umgebungstemperatur von 40°C.
- 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, eine Abdeckung mit Wärmeableitungsöffnungen verwendet wird oder die Trägerfrequenz höher ist als empfohlen, muss die Leistung des Frequenzumrichters herabgesetzt werden.

B.2.3 Temperaturbedingtes Leistungsminderung

Wenn die Temperatur zwischen +40°C und +50°C liegt, wird der Nennausgangsstrom um 1 % je zusätzlichem 1°C reduziert.

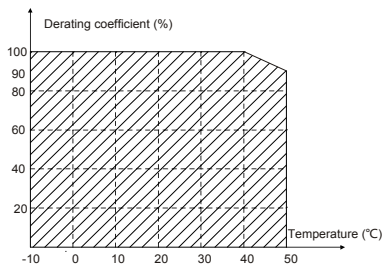


Abbildung B-1 Diagramm der tatsächlichen temperaturabhängigen Leistungsminderung

Hinweis: 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.2.4 Leistungsminderung aufgrund der Höhe

Wenn die Höhe des Standorts, an dem der VFD installiert ist, weniger als 1000 m beträgt, kann der VFD mit der Nennleistung betrieben werden. Bei einer Höhenlage von mehr als 1000 m muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 zusätzliche Höhenmeter erfolgen. Wenn die Höhe 3000 m übersteigt, wenden Sie sich bitte an Sourcetronic, um Einzelheiten zu erfahren.

B.2.5 Leistungsminderung aufgrund der Trägerfrequenz

Die Leistung des VFD variiert je nach Trägerfrequenzen. Die VFD-Nennleistung 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	Gemäß der Definition der IEC 61439-1 sind die VFD-Modelle 1R5G3-015G3 für den Einsatz im Netz geeignet, wenn der maximal zu erwartende Kurzschlussstrom nicht mehr als 5kA bei der maximalen Nennspannung beträgt; die VFD-Modelle 018G3-090G3 sind für den Einsatz im Netz geeignet, wenn der maximal zu erwartende Kurzschlussstrom nicht mehr als 22kA bei der maximalen Nennspannung beträgt; die VFD-Modelle 110G3-500G3 sind für den Einsatz im Netz geeignet, wenn der maximal zu erwartende Kurzschlussstrom nicht mehr als 100kA bei der maximalen Nennspannung beträgt.
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, U _{max} (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 3.6 „Nennleistungen“
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-Filter 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 VFD 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+A1	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme–Teil 3: EMV-Anforderungen und spezielle Prüfverfahren
IEC/EN 61800-5-1+A1	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme–Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen–Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC/EN 61800-5-2+A1	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 des VFD zeigt an, dass der VFD 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. Diese EMV-Vorschriften werden von Sourcetronic-Produkten strikt eingehalten.

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

Hinweis: 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 VFD-Kategorie C2

Der Grenzwert für induzierte Störungen kann unter folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Wählen Sie einen optionalen EMV-Filter gemäß "Optionales Peripherie-Zubehör" und installieren Sie ihn wie im Handbuch zum EMV-Filter beschrieben.
2. Wählen Sie die Motor- und Steuerkabel entsprechend der Beschreibung im Handbuch aus.
3. Installieren Sie den VFD gemäß der Beschreibung im Handbuch.



In bestimmten Umgebungen kann der VFD Funkstörungen erzeugen. Sie müssen Maßnahmen ergreifen, um diese Störungen zu reduzieren.

B.6.2 VFD-Kategorie C3

Die Entstörungsleistung des VFD erfüllt die Anforderungen der Umgebungskategorie II der Norm IEC/EN 61800-3.

Der Grenzwert für induzierte Störungen kann unter folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- 1) Wählen Sie einen optionalen EMV-Filter gemäß "Optionales Peripherie-Zubehör" und installieren Sie ihn wie im Handbuch zum EMV-Filter beschrieben.
- 2) Wählen Sie die Motor- und Steuerkabel entsprechend der Beschreibung im Handbuch aus.
- 3) Installieren Sie den VFD gemäß der Beschreibung im Handbuch.



VFDs der Kategorie C3 sollen nur an gewerbliche Niederspannungsnetze angeschlossen werden. Wenn sie an häusliche Netze angeschlossen werden, können die VFDs hochfrequente elektromagnetische Störungen erzeugen.

Anhang C Maßzeichnungen

C.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Maßzeichnungen des VFD. Die in den Zeichnungen verwendete Maßeinheit ist mm.

C.2 Aufbau des Bedienfelds

C.2.1 Technische Zeichnung

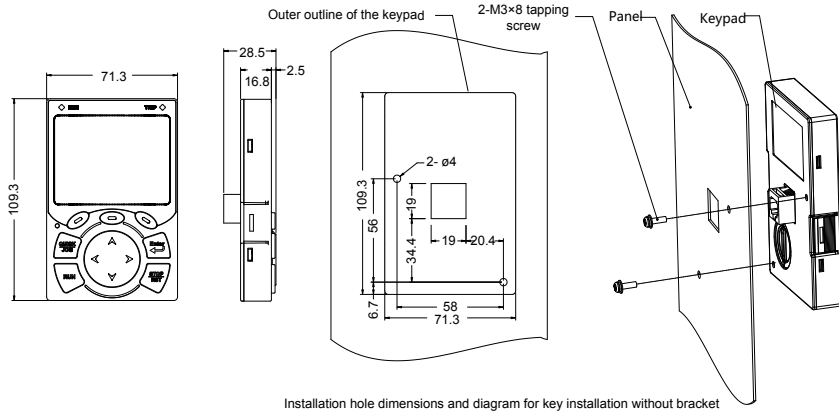


Abbildung C-1 Aufbau des Bedienfelds

C.2.2 Halterung für das Bedienfeld

Hinweis: Für den Einbau eines externen Bedienfelds können Sie direkt Gewindeschrauben oder eine Bedienfeldhalterung verwenden. Für die Standardmodelle 1R5G3-075G3 müssen Sie die optionalen Montagehalterungen für das Bedienfeld verwenden. Für die Standardmodelle 090G3-500G3 können Sie optionale Halterungen verwenden oder die Standard-Bedienfeldhalterungen außen anbringen.

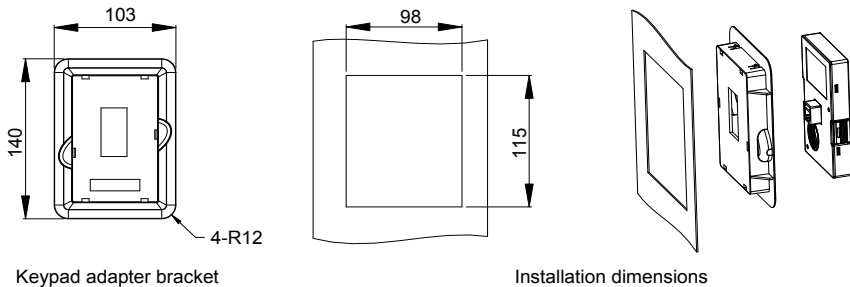


Abbildung C-2 Standardmodelle 1R5G3-500G3 Montagehalterung für Bedienfeld (optional)

C.3 Aufbau des VFD

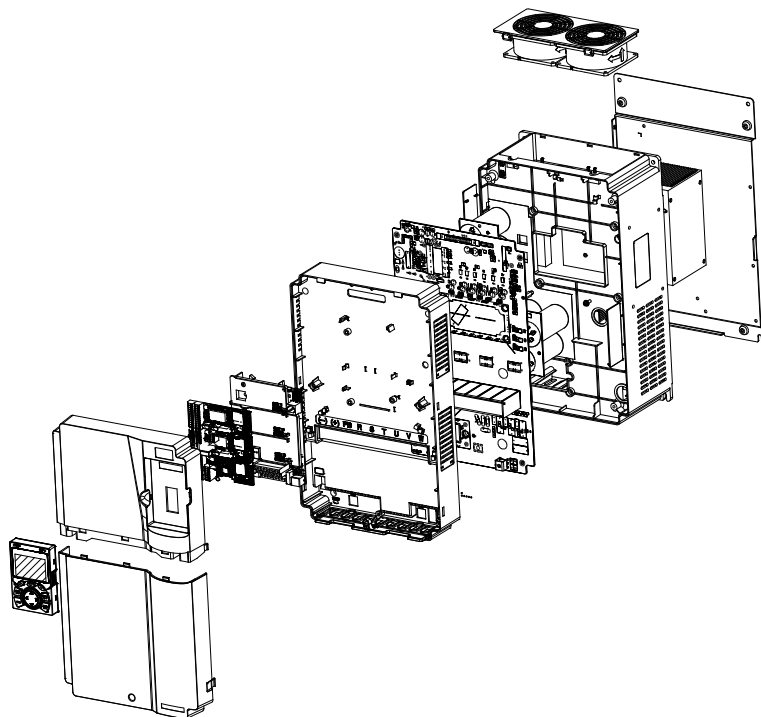


Abbildung C-3 Aufbau des VFD (Standardmodelle)

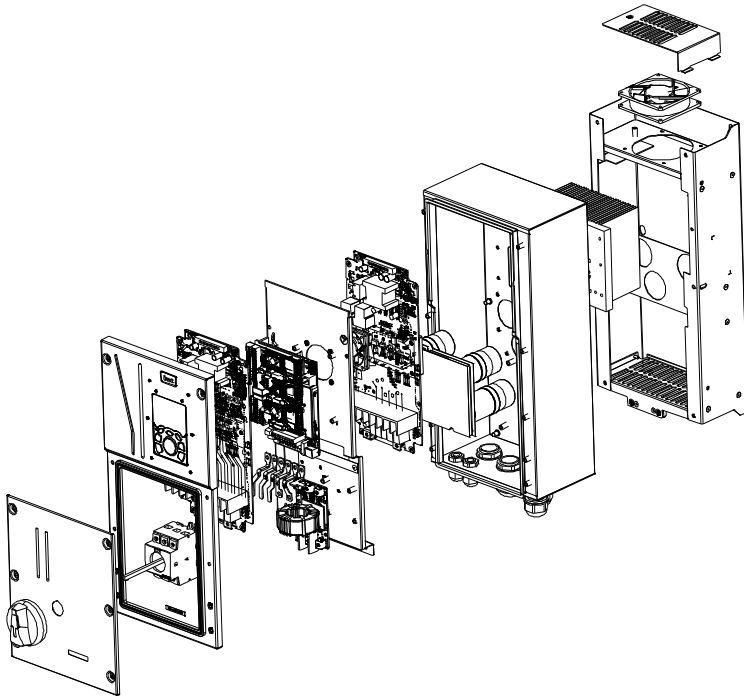


Abbildung C-4 Aufbau des VFD (SP-Modelle)

C.3.1 Abmessungen für die Wandmontage

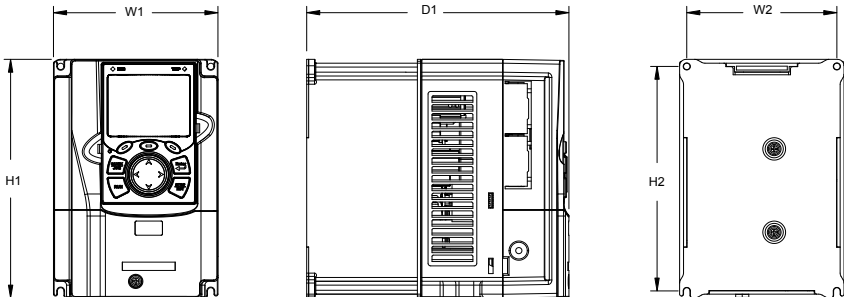


Abbildung C-5 Standardmodelle 1R5G3-037G3 (Wandmontage)

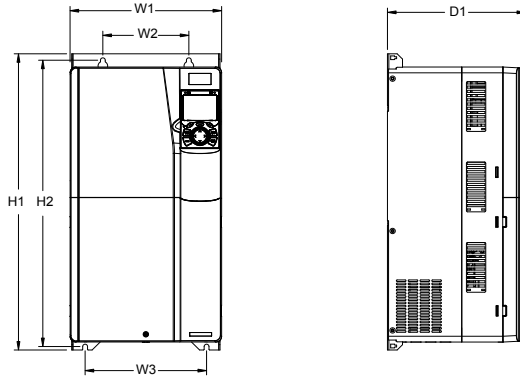


Abbildung C-6 Standardmodelle 045G3-075G3 (Wandmontage)

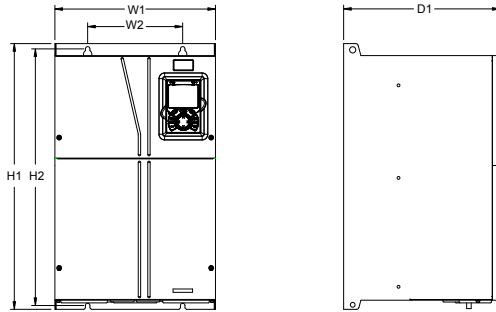


Abbildung C-7 Standardmodelle 090G3-110G3 (Wandmontage)

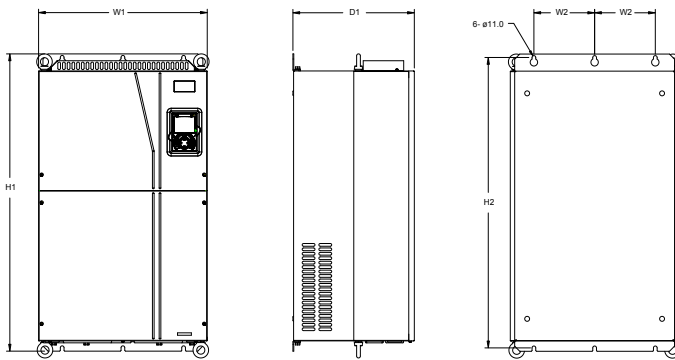


Abbildung C-8 Standardmodelle 132G3-200G3 (Wandmontage)

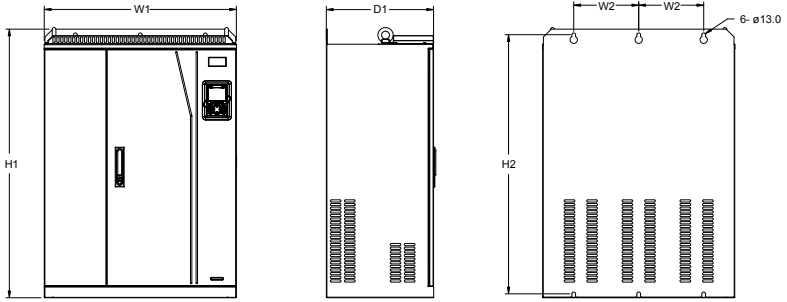


Abbildung C-9 Standardmodelle 220G3-315G3 (Wandmontage)

Tabelle C-1 Abmessungen der Standardmodelle bei Wandmontage (Einheit: mm)

VFD-Modell	W1	W2	W3	H1	H2	H3	D1	D2	Ø Einbau- öffnung	Schraube	Netto- gewicht (kg)	Brutto- gewicht (kg)
ST600-004G3	126	115	-	186	175	-	185	-	Ø5	M4	2.5	3.5
ST600-5R5G3												
ST600-7R5G3	146	131	-	256	243.5	-	192	-	Ø6	M5	3	4
ST600-011G3	170	151	-	320	303.5	-	220	-	Ø6	M5	6	7
ST600-015G3												
ST600-018G3	200	185	-	340.6	328.6	-	208	-	Ø6	M5	8.5	10.5
ST600-022G3												
ST600-030G3	250	230	-	400	380	-	223	-	Ø6	M5	16	17
ST600-037G3												
ST600-045G3	282	160	226	560	542	-	258	-	Ø9	M8	25	29
ST600-055G3												
ST600-075G3												
ST600-090G3	338	200	-	554	535	-	330	-	Ø10	M8	41	52
ST600-110G3												
ST600-132G3- ST600-200G3	500	180	-	870	850	-	360	-	Ø11	M10	85	110
ST600-220G3- ST600-315G3	680	230	-	960	920	-	380	-	Ø13	M12	135	165

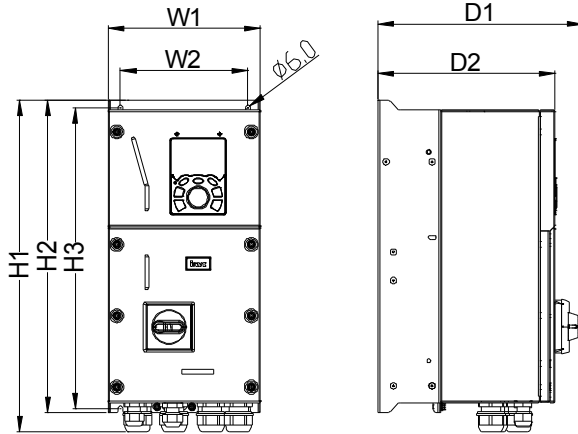


Abbildung C-10 SP-Modelle 004G3-037G3 (Wandmontage)

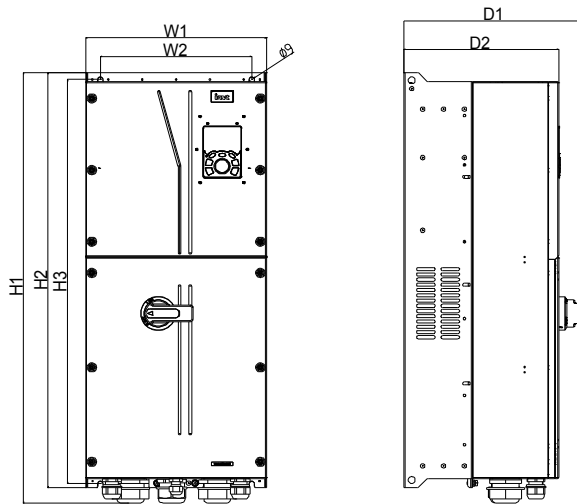


Abbildung C-11 SP-Modelle 045G3-110G3 (Wandmontage)

Tabelle C-2 Abmessungen der SP-Modelle bei Wandmontage (Einheit: mm)

VFD-Modell	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2	Ø Einbau- öffnung	Schraube	Netto- gewicht (kg)	Brutto- gewicht (kg)
ST600SP-004G3	196	164	428.5	403	389	262.8	227	Ø6	M5	9	11
ST600SP-5R5G3											
ST600SP-7R5G3	223	187	503.8	475	458.5	289.4	250.7	Ø7	M6	13	16
ST600SP-011G3											
ST600SP-015G3											
ST600SP-018G3	274	234	551.5	522	504	281.8	246	Ø7	M6	21	24.5
ST600SP-022G3											
ST600SP-030G3	318	263	619	587	566.5	290	242.9	Ø9	M8	27	31.5
ST600SP-037G3											
ST600SP-045G3	338	283	829.8	800	778.5	336.7	289.7	Ø9	M8	48	55
ST600SP-055G3											
ST600SP-075G3	370	310	825.3	788	764.5	382	335	Ø11	M10	64	82.8
ST600SP-090G3											
ST600SP-110G3											

C.3.2 Abmessungen für Flanschmontage

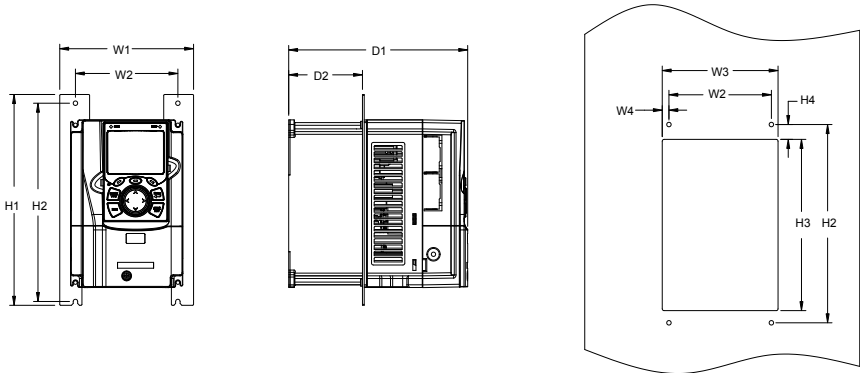


Abbildung C-12 Standardmodelle 1R5G3-075G3 (Flanschmontage)

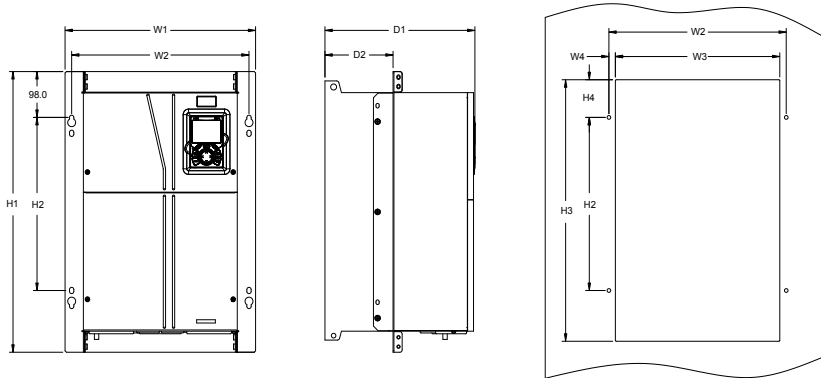


Abbildung C-13 Standardmodelle 090G3-110G3 (Flanschmontage)

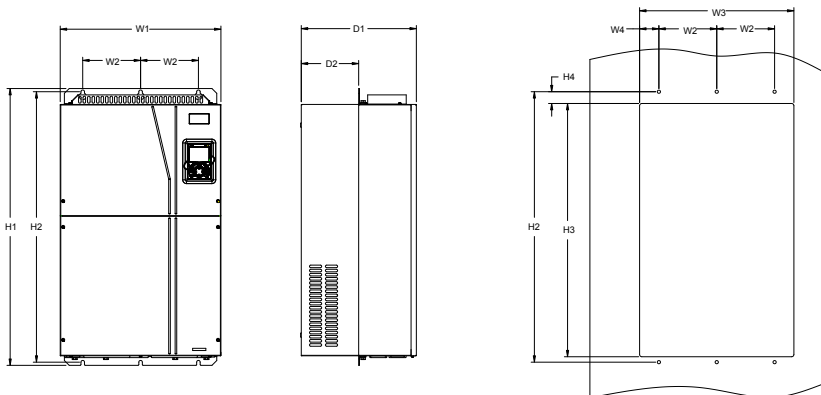


Abbildung C-14 Standardmodelle 132G3-200G3 (Flanschmontage)

Tabelle C-3 Abmessungen der Standardmodelle bei Flanschmontage (Einheit: mm)

VFD-Modell	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Ø Einbau- öffnung	Schraube
ST600-1R5G3	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	185	65.5	Ø5	M4
ST600-2R2G3												
ST600-004G3	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	201	83	Ø5	M4
ST600-5R5G3												
ST600-7R5G3	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	192	84.5	Ø6	M5
ST600-011G3	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	220	113	Ø6	M5
ST600-015G3												
ST600-018G3	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	208	104	Ø6	M5
ST600-022G3												
ST600-030G3	316	300	274	13	430	300	410	55	223	118.3	Ø6	M5
ST600-037G3												
ST600-045G3	352	332	306	12	580	400	570	80	258	133.8	Ø9	M8
ST600-055G3												
ST600-075G3												
ST600-090G3	418.5	389.5	361	14.2	600	370	559	108.5	330	149.5	Ø10	M8
ST600-110G3												
ST600-132G3	500	180	480	60	870	850	796	37	360	178.5	Ø11	M10
ST600-160G3												
ST600-185G3												
ST600-200G3												

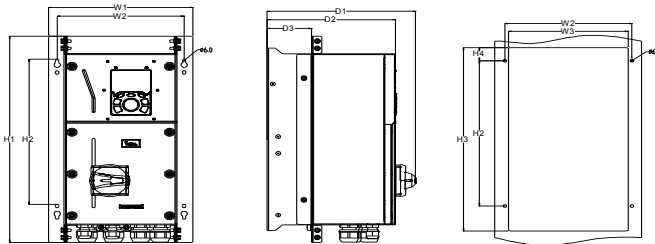


Abbildung C-15 SP-Modelle 004G3-037G3 (Flanschmontage)

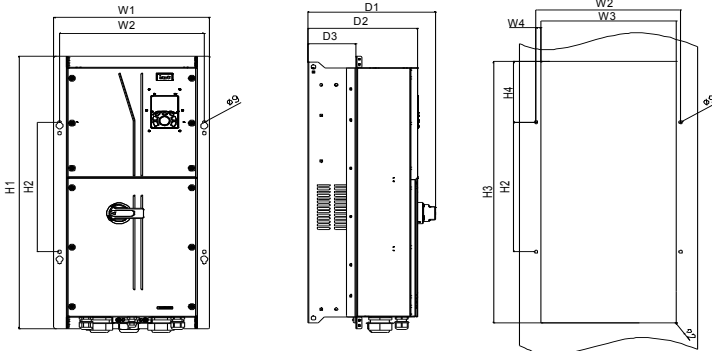


Abbildung C-16 SP-Modelle 045G3-055G3 (Flanschmontage)

Tabelle C-4 Abmessungen der SP-Modelle bei Flanschmontage (Einheit: mm)

VFD-Modell	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	Ø Einbau- öffnung	Schraube
ST600SP-004G3	255.5	225	212	-	456	321	405	29	262.8	227	78.5	Ø6	M5
ST600SP-5R5G3													
ST600SP-7R5G3	282.5	258.5	239	-	520	333.5	477	58.5	289.4	250.7	100.5	Ø7	M6
ST600SP-011G3													
ST600SP-015G3													
ST600SP-018G3	346	310.5	291	-	560	371.5	524	63	281.8	246	100.5	Ø7	M6
ST600SP-022G3													
ST600SP-030G3	382	354	336	-	624	457	589	49.5	290	242.9	101.5	Ø9	M8
ST600SP-037G3													
ST600SP-045G3	410	380	355.6	12.2	834	397	802	186	336.7	289.7	126.5	Ø9	M8
ST600SP-055G3													

C.3.3 Abmessungen für Bodenmontage

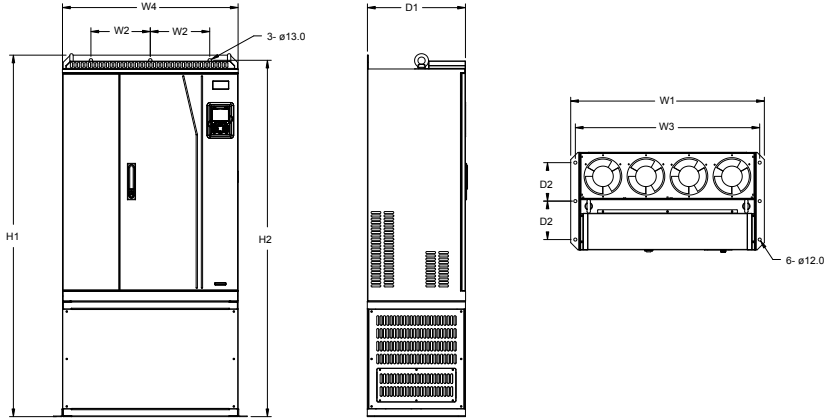


Abbildung C-17 Standardmodelle 220G3-315G3 (Bodenmontage)

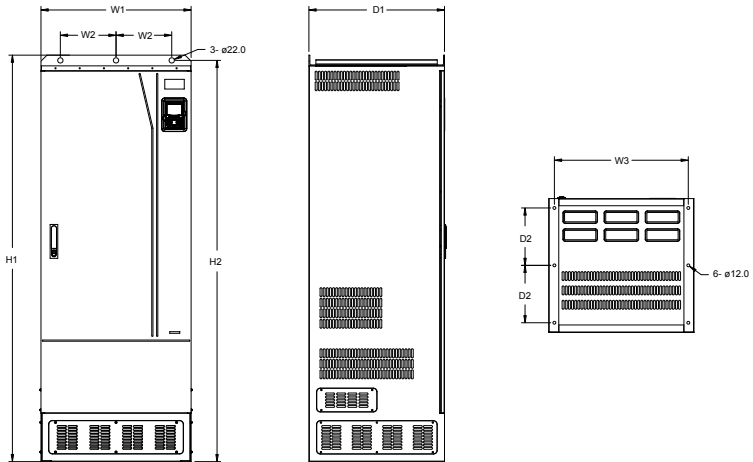


Abbildung C-18 Standardmodelle 355G3-500G3 (Bodenmontage)

Tabelle C-5 Abmessungen der Standardmodelle bei Bodenmontage (Einheit: mm)

VFD-Modell	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Ø Einbauöffnung	Schraube
ST600-220G3- ST600-315G3	750	230	714	680	1410	1390	380	150	13/12	M12/M10
ST600-355G3- ST600-500G3	620	230	572	-	1700	1678	560	240	22/12	M20/M10

Anhang D Optionale Peripheriegeräte

D.1 Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie optionale Peripheriegeräte für den VFD auswählen können.

D.2 Verdrahtung der Peripheriegeräte

Die folgenden Abbildungen zeigen die externe Verdrahtung des VFD.

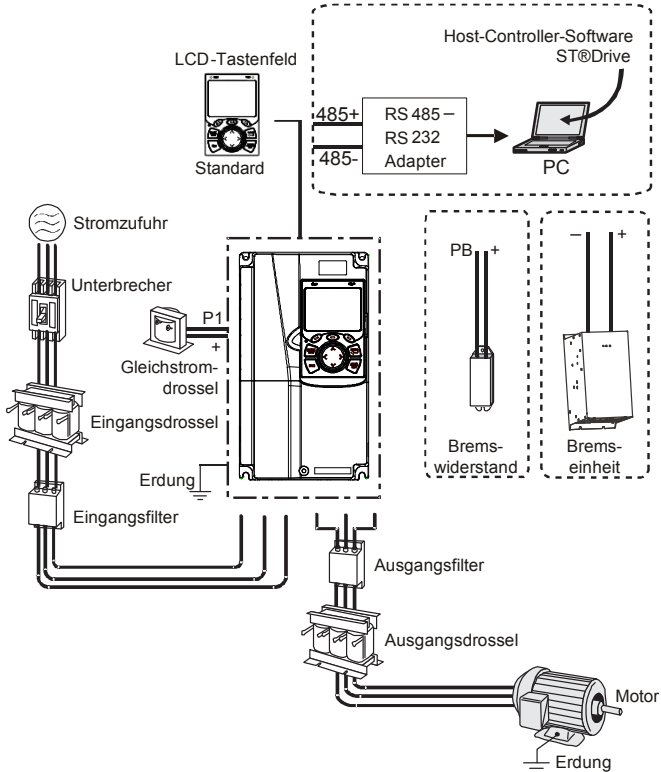


Abbildung D-1 Externe Verdrahtung der Standardmodelle

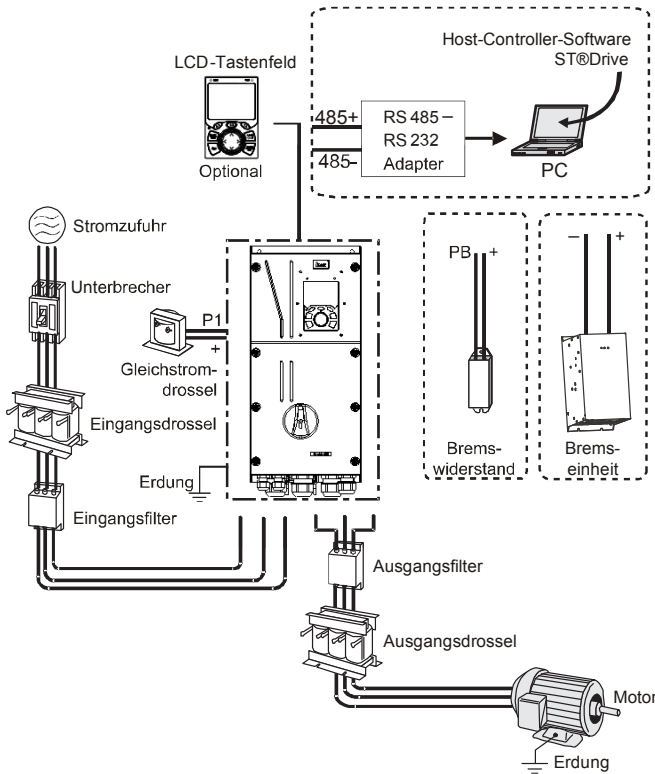





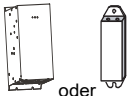




Abbildung D-2 Externe Verdrahtung der SP-Modelle


Hinweis:

- Die Standardmodelle 037G3 und niedriger, sowie alle SP-Modelle sind mit eingebauten Brems-einheiten ausgestattet.
- Die Standardmodelle 018G–110G3 sind mit eingebauten Gleichstromdrosseln ausgestattet.
- Die Klemmen P1 sind nur bei den Standardmodellen 132G3 und höher vorhanden, so dass die VFDs direkt an externe Gleichstromdrosseln angeschlossen werden können.
- Bei den Brems-einheiten handelt es sich um Standard-Brems-einheiten der Serie Sourcetric SBUs. Einzelheiten finden Sie in der Betriebsanleitung zur SBU.

Abbildung	Bezeichnung	Beschreibung
	Kabel	Zubehör für die Signalübertragung
	Trennschalter, Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter	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 VFD größer als 30 mA ist.
	Eingangsdrossel	Zubehör zur Verbesserung des Stromanpassungs-koeffizienten auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters und damit zur Begrenzung hoher Oberschwingungsströme.
	Gleichstromdrossel	
	EingangsfILTER	Zubehör zur Begrenzung der vom VFD erzeugten und über das Stromkabel an das öffentliche Netz übertragenen elektromagnetischen Störungen. Versuchen Sie, den EingangsfILTER in der Nähe der Eingangsklemmenseite des Frequenzumrichters zu installieren.
	Bremsseinheit oder Bremswiderstand	Zubehör zur Abführung der regenerativen Energie des Motors, um die Bremszeit zu verkürzen. Die Standardmodelle 037G3 und niedriger, sowie alle SP-Modelle müssen nur mit Bremswiderständen konfiguriert werden.
	AusgangsfILTER	Zubehörteil zur Begrenzung von Störungen, die im Verdrahtungsbereich auf der Ausgangsseite des VFD entstehen. Versuchen Sie, den AusgangsfILTER in der Nähe der Ausgangsklemmenseite des Frequenzumrichters zu installieren.
	Ausgangsdrossel	Zubehör zur Verlängerung der gültigen Übertragungstrecke des VFD, das die beim Ein- und Ausschalten des IGBT-Moduls des VFD erzeugte vorübergehende Hochspannung wirksam begrenzt.

D.3 Stromversorgung

Siehe Kapitel 4 „Installationsanleitung“.

	<p>Stellen Sie sicher, dass die Spannungsklasse des Frequenzumrichters mit der des Netzes übereinstimmt.</p>
---	--

D.4 Kabel

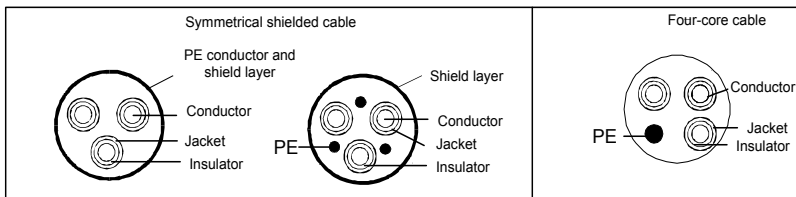
D.4.1 Stromkabel

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.
- Die Leitfähigkeit des PE-Schutzleiters ist die gleiche wie die des Phasenleiters, d. h. die Querschnittsflächen sind bei gleichem Material gleich groß.
- Einzelheiten zu den EMV-Anforderungen finden Sie unter 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).

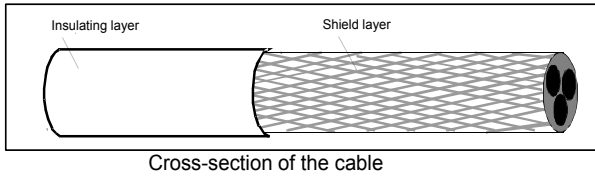
Vieradrige Kabel können als Eingangskabel verwendet werden, es werden jedoch symmetrisch geschirmte Kabel empfohlen. Im Vergleich zu vieradrigen Kabeln können symmetrisch geschirmte Kabel die elektromagnetische Strahlung sowie den Strom und die Verluste der Motorkabel reduzieren.



Hinweis: Wenn die Leitfähigkeit der Abschirmungsschicht der Motorkabel nicht den Anforderungen an die elektrische Sicherheit des Schutzleiters entspricht, müssen separate PE-Leiter verwendet werden.

Zum Schutz der Leiter muss der Querschnitt der Schirmung des Kabels mindestens gleich dem der Phasenleiter sein, wenn Schirmung und Leiter aus demselben Material bestehen. Dies verringert den Erdungswiderstand und verbessert somit die Kontinuität der Impedanz.

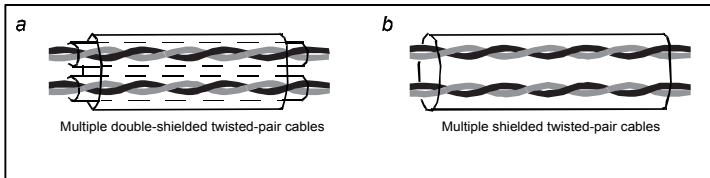
Um die Abstrahlung und Weiterleitung von Hochfrequenzstörungen (RF) wirksam zu begrenzen, muss die Leitfähigkeit der Schirmung des Kabels mindestens 1/10 der Leitfähigkeit des Phasenleiters betragen. Diese Anforderung kann durch eine Abschirmungsschicht aus Kupfer oder Aluminium gut erfüllt werden. Die 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 werden elektromagnetische Störungen eingeschränkt.



Cross-section of the cable

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.



Power cable arrangement

Für digitale Niederspannungssignale werden doppelt geschirmte Kabel empfohlen, es können aber auch geschirmte oder ungeschirmte verdrehte Zweidrahtleiter (wie in Abbildung b dargestellt) 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.

Hinweis: Analoge Signale und digitale Signale dürfen nicht dieselben Kabel verwenden, weil Schaltflanken auf die analogen Signale übersprechen könnten.

Führen Sie am VFD oder seinen Komponenten, insbesondere am Steuerkreis, keine Spannungsfestigkeitsprüfungen oder Isolationswiderstandsprüfungen wie z. B. Hochspannungsisolations-tests durch und verwenden Sie keine Hochspannungs-Megaohmmeter 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 ableiten können.

Hinweis: Überprüfen Sie, ob die Isolationseigenschaften des Eingangsstromkabels des Frequenzumrichters den örtlichen Vorschriften entsprechen, bevor Sie es anschließen.

D.4.3 Empfohlene Kabelgrößen

Tabelle D-1 Empfohlene Kabelgrößen für Standardmodelle

VFD-Modell	Empfohlene Kabelgröße (mm ²)				Schraube	
	R, S, T U, V, W	PE	P1 (+)	PB, (+) (-)	Klemmen- schraube	Anzugsdreh- moment (Nm)
ST600-1R5G3	1.0	1.0	1.0	1.0	M4	1.2–1.5
ST600-2R2G3	1.0	1.0	1.0	1.0	M4	1.2–1.5
ST600-004G3	1.5	1.5	1.5	1.5	M4	1.2–1.5
ST600-5R5G3	2.5	2.5	2.5	2.5	M5	2–2.5
ST600-7R5G3	4	4	4	4	M5	2–2.5
ST600-011G3	6	6	6	6	M5	2–2.5
ST600-015G3	10	10	10	10	M5	2–2.5
ST600-018G3	10	10	10	10	M5	2–2.5
ST600-022G3	10	10	10	10	M6	4–6
ST600-030G3	16	16	16	16	M6	4–6
ST600-037G3	25	16	25	25	M6	4–6
ST600-045G3	25	16	25	25	M8	9–11
ST600-055G3	35	16	35	35	M8	9–11
ST600-075G3	50	25	50	50	M8	9–11
ST600-090G3	70	35	70	70	M10	18–23
ST600-110G3	95	50	95	95	M10	18–23
ST600-132G3	95	50	95	95	M12	31–40
ST600-160G3	150	70	150	150	M12	31–40
ST600-185G3	185	95	185	185	M12	31–40
ST600-200G3	185	95	185	185	M12	31–40
ST600-220G3	2×95	95	2×95	2×95	M12	31–40
ST600-250G3	2×95	95	2×95	2×95	M12	31–40
ST600-280G3	2×150	150	2×150	2×150	M12	31–40
ST600-315G3	2×150	150	2×150	2×150	M12	31–40
ST600-355G3	2×185	185	2×185	2×185	M12	31–40
ST600-400G3	3×150	2×120	3×150	3×150	M12	31–40
ST600-450G3	3×185	2×150	3×185	3×185	M12	31–40
ST600-500G3	3×185	2×150	3×185	3×185	M12	31–40

Tabelle D-2 Empfohlene Kabelgrößen für SP-Modelle

VFD-Modell	Empfohlene Kabelgröße (mm ²)		Schraube	
	R, S, T, U, V, W	PE	Klemmschraube	Anzugsdrehmoment (Nm)
ST600SP-004G3	3×1.5	1.5	M4	1.2
ST600SP-5R5G3	3×2.5	2.5		
ST600SP-7R5G3	3×4	4	M5	2.3
ST600SP-011G3	3×6	6		
ST600SP-015G3	3×10	10		
ST600SP-018G3	3×10	10		
ST600SP-022G3	3×16	16	M6	2.5
ST600SP-030G3	3×16	16		
ST600SP-037G3	3×25	16		
ST600SP-045G3	3×35	16	M8	10
ST600SP-055G3	3×50	25		
ST600SP-075G3	3×70	35	M12	35
ST600SP-090G3	3×95	50		
ST600SP-110G3	3×120	70		

Hinweis:

- 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.
- Die Klemmen P1, (+), PB und (-) werden für den Anschluss von Gleichstromdrosseln und Bremszubehör verwendet.

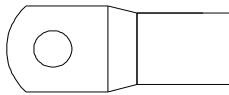
Tabelle D-3 Empfohlene Kupferrohrklemmen für SP-Modelle

VFD-Modell	Empfohlene Kupferrohrklemme					
	R,S,T	Spezifikation der Klemmschraube	U,V,W	Spezifikation der Klemmschraube	PE	Spezifikation der Klemmschraube
ST600SP-004G3	DBN1.25-14	/	GTNR1.25-4	M4	GTNR1.25-4	M4
ST600SP-5R5G3	DBN2-14		GTNR2.5-4		GTNR2.5-4	
ST600SP-7R5G3	DBN5.5-14	/	GTNR4-4	M6	GTNR4-4	M4
ST600SP-011G3	DBN5.5-14		GTNR6-4		GTNR6-4	

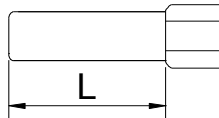
ST600SP-015G3	DBN8-14		GTNR10-4		GTNR10-4	
ST600SP-018G3	DBN8-14	/	GTNR10-5	M6	GTNR10-5	M5
ST600SP-022G3	DBN14-16		GTNR16-5		GTNR16-5	
ST600SP-030G3	DBN14-16	/	GTNR16-5	M6	GTNR16-5	M5
ST600SP-037G3	DBN22-16		GTNR25-5		GTNR16-5	
ST600SP-045G3	GTNR35-8	M8	GTNR35-8	M8	GTNR16-8	M6
ST600SP-055G3	GTNR50-8		GTNR50-8		GTNR25-8	
ST600SP-075G3	GTNR70-12	M12	GTNR70-12	M12	GTNR35-8	M8
ST600SP-090G3	GTNR95-12		GTNR95-12		GTNR50-8	
ST600SP-110G3	GTNR120-12		GTNR120-12		GTNR70-8	

DNB: Aderendhülse

GTNR: Rohrkabelschuh



GTNR series terminal



DBN series terminal

DBN1.25-14	DBN2-14	DBN5.5-14	DBN8-14	DBN14-16	DBN22-16	DBN38-16
L=14mm				L=16mm		

Tabelle D-4 Empfohlenes Klemmenmodell und Drehmoment für SP-Modelle

VFD-Modell	R,S,T		U,V,W		PE	
	Spezifikation der Klemmschraube	Anzugsdrehmoment (Nm)	Spezifikation der Klemmschraube	Anzugsdrehmoment (Nm)	Spezifikation der Klemmschraube	Anzugsdrehmoment (Nm)
ST600SP-004G3	-	0.8	M4	1.2	M4	1.2
ST600SP-5R5G3						
ST600SP-7R5G3	-	2.0	M6	2.0	M4	1.2
ST600SP-011G3						
ST600SP-015G3						
ST600SP-018G3	-	2.0	M6	2.0	M5	2.5
ST600SP-022G3						
ST600SP-030G3	-	6.0	M6	2.0	M5	2.5
ST600SP-037G3						
ST600SP-045G3	M8	4.0	M8	4.0	M6	4.0
ST600SP-055G3						
ST600SP-075G3	M12	35	M12	35	M8	10
ST600SP-090G3						
ST600SP-110G3						

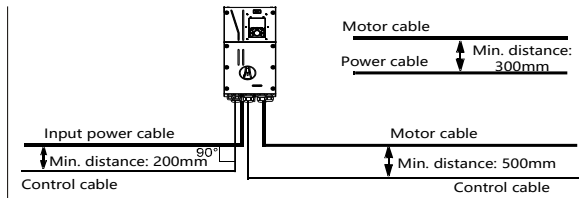
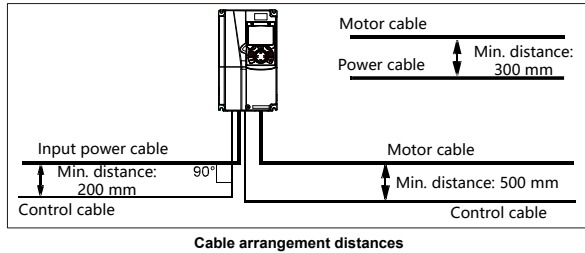
D.4.4 Anordnung der Kabel

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 elektromagnetische Störungen in andere Kabel eingestreut werden. Verlegen Sie daher 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 folgenden Abbildungen zeigen den erforderlichen Abstand der Kabelanordnung.



D.4.5 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-Megaohmmeter den Isolationswiderstand zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter. Angaben zum Mindest-Isolationswiderstand des Motors finden Sie in der Beschreibung des Herstellers.

Hinweis: 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 bzw. einen Leitungsschutzschalter hinzufügen, um eine Überlastung der Netzleitung zu verhindern.

Sie müssen einen manuell bedienbaren Kompaktleistungsschalter (MCCB) zwischen der Wechselstromquelle und dem VFD konfigurieren. Der Schalter muss für die Installation und Inspektion in geöffnetem Zustand verriegelt werden können. Die Kapazität des Trennschalters muss das 1,5- bis 2-fache des Nennstroms des VFD betragen.



Aufgrund des Funktionsprinzips und des Aufbaus von 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 VFD bei einem Systemfehler effektiv abgeschaltet werden kann.

Tabelle D-5 Parameter des optionalen Zubehörs für Standardmodelle

VFD-Modell	Nennstrom des Trennschalters (A)	Flinke Sicherung (A)	Schütz-Nennstrom (A)
ST600-1R5G3	6	10	9
ST600-2R2G3	10	10	9
ST600/ST600SP-004G3	20	20	18
ST600/ST600SP-5R5G3	25	35	25
ST600/ST600SP-7R5G3	32	40	32
ST600/ST600SP-011G3	50	50	38
ST600/ST600SP-015G3	63	60	50
ST600/ST600SP-018G3	63	70	65
ST600/ST600SP-022G3	80	90	80
ST600/ST600SP-030G3	100	125	80
ST600/ST600SP-037G3	125	125	98
ST600/ST600SP-045G3	140	150	115
ST600/ST600SP-055G3	180	200	150
ST600-075G3	225	250	185
ST600SP-075G3	250	300	225
ST600-090G3	250	300	225
ST600SP-090G3	315	350	265
ST600/ST600SP-110G3	315	350	265
ST600-132G3	400	400	330
ST600-160G3	500	500	400
ST600-185G3	500	600	400
ST600-200G3	630	600	500
ST600-220G3	630	700	500
ST600-250G3	700	800	630
ST600-280G3	800	1000	630
ST600-315G3	1000	1000	800
ST600-355G3	1000	1000	800
ST600-400G3	1000	1200	1000
ST600-450G3	1250	1200	1000
ST600-500G3	1250	1400	1000

Hinweis: Die in der vorstehenden Tabelle beschriebenen Zubehörspezifikationen sind Idealwerte. Bei der Auswahl des Zubehörs können Sie sich am aktuellen Marktangebot orientieren, verwenden Sie jedoch keine minderwertigen Produkte.

D.6 Drosselspulen

Wenn die Netzspannung hoch ist, kann ein hoher transienter Strom, der in den Eingangsstromkreis fließt, die Gleichrichterkomponenten beschädigen. Sie müssen eine Wechselstromdrossel (Netzdrossel) 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 Überstromschutz des VFD kann häufig ausgelöst werden. Um dies zu verhindern und eine Beschädigung des Motorisolators zu vermeiden, muss eine Ausgangsdrossel (Motordrossel) 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 Sourcetric.

Sinusfilter dienen der Umwandlung der Ausgangsspannung in eine sinusförmige Spannung. Hierbei werden gewisse Störsignale vermindert und Spannungsspitzen gedämpft, sowie die elektromagnetische Verträglichkeit verbessert, um die Lebensdauer des Motors zu erhöhen.

Gleichstromdrosseln können direkt an die Standardmodelle ab 132G3 angeschlossen werden. Gleichstromdrosseln können den Leistungsfaktor verbessern, Schäden an Brückengleichrichtern vermeiden, die durch den hohen Eingangsstrom des VFD verursacht werden, wenn Transformatoren mit großer Kapazität angeschlossen sind, und auch Schäden an der Gleichrichterschaltung vermeiden, die durch von Netzspannungstransienten oder Phasenanschnittlasten verursachte Oberschwingungen entstehen. Sourcetric bietet derzeit keine hauseigenen Gleichstromdrosseln zum Verkauf an.

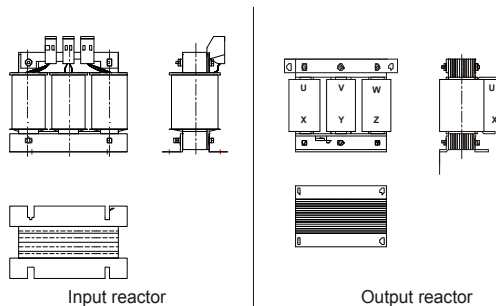


Abbildung D-3 Netzdrossel (input reactor) und Motordrossel (output reactor)

Tabelle D-6 Drosseln für Standard- und SP-Modelle

VFD-Modell	Netzdrossel	Motordrossel	Sinusfilter
ST600-1R5G3	≥ LR3 40 4/6	≥ MR3 400/4	≥ SFB 400/4
ST600-2R2G3	≥ LR3 40 4/6	≥ MR3 400/6	≥ SFB 400/10
ST600/ST600SP-004G3	≥ LR3 40 4/16	≥ MR3 400/10	≥ SFB 400/10
ST600/ST600SP-5R5G3	≥ LR3 40 4/30	≥ MR3 400/18	≥ SFB 400/16,5
ST600/ST600SP-7R5G3	≥ LR3 40 4/30	≥ MR3 400/24	≥ SFB 400/23,5
ST600/ST600SP-011G3	≥ LR3 40 4/40	≥ MR3 400/30	≥ SFB 400/32
ST600/ST600SP-015G3	≥ LR3 40 4/40	≥ MR3 400/37	≥ SFB 400/32
ST600/ST600SP-018G3	≥ LR3 40 4/45	≥ MR3 400/42	≥ SFB 400/48
ST600/ST600SP-022G3	≥ LR3 40 4/80	≥ MR3 400/48	≥ SFB 400/48
ST600/ST600SP-030G3	≥ LR3 40 4/80	≥ MR3 400/61	≥ SFB 400/61
ST600/ST600SP-037G3	≥ LR3 40 4/80	≥ MR3 400/91	≥ SFB 400/90
ST600/ST600SP-045G3	≥ LR3 40 4/100	≥ MR3 400/110	≥ SFB 400/115
ST600/ST600SP-055G3	≥ LR3 40 4/160	≥ MR3 400/150	≥ SFB 400/115
ST600/ST600SP-075G3	≥ LR3 40 4/160	≥ MR3 400/150	≥ SFB 400/150
ST600/ST600SP-090G3	≥ LR3 40 4/180	/	≥ SFB 400/180
ST600/ST600SP-110G3	/	/	≥ SFB 400/250
ST600-132G3	/	/	≥ SFB 400/440
ST600-160G3	/	/	≥ SFB 400/440
ST600-185G3	/	/	≥ SFB 400/440
ST600-200G3	/	/	≥ SFB 400/440
ST600-220G3	/	/	≥ SFB 400/440
ST600-250G3	/	/	≥ SFB 400/480

Hinweis:

- Der von Eingangsdrosseln verursachte Spannungsabfall der Eingangsspannung beträgt ca. 2 %±15 %.
- Der von Ausgangsdrosseln verursachte Spannungsabfall der Ausgangsspannung beträgt ca. 1 %±15 %.
- In der vorangehenden Tabelle wird das externe Zubehör beschrieben. Beim Kauf müssen Sie angeben, welche Sie Zubehörteile Sie wählen.

D.7 Filter

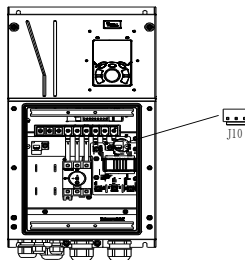
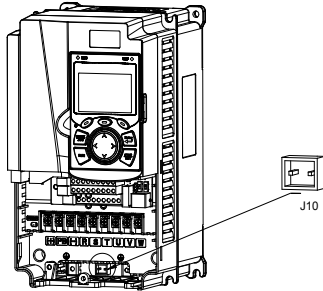
J10 ist bei den VFD-Modellen 110G3 und niedriger werkseitig nicht angeschlossen. Schließen Sie J10 an, der dem Handbuch beiliegt, wenn die Anforderungen der Stufe C3 erfüllt werden müssen;

J10 ist werkseitig für VFDs mit 132G3 und höher angeschlossen, die alle die Anforderungen der Stufe C3 erfüllen.

Hinweis:

Entfernen Sie J10 in den folgenden Situationen:

- Der EMV-Filter der Stufe C3 ist nur für das symmetrisch geerdete TN-Netz geeignet. Wenn der Umrichter an ein IT-Netz angeschlossen wird (d. h. für ein nicht neutral geerdetes Netz), entfernen Sie J10.
- Wenn der Fehlerstromschutz bei der Verwendung eines Fehlerstromschutzschalters auslöst, entfernen Sie J10.



Hinweis:

- C3-Filter dürfen nicht an IT-Netze angeschlossen werden.
- Entstörfilter auf der Eingangsseite können die Störwirkung von VFDs auf benachbarte Geräte reduzieren.
- Entstörfilter auf der Ausgangsseite können von den Kabeln zwischen Frequenzumrichtern und Motoren abgestrahlte Funkstörungen sowie den Fehlerstrom auf der Motorzuleitung verringern.
- Sourcetronic bietet Ihnen einige der Filter zur Auswahl an.

D.7.1 Filtermodellbezeichnung

SFI-0007-TB

① ② ③

Feldkennung	Feldbezeichnung	Beispiel
①	Name der EMV-Filterreihe	SFI: Sourcetronic EMV-Filter
②	Nennstrom	0007: 7A Stromstärke 0016: 16A Stromstärke 0030: 30A Stromstärke 0042: 42A Stromstärke 0050: 50A Stromstärke 0065: 65A Stromstärke 0080: 80A Stromstärke 0110: 110A Stromstärke 0150: 150A Stromstärke
③	Bauart	TB: dreiphasiger Filter

D.7.2 Filtermodelle

Tabelle D-7 EMV-Filtermodelle für Standard- und SP-Modelle

VFD-Modell	EMV-Filter
ST600-1R5G3	SFI-0007-TB
ST600-2R2G3	
ST600/ST600SP-004G3	SFI-0016-TB
ST600/ST600SP-5R5G3	
ST600/ST600SP-7R5G3	SFI-0030-TB
ST600/ST600SP-011G3	
ST600/ST600SP-015G3	SFI-0042-TB
ST600/ST600SP-018G3	
ST600/ST600SP-022G3	SFI-0050-TB
ST600/ST600SP-030G3	SFI-0065-TB
ST600/ST600SP-037G3	SFI-0080-TB
ST600/ST600SP-045G3	SFI-0110-TB
ST600/ST600SP-055G3	
ST600/ST600SP-075G3	SFI-0150-TB



Hinweis:

- Die Eingangs-EMI erfüllt die C2-Anforderungen, nachdem ein Eingangfilter konfiguriert wurde.
- In der vorangehenden Tabelle wird das externe Zubehör beschrieben. Beim Kauf müssen Sie angeben, welche Sie Zubehörteile Sie wünschen.
- Für die Modelle 090G3 und darüber sind derzeit keine Filter verfügbar.

D.8 Bremssystem

D.8.1 Auswahl der Bremskomponenten

Wenn ein VFD, der eine Last mit hohem Trägheitsmoment antreibt, abbremst oder abrupt abbremsen muss, läuft der Motor im Generatormodus und überträgt die Bewegungsenergie der Last auf den Gleichstromkreis des VFD, wodurch die Busspannung des VFD 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 oder das Gerät sorgfältig durch, bevor Sie sie an den VFD anschließen. • Schließen Sie die Bremswiderstände nur an die Klemmen PB und (+) und die Bremsseinheiten 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.
	<p>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.</p>

Die Standardmodelle 037G3 und niedriger, sowie alle SP-Modelle sind mit eingebauten Bremsseinheiten ausgestattet, während die Standardmodelle 045G3 und höher mit externen Bremsseinheiten konfiguriert werden müssen. Wählen Sie die Bremswiderstände entsprechend den spezifischen Anforderungen (wie z. B. dem Bremsmoment und den Anforderungen an den Nutzungsgrad der Bremse) vor Ort aus.

Tabelle D-8 Bremskomponenten für Standardmodelle



VFD-Modell	Bremsseinheit	Widerstand für 100 % Bremsmoment (Ω)	Abgeleitete Leistung des Bremswiderstands (kW)			Min. zulässiger Bremswiderstand (Ω)
			10 % Brems-einsatz	50 % Brems-einsatz	80 % Brems-einsatz	
ST600-1R5G3	Eingebaute Bremsseinheit	326	0,23	1,1	1,8	170
ST600-2R2G3		222	0,33	1,7	2,6	130
ST600-004G3		122	0,6	3	4,8	80
ST600-5R5G3		89	0,75	4,1	6,6	60
ST600-7R5G3		65	1,1	5,6	9	47
ST600-011G3		44	1,7	8,3	13,2	31
ST600-015G3		32	2	11	18	23
ST600-018G3		27	3	14	22	19
ST600-022G3		22	3	17	26	17
ST600-030G3		17	5	23	36	17
ST600-037G3		13	6	28	44	11,7
ST600-045G3	Weitere Informationen finden Sie in der Sourcetriconic Betriebsanleitung für die dynamische Bremsseinheit SBU.	10	7	34	54	6,4
ST600-055G3		8	8	41	66	
ST600-075G3		6,5	11	56	90	
ST600-090G3		5,4	14	68	108	4,4
ST600-110G3		4,5	17	83	132	
ST600-132G3		3,7	20	99	158	3,2
ST600-160G3		3,1	24	120	192	2,2
ST600-185G3		2,8	28	139	222	
ST600-200G3		2,5	30	150	240	
ST600-220G3		2,2	33	165	264	1,8
ST600-250G3		2,0	38	188	300	
ST600-280G3		3,6*2	21*2	105*2	168*2	2,2*2
ST600-315G3		3,2*2	24*2	118*2	189*2	
ST600-355G3		2,8*2	27*2	132*2	210*2	
ST600-400G3	2,4*2	30*2	150*2	240*2		
ST600-450G3	2,2*2	34*2	168*2	270*2	1,8*2	
ST600-500G3	2,0*2	38*2	186*2	300*2		

Tabelle D-9 Bremskomponenten für SP-Modelle

VFD-Modell	Bremsseinheit	Widerstand für 100 % Bremsmoment (Ω)	Abgeleitete Leistung des Bremswiderstands (kW)			Min. zulässiger Bremswiderstand (Ω)
			10 % Brems-einsatz	50 % Brems-einsatz	80 % Brems-einsatz	
ST600SP-004G3	Eingebaute Bremsseinheit	122	0.6	3	4.8	80
ST600SP-5R5G3		89	0.75	4.1	6.6	60
ST600SP-7R5G3		65	1.1	5.6	9	47
ST600SP-011G3		44	1.7	8.3	13.2	31
ST600SP-015G3		32	2	11	18	23
ST600SP-018G3		27	3	14	22	19
ST600SP-022G3		22	3	17	26	17
ST600SP-030G3		17	5	23	36	17
ST600SP-037G3		13	6	28	44	11.7
ST600SP-045G3		10	7	34	54	6.4
ST600SP-055G3		8	8	41	66	
ST600SP-075G3		6.5	11	56	90	
ST600SP-090G3		5.4	14	68	108	4.4
ST600SP-110G3		4.5	17	83	132	

Hinweis:

- Wählen Sie die Bremswiderstände entsprechend den von unserem Unternehmen bereitgestellten Widerstands- und Leistungsdaten aus.
- Der Bremswiderstand kann das Bremsmoment des VFDs erhöhen. Die vorstehende Tabelle beschreibt den Widerstand und die Leistung für 100 % Bremsmoment, 10 % Bremseinsatz, 50 % Bremseinsatz und 80 % Bremseinsatz. Sie können das Bremssystem je nach den tatsächlichen Betriebsbedingungen auswählen.
- Wenn Sie eine externe Bremsseinheit verwenden, stellen Sie die Bremsspannungsklasse der Bremsseinheit anhand des Handbuchs der dynamischen Bremsseinheit richtig ein. Wenn die Spannungsklasse falsch eingestellt ist, läuft der Frequenzumrichter möglicherweise nicht richtig.


	<p>Verwenden Sie keine Bremswiderstände, deren Widerstand niedriger ist als der angegebene Mindestwiderstand. Der VFD bietet keinen Schutz gegen Überströme, die durch Widerstände mit niedrigem Widerstandswert verursacht werden.</p>
	<p>In Szenarien, in denen die Bremse häufig zum Einsatz kommt, d. h. bei Bremseninsatz von mehr als 10 %, müssen Sie einen Bremswiderstand mit höherer Leistung wählen, wie es die Betriebsbedingungen gemäß der vorstehenden Tabelle erfordern.</p>

D.8.2 Wahl des Bremswiderstandskabels


Bremswiderstandskabel müssen geschirmt sein.

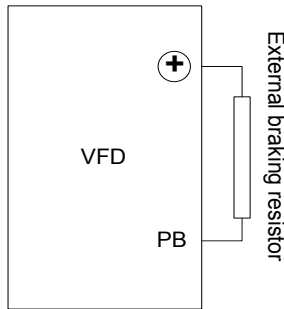
D.8.3 Einbau eines Bremswiderstands

Alle Widerstände müssen an Orten mit guten Kühlbedingungen installiert werden.


	<p>Die Materialien in der Nähe des Bremswiderstands oder der Brems Einheit müssen nicht brennbar sein. Die Oberflächentemperatur des Widerstands ist hoch. 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.</p>
---	---

Einbau von Bremswiderständen

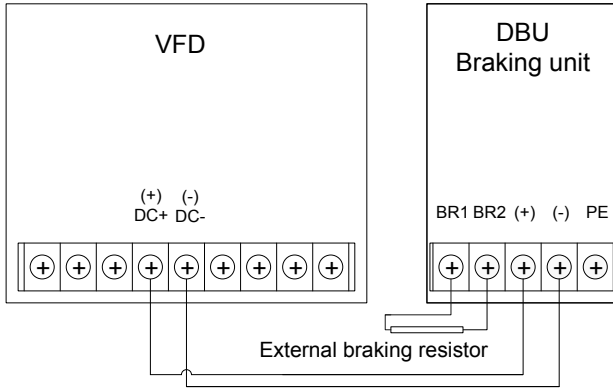
	<ul style="list-style-type: none"> Die VFD-Modelle 037G3 und darunter benötigen nur externe Bremswiderstände. PB und (+) sind die Klemmen für den Anschluss der Bremswiderstände.
---	---



Einbau von Brems Einheiten:

	<ul style="list-style-type: none"> (+) und (-) sind die Klemmen für den Anschluss der Brems Einheiten. Die Verbindungskabel zwischen den Klemmen (+) und (-) des VFD und denen einer Brems Einheit müssen kürzer als 5 m sein, und die Verbindungskabel zwischen den Klemmen BR1 und BR2 einer Brems Einheit und den Klemmen eines Bremswiderstands müssen kürzer als 10 m sein.
---	--

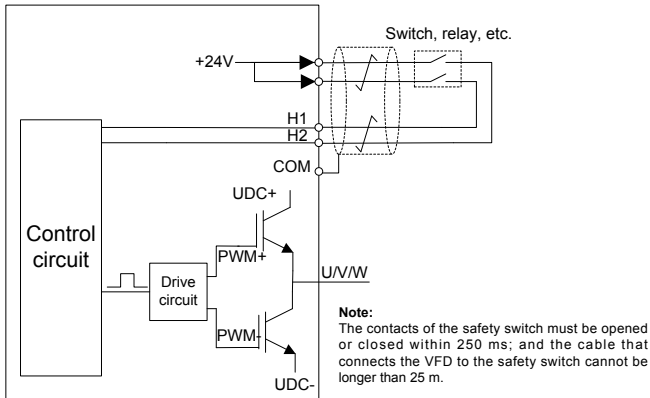
Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss eines VFD an eine dynamische Brems Einheit.



Anhang E Beschreibung der STO-Funktion

Referenznormen: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, 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 Umrigherausgang durch Abschalten der Umrighersignale ab, 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 Logik 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-Auslöse und Anzeigeverzögerung ^{1, 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-Befehlsverzögerung: 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 zu +24-V gehörenden Masseanschluss COM verbunden ist.
<input type="checkbox"/>	Schließen Sie das Gerät an das Stromnetz 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 Betriebsbefehl 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"/>	<p>Testen Sie die STO-Funktion wie folgt, wenn der Motor läuft:</p> <ul style="list-style-type: none">• Starten Sie den Antrieb. Stellen Sie sicher, dass der Motor ordnungsgemäß läuft.• Aktivieren Sie die STO-Schaltung.• Der Antrieb meldet einen STO-Fehler (für Details siehe 5.5.19 „Fehlerbehandlung“). Stellen Sie sicher, dass der Motor bis zum Stillstand austrudelt.• Deaktivieren Sie die STO-Schaltung.
<input type="checkbox"/>	<p>Starten Sie den Umrichter neu und prüfen Sie, ob der Motor ordnungsgemäß läuft.</p>

Anhang F Akronyme / 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/Bediener	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/ erkennen/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	Fric	Schwellenwert	Thr
mit hoher Drehzahl/ Hochgeschwindigkeits-	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 Relative Verluste und IE-Klasse der Standardmodelle

VFD-Modell	Relative Verluste (%)								Standby- verluste (W)	IE- Klasse
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
ST600-1R5G3	1.54	1.50	1.67	1.12	1.04	1.45	0.91	1.45	3	IE2
ST600-2R2G3	2.21	2.58	3.22	2.37	2.73	3.46	2.76	3.34	5	IE2
ST600-004G3	1.13	1.40	2.05	1.14	1.43	2.14	1.41	2.28	6	IE2
ST600-5R5G3	1.09	1.47	2.43	1.12	1.53	2.56	1.52	2.64	11	IE2
ST600-7R5G3	1.06	1.37	2.06	1.11	1.45	2.45	1.46	2.69	7	IE2
ST600-011G3	0.61	0.84	1.55	0.61	1.04	1.97	0.99	2.16	9	IE2
ST600-015G3	0.42	0.52	1.27	0.55	0.73	1.46	0.78	1.66	9	IE2
ST600-018G3	0.54	0.74	1.22	0.77	1.03	1.70	0.96	1.65	11	IE2
ST600-022G3	0.47	0.67	1.21	0.67	0.90	1.54	0.87	1.38	11	IE2
ST600-030G3	0.53	0.71	1.24	0.72	0.90	1.45	0.85	1.50	13	IE2
ST600-037G3	0.47	0.69	1.39	0.63	0.88	1.60	0.99	1.72	14	IE2
ST600-045G3	0.49	0.69	1.39	0.78	1.00	1.64	0.97	1.66	21	IE2
ST600-055G3	0.51	0.69	1.26	0.71	0.89	1.47	0.88	1.40	22	IE2
ST600-075G3	0.44	0.61	1.12	0.51	0.69	1.29	0.76	1.42	22	IE2
ST600-090G3	0.42	0.59	1.15	0.47	0.65	1.29	0.90	1.48	25	IE2
ST600-110G3	0.43	0.63	1.30	0.48	0.75	1.64	0.80	1.78	28	IE2
ST600-132G3	0.47	0.59	1.06	0.61	0.71	1.28	0.85	1.43	55	IE2
ST600-160G3	0.59	0.71	1.36	1.22	0.97	1.87	1.00	1.84	55	IE2
ST600-185G3	0.63	0.76	1.21	1.17	1.12	1.70	1.08	1.61	55	IE2
ST600-200G3	0.53	0.71	1.42	0.74	0.94	1.81	1.00	1.84	55	IE2
ST600-220G3	0.33	0.42	0.69	0.85	0.95	1.33	1.10	1.18	80	IE2
ST600-250G3	0.38	0.59	1.22	0.65	0.92	1.67	0.93	1.74	80	IE2
ST600-280G3	0.40	0.59	1.10	0.64	0.89	1.58	1.12	1.35	80	IE2
ST600-315G3	0.56	0.35	0.79	0.94	0.94	1.63	1.36	2.22	80	IE2
ST600-355G3	0.37	0.47	0.98	0.91	1.11	1.95	1.42	2.44	80	IE2
ST600-400G3	0.17	0.26	0.42	0.28	0.41	0.74	0.47	0.92	80	IE2
ST600-450G3	0.31	0.54	0.98	0.46	0.62	1.02	0.67	0.85	80	IE2
ST600-500G3	0.32	0.55	0.98	0.45	0.61	1.02	0.66	0.83	80	IE2

Tabelle G-2 Relative Verluste und IE-Klasse der SP-Modelle

VFD-Modell	Relative Verluste (%)								Standby- verluste (W)	IE- Klasse
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
ST600SP-004G3	1.52	1.76	2.33	1.50	1.77	2.36	1.70	2.44	6	IE2
ST600SP-5R5G3	0.94	1.27	2.07	1.01	1.38	2.33	1.53	2.60	8	IE2
ST600SP-7R5G3	0.76	0.96	1.53	0.75	0.97	1.60	0.98	1.75	10	IE2
ST600SP-011G3	0.61	0.84	1.55	0.61	1.04	1.97	0.99	2.16	10	IE2
ST600SP-015G3	0.56	0.78	1.42	0.56	0.78	1.46	0.80	1.60	10	IE2
ST600SP-018G3	0.51	0.70	1.26	0.52	0.74	1.38	0.71	1.36	14	IE2
ST600SP-022G3	0.58	0.80	1.37	0.64	0.87	1.59	0.94	1.71	11	IE2
ST600SP-030G3	0.53	0.68	1.32	0.64	0.73	1.54	0.83	1.65	14	IE2
ST600SP-037G3	1.02	1.24	1.92	1.10	1.38	2.16	1.49	2.37	20	IE2
ST600SP-045G3	0.92	1.12	2.02	1.03	1.26	1.86	1.38	1.95	21	IE2
ST600SP-055G3	0.53	0.73	1.38	0.61	0.83	1.47	0.88	1.47	21	IE2
ST600SP-075G3	0.44	0.61	1.12	0.51	0.69	1.29	0.76	1.42	22	IE2
ST600SP-090G3	0.42	0.59	1.15	0.47	0.65	1.29	0.90	1.48	25	IE2
ST600SP-110G3	0.66	0.86	1.53	0.79	1.01	1.77	1.12	1.93	28	IE2

Tabelle G-3 Scheinleistung der Standard- und SP-Modelle

VFD-Modell	Scheinleistung (kVA)	Nennleistung (kW)	Nennausgangsstrom (A)	Max. Umgebungstemperatur (°C)	Nenn-Netzfrequenz (Hz)	Nenneingangsspannung (V)
ST600-1R5G3	2.4	1.5	3.7	50°C, Leistungsmin- derung um -1% der Nennleistung für jeweils 1°C über 40°C	50Hz/60Hz, zulässiger Bereich: 47- 63Hz	3PH 380V
ST600-2R2G3	3.2	2.2	5			
ST600/ST600SP-004G3	6.2	4	9.5			
ST600/ST600SP-5R5G3	9.2	5.5	14			
ST600/ST600SP-7R5G3	12.2	7.5	18.5			
ST600/ST600SP-011G3	16.4	11	25			
ST600/ST600SP-015G3	21.0	15	32			
ST600/ST600SP-018G3	25.0	18.5	38			
ST600/ST600SP-022G3	29.6	22	45			
ST600/ST600SP-030G3	39.4	30	60			
ST600/ST600SP-037G3	49.3	37	75			
ST600/ST600SP-045G3	60.5	45	92			
ST600/ST600SP-055G3	75.7	55	115			

ST600/ST600SP-075G3	98.7	75	150			
ST600/ST600SP-090G3	118.5	90	180			
ST600/ST600SP-110G3	141.5	110	215			
ST600-132G3	171.1	132	260			
ST600-160G3	200.7	160	305			
ST600-185G3	223.7	185	340			
ST600-200G3	250.1	200	380			
ST600-220G3	279.7	220	425			
ST600-250G3	315.9	250	480			
ST600-280G3	348.8	280	530			
ST600-315G3	473.8	400	720			
ST600-355G3	394.9	315	600			
ST600-400G3	539.7	450	820			
ST600-450G3	427.8	355	650			
ST600-500G3	566.0	500	860			