



Serie AC10 Antrieb mit variabler Drehzahl

HA502320U001 Issue 1- Deutsch
Product Manual

aerospace
climate control
electromechanical
filtration
fluid & gas handling
hydraulics
pneumatics
process control
sealing & shielding



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

**MÄNGEL AN ODER FALSECHE AUSWAHL ODER VERWENDUNG VON HIER
BESCHRIEBENEN PRODUKTEN ODER ZUGEHÖRIGEN ELEMENTEN KÖNNEN ZUM
TOD, ZU PERSONEN- UND SACHSCHÄDEN FÜHREN.**

Dieses Dokument und andere Informationen der Parker Hannifin Corporation, ihrer verbundenen Unternehmen und Vertragshändler enthalten Produkt- oder Systemoptionen, die von Benutzern mit technischen Fachkenntnissen genau studiert werden müssen. Der Anwender ist auf der Grundlage seiner eigenen Analyse und Testergebnisse allein für die endgültige Auswahl des Systems und der Komponenten verantwortlich. Er hat sicherzustellen, dass alle Leistungs-, Haltbarkeits-, Wartungs-, Sicherheits- und Warnvoraussetzungen des jeweiligen Einsatzbereiches erfüllt sind. Der Anwender hat alle Bereiche der Anwendung zu analysieren, die entsprechenden Industriestandards einzuhalten und die Informationen zum Produkt im aktuellen Produktkatalog sowie in anderen Unterlagen der Parker Hannifin Corporation, ihrer Tochtergesellschaften oder Vertragshändler zu beachten. Soweit die Parker Hannifin Corporation oder ihre Tochtergesellschaften oder Vertragshändler Komponenten oder Systemoptionen basierend auf technischen Daten oder Spezifikationen liefern, die vom Anwender beigestellt wurden, ist der Anwender dafür verantwortlich festzustellen, dass diese technischen Daten und Spezifikationen für alle Anwendungen und vernünftigerweise vorhersehbaren Verwendungszwecke der Komponenten oder Systeme geeignet sind und ausreichen. Der obige Haftungsausschluss wird insbesondere dem Benutzer zur Kenntnis gebracht und gilt zusätzlich und nicht an Stelle der in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen dargelegten Haftungsausschlüsse und Beschränkungen.

AC10-Benutzerhandbuch

Rahmen 1 – 5

HA502320U001 Ausgabe 1

2012 © Parker Hannifin Manufacturing Limited.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne schriftliche Genehmigung von Parker Hannifin Corporation weder als Ganzes noch in Teilen auf einem Abfragesystem gespeichert oder an andere Personen als an Mitarbeiter eines Unternehmens der Parker Hannifin Manufacturing Limited weitergegeben werden – ungeachtet der gewählten Form und des verwendeten Mittels. Es wurden alle nur erdenklichen Anstrengungen unternommen, um die Genauigkeit dieses Dokuments zu gewährleisten. Dennoch kann es erforderlich sein, dass Änderungen oder Ergänzungen ohne vorherige Ankündigung vorgenommen werden müssen. Die Parker Hannifin Manufacturing Limited übernimmt keine Haftung für Schäden, Körperverletzungen oder Kosten, die sich ggf. hieraus ergeben.

GARANTIE

Soweit nichts anderes vereinbart wurde, gelten für diesen Vertrag die allgemeinen Verkaufsbedingungen für den Verkauf von Waren und/oder Dienstleistungen von Parker Hannifin Europe Sàrl, Luxemburg, Schweizer Niederlassung Etoy. Die allgemeinen Verkaufsbedingungen sind auf unserer Website verfügbar: www.parker.com/termsandconditons/switzerland

Parker Hannifin Manufacturing Limited behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an Inhalt und technischen Produktdaten vorzunehmen.

INHALT

I. Sicherheit

Wichtig: Lesen Sie vor Installation und Betrieb des Geräts bitte diese Sicherheitshinweise.

Dieses Handbuch richtet sich an alle Personen, die das beschriebene Gerät installieren, konfigurieren oder bedienen müssen oder damit verbundene Aufgaben zu erfüllen haben.

Das vorliegende Kapitel enthält Sicherheitshinweise und soll einen optimalen Betrieb des Geräts für den Anwender gewährleisten.

Tragen Sie in die nachstehende Tabelle als künftige Referenz alle relevanten Informationen zur Installation und Verwendung des Geräts ein.

1.1 Anwendungsbereich

Das beschriebene Gerät wurde zur Drehzahlregelung für industrielle Wechselstrom-Induktionsmotoren entwickelt.

1.2 Personal

Installation, Betrieb und Wartung des Geräts dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine qualifizierte Person verfügt über die erforderlichen technischen Kenntnisse und ist mit allen geltenden Sicherheitsbestimmungen und relevanten Sicherheitsvorkehrungen, dem Installationsprozess, dem Betrieb und der Wartung des Geräts sowie mit allen damit verbundenen Gefahren vertraut.

	GEFAHR Gefahr durch Stromschlag
	WARNUNG Heiße Oberflächen
	Achtung Siehe Dokumentation
	Erdleiter/Masse Schutzleiterklemme

1.3 Gefahren

GEFAHR! – Die Nichtbeachtung der folgenden Hinweise kann Körperverletzungen zur Folge haben.

- Dieses Gerät kann durch den Kontakt mit frei rotierenden Geräteteilen und hoher Spannung lebensgefährlich sein.
- Das Gerät muss aufgrund des hohen Erdchlussstroms permanent geerdet und der Antriebsmotor mit einer geeigneten Schutzerde verbunden sein.
- Prüfen Sie vor jedem Eingriff in das Gerät die ordnungsgemäße Isolierung aller Spannungsanschlüsse. Vergessen Sie nicht, dass der Antrieb über mehrere Spannungsanschlüsse verfügen kann.
- An den Stromklemmen (Motorausgang, Spannungseingänge, DC-Bus und Bremse, sofern zutreffend) liegt auch bei Motorstillstand bzw. -halt ggf. noch eine gefährlich hohe Spannung an.
- Verwenden Sie für Messungen ausschließlich ein Messgerät nach IEC 61010 (ab CAT III). Beginnen Sie immer mit dem höchsten Bereich. Messgeräte der Kategorien CAT I und CAT II dürfen für dieses Produkt nicht verwendet werden.
- Warten Sie mindestens 5 Minuten, bis eine ausreichende Entladung der Antriebskondensatoren auf ein sicheres Spannungsniveau (< 50 V) gewährleistet ist. Prüfen Sie mit dem angegebenen Messgerät, dass Messungen bis zu 1.000 VDC/VAC Effektivwert unterstützen muss, ob zwischen allen Stromklemmen sowie zwischen Stromklemmen und Masse weniger als 50 V anliegen.
- Sofern nicht anders angegeben, darf dieses Gerät NICHT zerlegt werden. Bei einer Betriebsstörung ist der Antrieb zurückzusenden. Siehe „Routinewartung und Reparatur“.

SICHERHEIT

- Wenn EMV- und Sicherheitsbestimmungen nicht vereinbar sind, erhält die Sicherheit des Personals stets Priorität.
- Führen Sie niemals Hochspannungswiderstandsprüfungen an Leitungen durch, ohne den Antrieb zuvor von dem zu prüfenden Stromkreis zu trennen.
- Stellen Sie unter Gewährleistung einer ausreichenden Lüftung sicher, dass ausreichende Schutzaufnahmen und/oder zusätzliche Sicherheitssysteme vorhanden sind, um Körperverletzungen und Geräteschäden zu vermeiden.
- Beim Austausch eines Antriebs in einer Anwendung und vor der erneuten Inbetriebnahme muss auf jeden Fall sichergestellt werden, dass alle benutzerdefinierten Betriebsparameter ordnungsgemäß installiert wurden.
- Alle Steuer- und Signalklemmen garantieren Schutzkleinspannungen (SELV), d. h. sie sind durch eine doppelte Isolierung geschützt. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte externe Verdrahtung für die höchste Systemspannung zugelassen ist.
- Für im Motor enthaltene Thermofühler muss mindestens eine Basisisolierung sichergestellt werden.
- Alle im Wechselrichter freiliegenden Metallteile sind durch eine Basisisolierung geschützt und mit der Schutzerde verbunden.
- Der Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (RCD) in Verbindung mit diesem Gerät wird nicht empfohlen. Sind sie dennoch erforderlich, sollte nur ein RCD des Typs B eingesetzt werden.

EMV

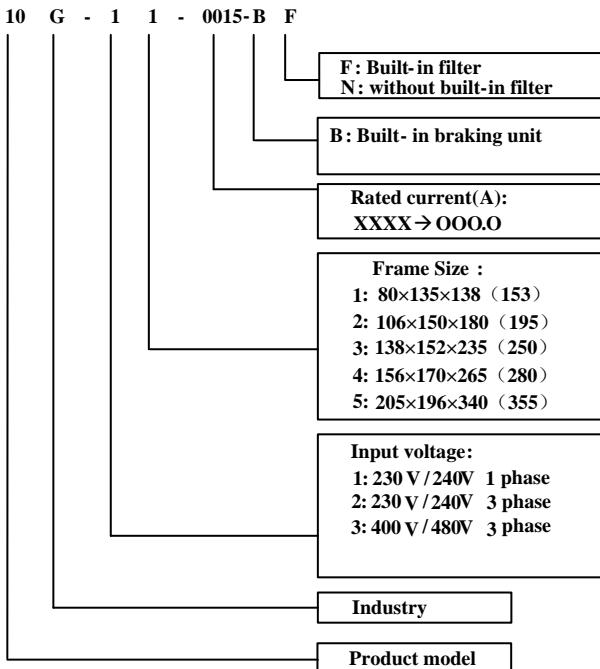
- Im Wohnbereich kann dieses Gerät Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Dieses Gerät enthält Teile, die empfindlich auf elektrostatische Entladungen (ESD) reagieren. Es sind deshalb Vorkehrungen zu treffen, die bei der Handhabung, Installation und Wartung dieses Geräts die Bildung elektrostatischer Ladung begrenzen.

- Dieses Gerät gehört der Produktklasse für beschränkte Verteilung gemäß IEC 61800-3 an. Es ist als „professionelles Gerät“ nach EN61000-3-2 ausgewiesen. Vor dem Anschluss an eine Niederspannungsversorgung ist die Genehmigung des Stromversorgers einzuholen.

II. Produkt

Dieses Handbuch bietet eine Einführung zur Installation und zum Anschluss der Serie AC10. Es behandelt außerdem Parametereinstellungen, Software und Bedienvorgänge.

2.1 Produktcode

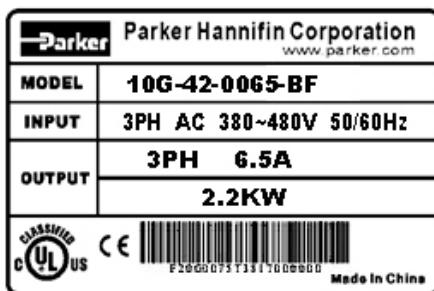


2.2 Typenschild

2,2-kW-Wechselrichter der Serie AC10 mit Dreiphaseneingang; das Typenschild ist als Abbildung dargestellt.

3 Ph: Dreiphaseneingang; 380 – 480 V, 50/60 Hz: Eingangsspannungsbereich und Nennfrequenz.

3 Ph: Dreiphasenausgang; 6,5 A; 2,2 kW: Nennausgangsstrom und Leistung;



2.3 Produktreihe

Stromver- sorgung	Teilenummer	kW	Eingangs- strom (A)	Ausgangs- strom (A)	Eingangsschutzstrom	Geschätzter Wirkungs- grad	Induktivität der Ausgangs- drossel (mH)
1 Ph 220 V	10G-11-0015-XX	0,2	4,0	1,5	6,0	≥ 95	1,4
	10G-11-0025-XX	0,37	6,1	2,5	10,0	≥ 95	
	10G-11-0035-XX	0,55	8,9	3,5	14,0	≥ 95	
	10G-11-0045-XX	0,75	11,4	4,5	18,1	≥ 96	
	10G-12-0050-XX	1,1	16,1	5	24,5	≥ 96	
	10G-12-0070-XX	1,5	16,8	7	25,2	≥ 96	
	10G-12-0100-XX	2,2	21,0	10	32,0	≥ 96	
3 Ph 220 V	10G-31-0015-XX	0,2	2,2	1,5	5,0	≥ 95	1,4
	10G-31-0025-XX	0,37	4,3	2,5	8,2	≥ 95	
	10G-31-0035-XX	0,55	6,1	3,5	10,0	≥ 95	
	10G-31-0045-XX	0,75	7,6	4,5	11,5	≥ 95	
	10G-32-0050-XX	1,1	11,8	5	18,0	≥ 96	
	10G-32-0070-XX	1,5	12,0	7	18,2	≥ 96	
	10G-32-0100-XX	2,2	14,3	10	21,5	≥ 96	
3 Ph 400 V	10G-41-0006-XX	0,2	1,2	0,6	2,5	≥ 95	1,4
	10G-41-0010-XX	0,37	2,2	1	5,0	≥ 95	
	10G-41-0015-XX	0,55	3,6	1,5	5,5	≥ 95	
	10G-42-0020-XX	0,75	4,1	2	6,5	≥ 95	
	10G-42-0030-XX	1,1	6,0	3	10,2	≥ 95	
	10G-42-0040-XX	1,5	6,9	4	11,0	≥ 96	
	10G-42-0065-XX	2,2	9,6	6,5	15,0	≥ 96	1,0
	10G-43-0080-XX	3	11,6	7	18,0	≥ 96	1,0
	10G-43-0090-XX	4	13,6	9	21,0	≥ 96	0,7
	10G-43-0120-XX	5,5	18,8	12	29,0	≥ 96	0,47
	10G-44-0170-XX	7,5	22,1	17	34,0	≥ 96	0,35
	10G-44-0230-XX	11	30,9	23	46,5	≥ 97	0,23
	10G-45-0320-XX	15	52	32	80,0	≥ 97	0,18

2.4 Technische Daten

Tabelle 1-1 Technische Daten für Wechselrichter der Serie AC10

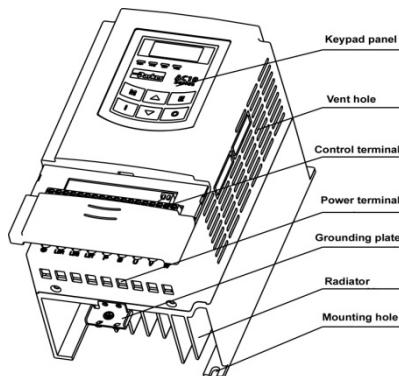
	Elemente	Inhalt
Eingang	Nennspannungsbereich	3 Phasen 380 – 480 V (+10 %, -15 %) 1 Phase 220 – 240 V $\pm 15\%$ 3 Phasen 220 – 240 V $\pm 15\%$
	Nennfrequenz	50/60 Hz
Ausgang	Nennspannungsbereich	3 Phasen 0-EINGANG (V)
	Frequenzbereich	0,50 – 650,0 Hz
Steuer- modus	Trägerfrequenz	2000 – 10.000 Hz; Feste Trägerwelle und zufällige Trägerwelle können mit F159 ausgewählt werden.
	Eingangsfrequenzauflösung	Digitaleinstellung: 0,01 Hz, analoge Einstellung: Max. Frequenz $\times 0,1\%$
	Steuermodus	Sensorlose Vektorregelung (SVC), V-/Hz-Regelung, Vektorregelung 1
	Anlaufdrehmoment	0,5 Hz/150 % (SVC)
	Drehzahlreglungsbereich	1:100 (SVC)
	Drehzahlkonstanz	$\pm 0,5\%$ (SVC)
	Präzision der Drehmomentregelung	$\pm 5\%$ (SVC)
	Überlastkapazität	150 % Nennstrom, 60 Sekunden
	Drehmomenterhöhung	Automatische Drehmomenterhöhung, manuelle Drehmomenterhöhung beinhaltet 1 – 20 Kurven.
	VVVF-Kurve	3 Betriebsarten: Luftlinientyp, quadratischer Typ und unterdefinierte V-/Hz-Kurve
	Gleichstrombremsung	Gleichstrom-Bremsfrequenz: 0,2 – 5,00 Hz, Bremszeit: 0,00 – 30,00 s
	Schrittbetriebsteuerung	Schrittbetrieb-Frequenzbereich: Min. Frequenz – max. Frequenz, Hochlauf- bzw. Auslaufzeit beim Schritttrieb: 0,1 – 3000,0 s
	Betrieb mit automatischer Umwälzung und Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl	Betrieb mit 15-stufiger Drehzahl durch Betrieb mit automatischer Umwälzung oder Anschlusssteuerung möglich.
Betriebs- funktion	Einstellung der integrierten PID	Einfache Erstellung von Systemen mit geschlossenem Steuerkreislauf
	Automatische Spannungsregelung (AVR)	Wenn sich die Versorgungsspannung ändert, kann die Modulationsrate automatisch angepasst werden, sodass die Ausgangsspannung unverändert bleibt.
	Frequenzeinstellung	Analoges Signal (0 – 5 V, 0 – 10 V, 0 – 20 mA); Tasten \blacktriangle / \blacktriangledown des Tastenfelds (Anschluss), externe Steuerlogik und Einstellung für automatische Umwälzung
	Start-/Stopp-Steuerung	Anschlusssteuerung, Tastenfeldsteuerung oder Kommunikationssteuerung
	Befehlskanäle für Betrieb	3 Kanalarten von Tastenfeld, Steuerklemmen und MODBUS

	Frequenzquelle	Frequenzquellen: eingegebene Ziffer, eingegebene analoge Spannung, eingegebener analoger Strom und MODBUS
	Zusätzliche Frequenzquelle	5 Arten von zusätzlichen Frequenzen
Optional	Integrierter EMV-Filter, integrierte Bremseinheit	
Schutz-funktion	Ausfall der Eingangsphase, Ausfall der Ausgangsphase, unzureichende Eingangsspannung, DC-Überspannung, Überstrom, Wechselrichter-Überlastung, Motorüberlastung, Stromblockierung, Überhitzung, externe Störung, analoge Leitung unterbrochen	
Anzeige	LED-Nixie-Röhre zur Anzeige von: Ausgangsfrequenz, Drehzahl (U/min), Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, DC-Bus-Spannung, PID-Feedbackwert, PID-Einstellwert, lineare Geschwindigkeit, Fehlertypen sowie Parametern für System und Betrieb; LED-Anzeigen zur Anzeige des aktuellen Arbeitsstatus des Wechselrichters	
Umgebungsbedingungen	Gerätestandort	Im Innenbereich, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung, frei von Staub, ätzenden Gasen, brennbaren Gasen, Dampf oder salzhaltiger Luft usw.
	Umgebungstemperatur	-10 °C – +40 °C (50 °C bei reduzierter Leistung)
	Luftfeuchtigkeit der Umgebung	unter 90 % (nicht kondensierend)
	Vibrationsstärke	Unter 0,5 g
	Höhe über dem Meeresspiegel	max. 1000 m (3000 m bei reduzierter Leistung)
	Umgebung	3C3-Konformität
Schutzart	IP20	
Anwendbarer Motor	0,2 – 15 kW	

2.5 Aussehen

Der Wechselrichter der Serie AC10 befindet sich in einem Kunststoffgehäuse.

Im Folgenden sind das äußere Erscheinungsbild und die Struktur des 10G-12-0050-XX abgebildet.



2.6 Konstruktionsnormen für die Implementierung

- IEC/EN 61800-5-1: 2007, Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit
- IEC/EN 61800-3: 2004, Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

2.7 Vorsichtsmaßnahmen für die Installation

- Überprüfen Sie das Modell auf dem Typenschild des Wechselrichters und den Nennwert des Wechselrichters. Verwenden Sie einen beschädigten Wechselrichter auch nicht vorübergehend.
- Die Installations- und Anwendungsumgebung muss frei von Regen, Tropfen, Dampf, Staub, öligem Schmutz, ätzenden oder brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten, Metallpartikeln oder Metallpulver sein. Umgebungstemperatur im Bereich von $-10^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$
- Installieren Sie den Wechselrichter nicht in der Nähe brennbarer Materialien.
- Lassen Sie keine Gegenstände in den Wechselrichter fallen.
- Die Zuverlässigkeit von Wechselrichtern ist in hohem Maße von der Temperatur abhängig. Bei einem Anstieg der Umgebungstemperatur um 10 Grad verkürzt sich die Lebensdauer des Wechselrichters um die Hälfte. Bei falscher Installation oder Befestigung kann die Temperatur des Wechselrichters ansteigen und dieser beschädigt werden.
- Der Wechselrichter ist vertikal in einem Schaltschrank zu installieren, wobei eine ungehinderte Belüftung gewährleistet sein muss. Bei Installation mehrerer Wechselrichter in einem Schaltschrank sind diese zur Gewährleistung der Belüftung nebeneinander zu installieren. Wenn mehrere Wechselrichter übereinander installiert werden müssen, müssen sie mit Wärmedämmplatten isoliert werden.

- Das Innere der Anlagen darf nach dem Ausschalten 15 Minuten lang nicht berührt werden. Warten Sie, bis alle Bauteile vollständig entladen sind.
- Die Eingangsanschlüsse R, S und T werden an die Stromversorgung mit 400 V angeschlossen, die Ausgangsklemmen U, V und W an den Motor.
- Eine ordnungsgemäße Erdung muss sichergestellt werden, wobei der Erdwiderstand $4\ \Omega$ nicht überschreiten darf. Motor und Wechselrichter müssen separat geerdet werden. Eine Erdung in Reihenschaltung ist verboten.
- Regelkreis und Laststromkreis müssen zur Vermeidung von Störungen separat verkabelt werden.
- Die Signalleitung darf nicht zu lang sein, um einen Anstieg der Gleichtaktstörungen zu vermeiden.
- Wenn zwischen Antrieb und Motor ein Trennschalter oder Schütz geschaltet werden muss, muss dieser Trennschalter bzw. Schütz zur Vermeidung von Beschädigungen des Antriebs betätigt werden, wenn der Antrieb ausgangslos ist.
- Vor der Verwendung des Antriebs muss die Isolierung der Motoren überprüft werden, insbesondere, wenn diese zum ersten Mal verwendet wird oder längere Zeit gelagert wurde. Dies verringert das Risiko, dass der Antrieb aufgrund einer fehlerhaften Isolierung des Motors beschädigt wird.
- Schließen Sie an die Ausgangsanschlüsse des Antriebs keinen Varistor oder Kondensator an, da die Ausgangsspannung des Antriebs eine Pulswellenform aufweist. Andernfalls kann es zu einer Schnellabschaltung oder zur Beschädigung der Komponenten kommen. Außerdem dürfen Trennschalter bzw. Schütze nicht, wie in Abbildung 1-6 gezeigt, an der Ausgangsseite des Antriebs installiert werden.

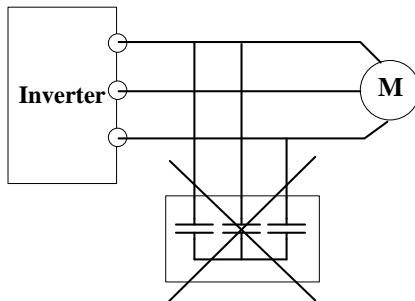


Abb. 1-6 Kondensatoren dürfen nicht verwendet werden.

- Wenn der Antrieb in Höhen über 1000 m installiert wird, sollte die Leistung reduziert werden, da die Kühlwirkung des Antriebs, wie in Abb. 1-7 gezeigt, in dünnerer Luft abnimmt. Die Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen Höhe und Nennstrom des Laufwerks.

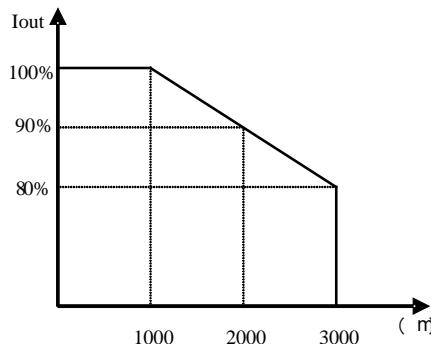


Abb. 1-7 Reduzierung des Ausgangsstroms des Antriebs nach Höhe

- Leistungsreduzierung nach Temperatur

power of drive of motor	0.2kW	0.37kW	0.55kW	0.75kW	1.1kW	1.5kW	2.2kW	3.7kW	4.0kW	5.5kW	7.5kW	11kW	15kW
0.2kW	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
0.37kW	30 °C	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
0.55kW	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
0.75kW	20 °C	30 °C	40 °C	45 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
1.1kW			30 °C	40 °C	45 °C	50 °C							
1.5kW				30 °C	40 °C	50 °C							
2.2kW					35 °C	40 °C	50 °C						
3.7kW						25 °C	40 °C	50 °C					
4kW							30 °C	40 °C	50 °C				
5.5kW								30 °C	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
7.5kW									25 °C	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C
11kW										20 °C	40 °C	50 °C	50 °C
15kW											40 °C		

2.8 Wartung

2.8.1 Regelmäßige Überprüfungen

- Kühllufter und Windkanal müssen regelmäßig gereinigt und auf ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Im Wechselrichter angesammelter Staub ist regelmäßig zu entfernen.
- Überprüfen Sie regelmäßig die Ein- und Ausgangsverkabelungen sowie die Kabelanschlussklemmen des Wechselrichters auf Alterungserscheinungen.
- Überprüfen Sie die Schrauben an den Anschlussklemmen auf festen Sitz.
- Überprüfen Sie den Wechselrichter auf Korrosion.

2.8.2 Lagerung

- Lagern Sie den Wechselrichter in der Originalverpackung.
- Wenn der Wechselrichter für lange Zeit gelagert wird, laden Sie das Gerät einmal pro Halbjahr, um eine Beschädigung der Elektrolytkondensatoren zu verhindern. Die Ladezeit muss fünf Stunden überschreiten.

2.8.3 Tägliche Wartung

Umgebungstemperatur, Feuchtigkeit, Staub und Vibrationen können die Lebensdauer des Wechselrichters verkürzen. Wechselrichter müssen täglich gewartet werden.

Tägliche Inspektion:

- Überprüfen des Motors auf Geräusche (im Betrieb)
- Überprüfen des Motors auf ungewöhnliche Vibrationen (im Betrieb)
- Überprüfen der Installationsumgebung des Wechselrichters
- Überprüfen der Temperatur des Lüfters und des Wechselrichters

Tägliche Reinigung:

Halten Sie den Wechselrichter sauber. Reinigen Sie die Oberfläche von Staub, um das Eindringen von Metallpulver, öligem Schmutz und Wasser verhindern.

III. Bedienfeld

3.1 Abbildung Bedienfeld

Das Bedienfeld ist in drei Bereiche unterteilt: Datenanzegebereich, Statusanzegebereich und Tastenfeldbereich, siehe Abb. 2-1



Abb. 2-1 Bedienfelder

Anleitung für das Bedienfeld:

1. Bedienfelder können nicht herausgezogen werden. Als Fernbedienung wählen Sie das Bedienfeld A6-1-A, das über ein achtadriges Netzwerkkabel angeschlossen wird.

3.2 Aufbau der Fernbedienung

Das dezentral verwendbare Tastenfeld kann unter der Bestellnummer 1001-00-00 bestellt werden.

Der Posten umfasst das Tastenfeld, das Kabel sowie die Montagehalterungen.

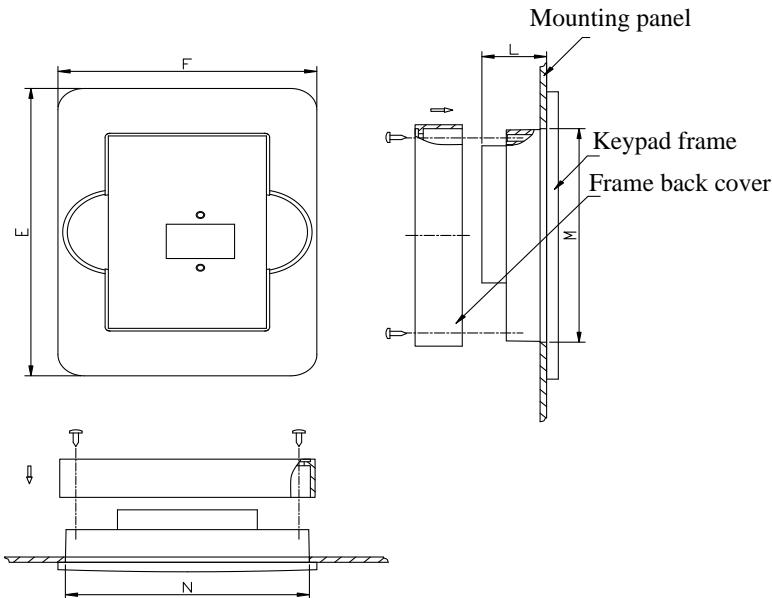
1. Schematische Darstellung



2. Maße (Einheit: mm)

Code	A	B	C	D	H	Öffnung
A6-1-A	124	74	120	70	26	121*71

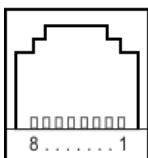
3. Schematische Darstellung der Bedienfeldmontage



4. Montagemaße (Einheit: mm)

Code	Bedienfeld			Öffnung	
	E	F	L	N	M
A6-1	170	110	22	102	142

5. Anschluss des Bedienfelds



Pins	1	2	3	4	5	6	7	8
8-Kern	Keine	5 V	Masse	Masse	Signal 1	Signal 2	Signal 3	Signal 4

6. Die Standardlänge des Fernbedienungskabels beträgt 1 m. Bei schweren Störungen oder einer Länge des Fernbedienungskabels über 3 m muss ein Magnetring am Kabel hinzugefügt werden.

3.3 Bedienfeldbetrieb

Alle Tasten des Bedienfeldes sind für die Verwendung durch den Benutzer vorgesehen. Eine Aufstellung ihrer Funktionen finden Sie in Tabelle 2-1.

Tabelle 2-1

Funktion der Tasten

Tasten 按键	Namen	Erläuterung
M	Fun	Aufrufen von Funktionscodes und Wechseln des Anzeigemodus
E	Set	Aufrufen und Speichern von Daten
▲	Aufwärts	Erhöhung des Datenwerts (Drehzahlregelung oder Einstellungsparameter)
▼	Abwärts	Verringerung des Datenwerts (Drehzahlregelung oder Einstellungsparameter)
I	Lauf	Zum Starten des Wechselrichters
O	Stop oder Rückstellung	Zum Stoppen des Wechselrichters; zum Zurücksetzen im Fehlerstatus; zum Ändern der Funktionscodes in einer Codegruppe oder zwischen zwei Codegruppen

3.4 Parametereinstellung

Dieser Wechselrichter weist zahlreiche Funktionsparameter auf, die Sie modifizieren können, um Kontrolle über die verschiedenen Betriebsmodi zu erhalten. Beachten Sie, dass Sie zunächst das Passwort eingeben müssen, wenn Sie das Passwort aktiviert haben (F107 = 1) und nach dem Abschalten des Gerätes Parameter eingeben wollen. Das heißt, dass Sie wie in Tab. 2-2 beschrieben F100 aufrufen und den korrekten Code eingeben müssen. Im Lieferzustand ist kein Passwort aktiv, sodass Parameter ohne Passworteingabe geändert werden können.

Tabelle 2-2

Schrittfolge zur Einstellung der Parameter

Schritte	Tasten	Aktion	Anzeige
1	M	Taste „M“ drücken, um Funktionscode anzuzeigen.	F100
2	▲ od ▼	Zur Auswahl des gewünschten Funktionscodes „Aufwärts“ oder „Abwärts“ drücken.	F114
3	E	Zum Anzeigen der im Funktionscode eingestellten Daten	5.0
4	▲ od ▼	Zum Ändern von Daten	9.0
5	M	Zum Anzeigen der entsprechenden Zielfrequenz durch Blinken nach dem Speichern der eingestellten Daten	50.00
	E	Zum Anzeigen des aktuellen Funktionscodes	F114

Die oben beschriebene Schrittfolge muss verwendet werden, wenn sich der Wechselrichter im Stoppsatus befindet.

3.5 Wechsel der Funktionscodes in/zwischen Codegruppen

Das Gerät verfügt über mehr als 300 für den Benutzer zugängliche Parameter (Funktionscodes), die, wie in Tabelle 2-3 gezeigt, in 10 Abschnitte unterteilt sind.

Tabelle 2-3

Aufteilung der Funktionscodes

Name der Gruppe	Funktion Codebereich	Gruppe Nr.	Name der Gruppe	Funktion Codebereich	Gruppe Nr.
Basisparameter	F100 – F160	1	Zeitgebersteuerung und Schutzfunktion	F700 – F770	7
Laufsteuerungsmodus	F200 – F280	2	Parameter des Motors	F800 – F850	8
Multifunktionaler Eingang/Ausgang	F300 – F340	3	Kommunikationsfunktion	F900 – F930	9
Analoge Signale und Impuls des Eingangs/Ausgangs	F400 – F480	4	PID-Parametereinstellung	FA00 – FA80	10
Parameter für mehrstufige Drehzahl	F500 – F580	5	Drehmomentregelung	FC00 – FC40	11
Unterfunktion	F600 – F670	6			

Da die Einstellung der Parameter aufgrund der Vielzahl der Funktionscodes zeitaufwändig ist, wurde diese Funktion speziell als „Funktionscodewechsel in einer Codegruppe oder zwischen zwei Codegruppen“ ausgelegt, wodurch sich die Einstellung der Parameter einfach und bequem gestaltet.

Drücken Sie die Taste „M“, sodass der Funktionscode auf dem Bedienfeld angezeigt wird. Wenn Sie die Tasten „▲“ oder „▼“ drücken, wird der Funktionscode innerhalb der Gruppe graduell erhöht bzw. verringert. Wenn Sie die Taste „O“ erneut drücken, wechselt der Funktionscode bei der Betätigung der Tasten „▲“ oder „▼“ zwischen zwei Codegruppen.

Wenn z. B. der Funktionscode F111 angezeigt wird und die Anzeige DGT aktiv ist, nimmt der Funktionscode beim Drücken der Tasten „▲“ oder „▼“ graduell innerhalb F100 – F160 ab bzw. zu. Wenn Sie erneut die Taste „O“ drücken, wird die Anzeige DGT deaktiviert. Wenn Sie die Tasten „▲“ oder „▼“ drücken, wechseln die Funktion kurz nacheinander zwischen den zehn Codegruppen wie F211, F311...FA11, F111..., siehe Abbildung 2-2. (Der blinkende Wert „50.00“ zeigt die entsprechenden Zielfrequenzwerte an.)

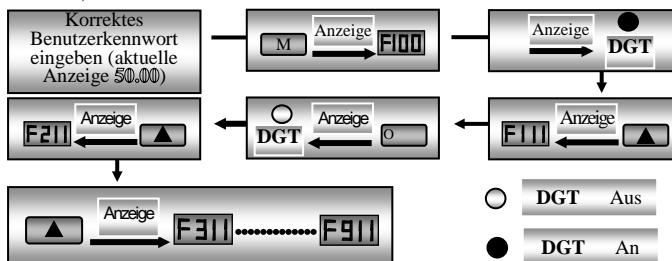


Abb. 2-2 Wechsel in einer Codegruppe oder zwischen verschiedenen Codegruppen

3.6 Bedienfeldanzeige

Tabelle 2-4 Auf dem Bedienfeld angezeigte Elemente mit Erläuterungen

Elemente	Erläuterung
HF-0	Wird angezeigt, wenn Sie im Stoppstatus die Taste „M“ drücken und zeigt an, dass der Schrittbetrieb aktiv ist. HF-0 wird jedoch nur angezeigt, nachdem der Wert von F132 geändert wurde.
-HF-	Steht für den Rückstellungsprozess und zeigt nach der Rückstellung die Zielfrequenz an.
OC, OC1, OE, OLI, OL2, OH, LU, PRO, PFI, CE	Fehlercodes mit den Bedeutungen „Überstrom OC“, „Überstrom OC1“, „Überspannung“, „Wechselrichter-Überlastung“, „Motorüberlastung“, „Überhitzung“, „Unterspannung für Eingang“, „Phasenverlust für Ausgang“, „Phasenverlust für Eingang“, „Kommunikationsfehler“
AErr, Err5	Analoge Leitung getrennt, PID-Parameter falsch festgelegt
ESP	Externer Notstoppanschluss ist geschlossen, ESP wird angezeigt.
F152	Funktionscode (Parametercode)
10.00	Zeigt die aktuelle Lauffrequenz (oder Drehzahl) des Wechselrichters und Parametereinstellungswerte usw. an.
50.00	Zeigt im Stoppstatus blinkend die Zielfrequenz an.
0.	Haltezeit beim Ändern der Laufrichtung. Wenn der Befehl „Stopp“ oder „Freistopp“ ausgeführt wird, kann die Haltezeit abgebrochen werden.
A100, U100	Ausgangsstrom (100 A) und Ausgangsspannung (100 V). Bei Strömen unter 100 A wird eine Dezimalstelle angezeigt.
b.*	PID-Feedbackwert wird angezeigt.
o.*	Eingegebener PID-Wert wird angezeigt.
L***	Lineargeschwindigkeit wird angezeigt.
H *	Kühlertemperatur wird angezeigt.

IV. Installation und Anschluss

4.1 Installation

Der Wechselrichter muss, wie in Abbildung 3-1 gezeigt, vertikal installiert werden. Dabei ist für ausreichend Platz zur Belüftung zu sorgen. Die empfohlenen Abstände für die Installation des Wechselrichters gehen aus Tabelle 3-1 hervor.

Tabelle 3-1 Abstände

Modell	Abstände	
Hängend	$A \geq 150$ mm	$B \geq 50$ mm

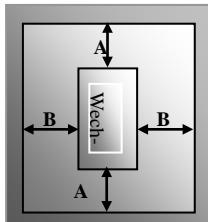
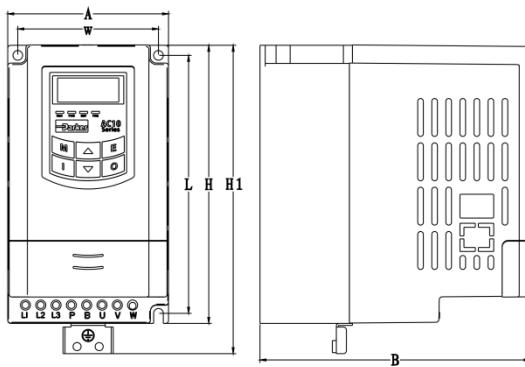


Abb. 3-1: Montageskizze

Baugröße	Externe Abmessung [A×B×H (H1)] ^{Anmerkung 1}	Montagegröße (B×L)	Befestigungs- schraube
1	80×135×138 (153)	70×128	M4
2	106×150×180 (195)	94×170	M4
3	138×152×235 (250)	126×225	M5
4	156×170×265 (280)	146×255	M5
5	205×196×340 (355)	194×330	M5

Hinweis 1: Einheit: mm



Kunststoffprofil

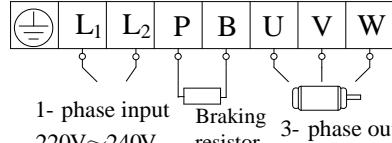
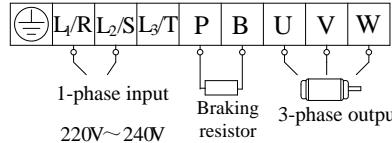
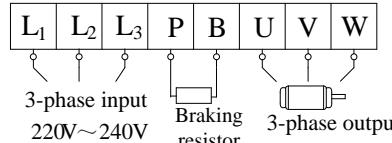
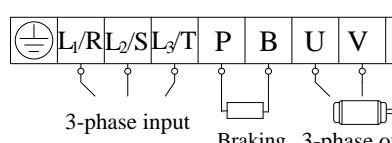
Hinweis:

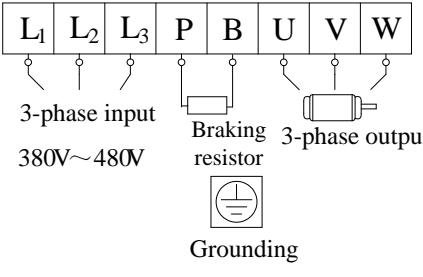
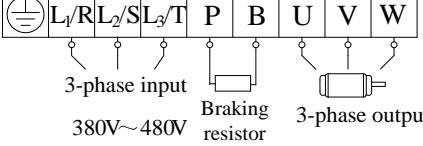
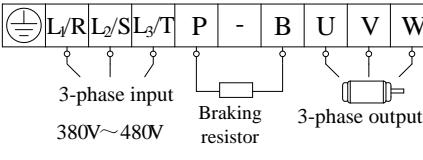
1. H ist die Größe des Wechselrichters ohne Erdungsplatte.

2. H1 ist die Größe des Wechselrichters mit Erdungsplatte.

4.2 Anschluss

- Verbinden Sie die Anschlüsse R/L1, S/L2 und T/L3 (bei Einphasenbetrieb L1/R und L2/S) mit der Stromversorgung und der Masse und die Anschlüsse U, V und W mit dem Motor.
- Der Motor muss geerdet sein. Nicht geerdete Elektromotoren verursachen Störungen.

Modell	Skizze
1 Phase 230 V 0,2 kW – 0,75 kW	 <p>1- phase input 220V~240V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3- phase output</p>
1 Phase 230 V 1,1 kW – 2,2 kW	 <p>1-phase input 220V~240V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>
3 Phasen 230 V 0,2 kW – 0,75 kW	 <p>3-phase input 220V~240V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p> <p>Grounding</p>
3 Phasen 230 V 1,1 kW – 2,2 kW	 <p>3-phase input 220V~240V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>

3 Phasen 400 V 0,2 kW – 0,55 kW	 <p>3-phase input 380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p> <p>Grounding</p>
3 Phasen 400 V 0,75 kW – 11 kW	 <p>3-phase input 380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>
3 Phasen 400 V 15 kW	 <p>3-phase input 380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>

Einführung der Anschlüsse des Laststromkreises

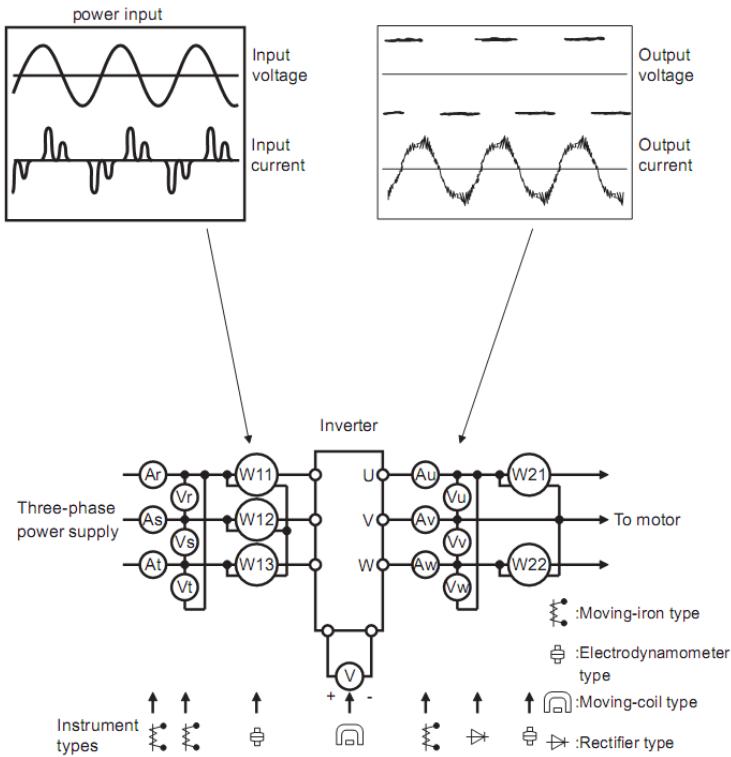
Anschlüsse	Klemmenbezeichnung	Beschreibung der Anschlussfunktion
Eingangsklemme Stromversorgung	R/L1, S/L2, T/L3	Eingangsklemmen für dreiphasige Wechselspannung 400 V (bei Einphasenbetrieb Klemmen R/L1 und S/L2)
Ausgangsklemme	U, V, W	Ausgangsklemme des Wechselrichters, mit Motor verbunden
Masseklemme		Masseklemme des Wechselrichters
Übrige Klemmen	P, B	Externer Bremswiderstand (Hinweis: Nummer der Klemmen P oder B für Wechselrichter ohne integrierte Bremseinheit)
	P, -	DC-Bus-Leitungsausgang Extern mit Bremseinheit verbunden P mit Eingangsklemme „P“ oder „DC+“ der Bremseinheit verbunden – verbunden mit Eingangsklemme „N“ oder „DC-“ der Bremseinheit.

Der Regelkreis ist wie folgt verkabelt:

TA	TB	TC	D01	24 V	CM	D11	D12	D13	D14	D15	10 V	AI1	AI2	Masse	A01	A+ B-
----	----	----	-----	------	----	------------	------------	------------	------------	------------	------	-----	-----	-------	-----	-------

4.3 Messung von Spannung, Stromstärke und Leistung des Hauptstromkreises

Da die Spannungen und Ströme des Wechselrichters auf der Stromversorgungs- und Ausgangsseite Oberschwingungen beinhalten, hängen die Messdaten von den verwendeten Instrumenten und den gemessenen Stromkreisen ab. Wenn zur Messung handelsübliche Instrumente verwendet werden, messen Sie mit den empfohlenen Instrumenten die folgenden Stromkreise.



Examples of Measuring Points and Instruments

Element	Messpunkt	Messinstrument	Bemerkungen (Referenzmesswert)
Stromversorgung Spannung V1	Zwischen R-S, S-T, T-R	Dreieisen- Voltmeter für Wechselspannung	400 V $\pm 15\%$, 230 V $\pm 15\%$
Stromversor- gungsseitige Stromstärke I1	Stromstärken der Leitungen R, S, und T	Dreieisen- Voltmeter für Wechselspannung	
Stromversor- gungsseitige Leistung P1	An R, S und T sowie zwischen R-S, S-T und T-R	Elektrodynamisches einphasiges Wattmeter	P1 = W11 + W12 + W13 (3-Wattmetermethode)
Stromversor- gungsseitiger Leistungsfaktor Pf1		Nach Messung der Versorgungsspannung, der stromversorgungsseitigen Stromstärke und der stromversorgungsseitigen Leistung berechnen.[Dreiphasen-Stromversorgung] $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3}V1 \times I1} \times 100\%$	
Ausgangsseitige Spannung V2	Zwischen U-V, V-B und B-U	Gleichrichter Typ AC- Voltmeter (Dreisentyp nicht zur Messung geeignet)	Differenz zwischen den Phasen liegt zwischen $\pm 1\%$ der maximalen Ausgangsspannung.
Ausgangsseitige Stromstärke I2	Stromstärken der Leitungen U, V, und W	Dreieisen-AC- Amperemeter	Stromstärke sollte kleiner oder gleich dem Nennstrom des Wechselrichters sein. Differenz zwischen den Phasen sollte maximal 10 % des Nennstroms des Wechselrichters betragen.
Ausgangsseitige Leistung I2	U, V, W und U-V, V-W, W-U	Elektrodynamisches einphasiges Wattmeter	P2 = W21 + W22 2-Wattmetermethode
Ausgangsseitiger Leistungs- faktor Pf2		Ähnlich wie stromversorgungsseitigen Leistungsfaktor berechnen: $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3}V2 \times I2} \times 100\%$	
Wechselrichter- ausgang	Zwischen P+ (P) und -(N)	Drehspulinstrument (z. B. Multimeter)	DC-Spannung, der Wert ist $\sqrt{2} \times V1$
Stromversorgung der Steuerungsplatine	Zwischen 10V-GND	Drehspulinstrument (z. B. Multimeter)	DC 10 V $\pm 0,2$ V
	Zwischen 24V-CM	Drehspulinstrument (z. B. Multimeter)	DC 24 V $\pm 1,5$ V
Analogausgang AO1	Zwischen AO1-GND	Drehspulinstrument (z. B. Multimeter)	Ca. DC 10 V bei max. Frequenz
Alarmsignal	Zwischen TA/TC Zwischen TB/TC	Drehspulinstrument (z. B. Multimeter)	<Normal> <Anormal> Zwischen TA/TC: Störstelle Durchgang Zwischen TB/TC: Durchgang Störstelle

4.4 Funktionen der Steuerklemmen

Entscheidend für die Funktion des Wechselrichters ist die korrekte und flexible Verwendung der Steuerklemmen. Selbstverständlich werden die Steuerklemmen nicht separat verwendet. Sie müssen mit den entsprechenden Parametereinstellungen abgestimmt sein. Dieses Kapitel beschreibt die grundlegende Funktionen der Steuerklemmen. Mit den Steuerklemmen können Sie die im Folgenden beschriebenen Funktionen kombinieren.

Tabelle 4-3

Funktionen der Steuerklemmen

Klemme	Typ	Beschreibung	Funktion		
DO1	Ausgangs-signal	Multifunktionale Ausgangs-klemme 1	Wenn die Tokenfunktion aktiv ist, beträgt der Wert zwischen dieser Klemme und CM 0 V. Wenn der Wechselrichter gestoppt wurde, beträgt der Wert 24 V.	Die Funktionen der Ausgangsklemmen müssen entsprechend den vom Hersteller vorgesehenen Werten definiert werden. Ihr ursprünglicher Zustand kann durch Ändern der Funktionscodes geändert werden.	
TA		Relaiskontakt	TC ist ein gemeinsamer Anschlusspunkt, TB-TC sind stromlos geschlossene Kontakte, TA-TC sind stromlos geöffnete Kontakte. Die Kontaktkapazität beträgt 10 A/125 VAC, 5 A/250 VAC, 5 A/30 VDC.		
TB					
TC		Lauffrequenz	Extern mit Frequenzmesser, Geschwindigkeitsmesser oder Amperemeter verbunden, Minuspol mit GND verbunden. Details siehe F423 – F426.		
AO1					
10 V	Analoge Strom-Versor-gung	Netzunabhängige Stromversorgung	Der Wechselrichter wird durch eine interne netzunabhängige Stromversorgung mit 10 V Spannung versorgt. Extern kann diese nur als Stromversorgung für das Spannungssteuersignal mit einer Stromstärke unter 20 mA verwendet werden.		
AI1	Eingangs-signal	Spannung/Strom Analogeingang	Bei analoger Drehzahlregelung wird das Spannungs- oder Stromsignal über diese Klemme eingegeben. Die Eingangsspannung liegt im Bereich 0 – 10 V, die Stromaufnahme im Bereich 0 – 20 mA. Der Eingangswiderstand beträgt 500 Ohm und die Masse: GND. Bei einem Eingang von 4 – 20 mA kann dies realisiert werden, indem F406 auf 2 gesetzt wird. Das Spannungs- oder Stromsignal kann durch einen Kodierschalter gewählt werden. Einzelheiten siehe Tabellen 4-2 und 4-3. Die Standardeinstellung von AI1 ist 0 – 10 V. Die Standardeinstellung von AI2 ist 0 – 20 mA.		
AI2					
Masse		Netzunabhängige Spannungsversor-gung/Masse	Die Masseklemme für das externe Steuersignal (Spannungssteuersignal oder Stromquellen-Steuersignal) ist auch die Masse für die 10-V-Stromversorgung dieses Wechselrichters.		
24 V	Strom-versorgung	Steuerungsstrom-versorgung	Leistung: 24 ±1,5 V, Masse ist CM; Stromstärke ist für externe Nutzung auf 50 mA beschränkt.		
DI1	Steuerk-lemme für Digital-eingang	Schrittbetrieb-klemme	Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter im Schrittbetrieb. Die Schrittbetriebsfunktion dieser Klemme ist im Stopp- und im Laufstatus aktiv.	Die Funktionen der Eingangsklemmen müssen entsprechend den vom Hersteller vorgesehenen Werten definiert werden. Weitere Funktionen können durch Ändern von Funktionscodes definiert werden.	
DI2		Extern Notstopp	Wenn diese Klemme aktiv ist, wird das Fehlersignal „ESP“ angezeigt.		
DI3		Klemme „FWD“	Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter vorwärts.		
DI4		Klemme „REV“	Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter rückwärts.		
DI5		Rückstellungs-klemme	Aktivieren Sie diese Klemme im Fehlerstatus, um den Wechselrichter zurückzusetzen.		

CM	Gemeinsamer Anschluss	Massen der Steuerungsstromversorgung	Die Masse der 24-V-Spannungsversorgung und anderer Steuersignale
A+	RS485-Kommunikationsanschlüsse	Positive Polarität des Differenzsignals	Standard: TIA/EIA-485(RS-485)
B-		Negative Polarität des Differenzsignals	Kommunikationsprotokoll: Modbus Datenrate: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 bps

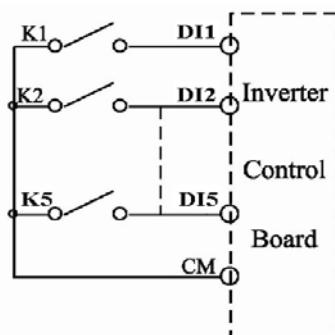
Verdrahtung für Digitaleingangsklemmen:

Grundsätzlich ist geschirmtes Kabel zu verwenden und die Kabelstrecke so kurz wie möglich zu halten. Wenn aktive Signale verwendet werden, müssen Filtermaßnahmen zur Verhinderung von Störungen durch die Stromversorgung ergriffen werden. Eine Kontrolle des Kontaktzustands wird empfohlen.

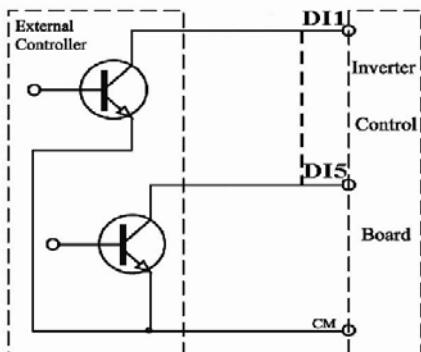
Digitaleingangsklemmen werden nur durch Quellelektroden (NPN-Modus) oder durch Drain-Elektroden (PNP-Modus) verbunden. Wenn der NPN-Modus verwendet wird, stellen Sie den Kippschalter in Richtung „NPN“.

Die Verdrahtung der Steuerklemmen erfolgt folgendermaßen:

1. Verdrahtung für positive Quellelektrode (NPN-Modus)

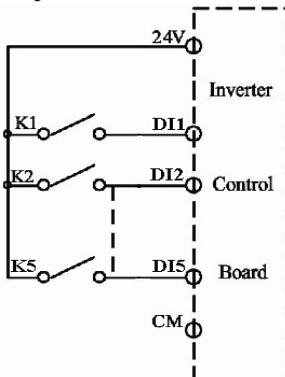


2. Verdrahtung für aktive Quellelektrode

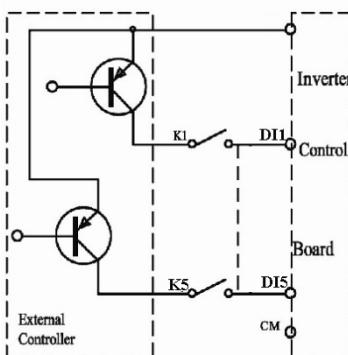


Wenn die Steuerklemmen für die Digitaleingänge durch eine Drain-Elektrode verbunden werden, stellen Sie den Kippschalter in Richtung „PNP“. Die Verdrahtung der Steuerklemmen erfolgt folgendermaßen:

3. Verdrahtung für positive Drain-Elektrode (PNP-Modus)



4. Verdrahtung für aktive Drain-Elektrode (PNP-Modus)



Gegenwärtig wird hauptsächlich die Verdrahtung durch Quellelektronen verwendet. Die Verdrahtung für Steuerklemmen wird durch Quellelektronen verbunden. Die Verdrahtungsmethode sollte nach Bedarf ausgewählt werden.

Auswählen des NPN- oder PNP-Modus:

1. In der Nähe der Steuerklemmen befindet sich der Kippschalter J7 (siehe Abb. 3-2).



2. Wenn der Schalter J7 in die Position „NPN“ gestellt wird, wird die Klemme DI mit CM verbunden.

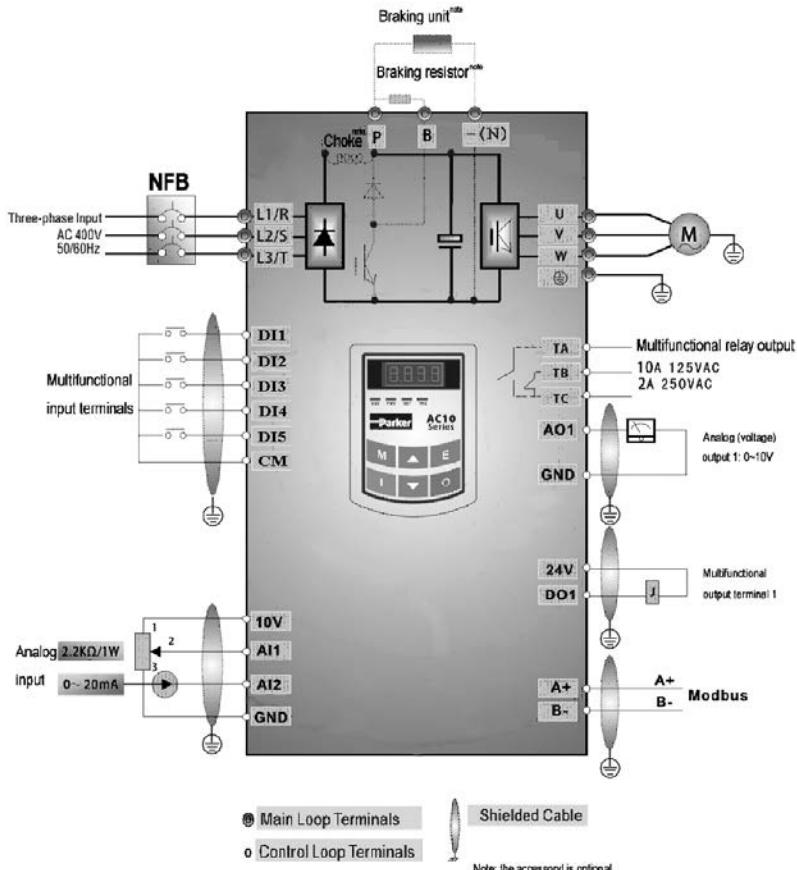
Abb. 3-2 Kippschalter J7

Wenn der Schalter J7 in die Position „PNP“ gestellt wird, wird die Klemme DI mit 24 V verbunden.

a) J7 befindet sich auf der Rückseite der Steuertafel für den einphasigen Wechselrichter 0,2 – 0,75 kW.

4.5 Anschlussübersicht

- * Die nächste Abbildung zeigt eine allgemeine Verbindungsskizze für Wechselrichter der Serie AC10. Die Verdrahtungsmethode ist für verschiedene Anschlüsse verfügbar, wobei nicht alle Klemmen verbreitert werden müssen.



Basic Wiring Diagram for multi-stage speed control macro (NPN type)

Hinweis:

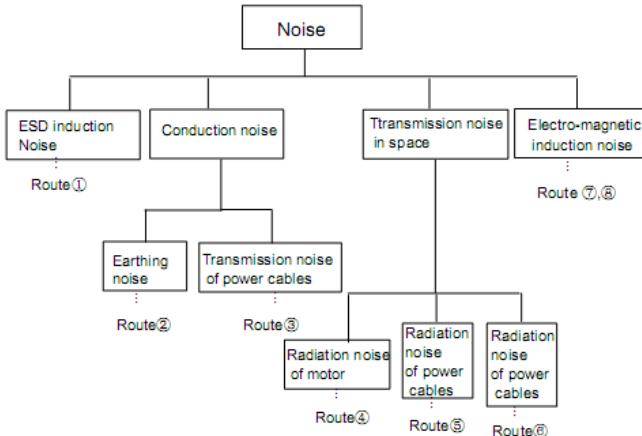
1. Bei Einphasenkonvertern verbinden Sie nur die Klemmen L1/R und L2/S mit dem Stromnetz.
 2. Die Kontaktkapazität beträgt 10 A/125 VAC, 5 A/250 VAC, 5 A/30 VDC.

4.6 Grundlegende Methoden der Rauschunterdrückung

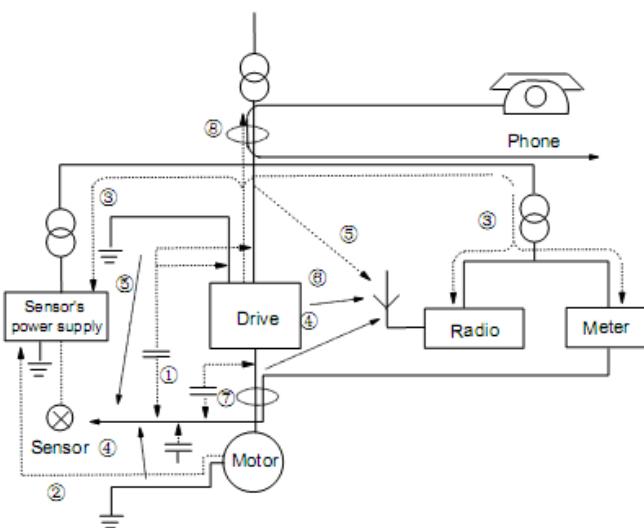
Das vom Antrieb erzeugte Rauschen kann in der Nähe befindliche Geräte stören. Das Ausmaß der Störung hängt vom Antriebssystem, der Störfestigkeit der Geräte, der Verkabelung, dem Installationsabstand und den Erdungsmethoden ab.

4.6.1 Rauschausbreitungspfade und -unterdrückungsmethoden

① Rauschkategorien



② Rauschausbreitungspfade

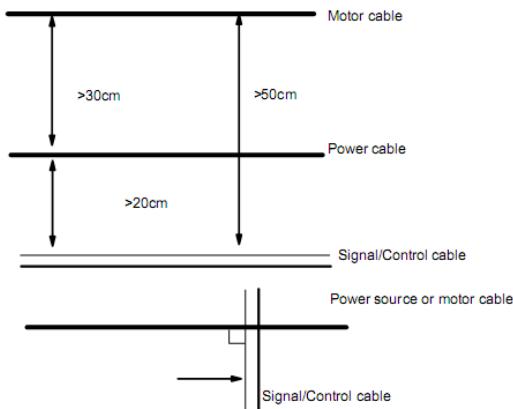


③ Grundlegende Methoden der Rauschunterdrückung

Pfade der Störaussendung	Maßnahmen zur Verringerung des Rauschens
②	Wenn das externe Gerät mit dem Antrieb einen Stromkreis bildet, kann es aufgrund des Erdfehlerstroms des Antriebs bei dem Gerät zu Fehlauslösungen kommen. Das Problem kann gelöst werden, wenn das Gerät nicht geerdet ist.
③	Wenn das externe Gerät dieselbe Stromquelle wie der Antrieb verwendet, kann das Rauschen des Antriebs durch die eingehenden Stromversorgungskabel übertragen werden, wodurch es beim anderen externen Gerät zu Fehlauslösungen kommen kann. Ergreifen Sie zur Lösung dieses Problems die folgenden Maßnahmen: Installieren Sie auf der Eingangsseite des Antriebs Rauschfilter und verwenden Sie einen Trenntransformator oder Netzfilter, um die Störung der externen Geräte durch das Rauschen zu verhindern.
④⑤⑥	Wenn die Signalkabel von Messgeräten, Funkausrüstungen und Sensoren gemeinsam mit dem Antrieb in einem Schaltschrank installiert werden, kann es leicht zu Störungen dieser Kabel kommen. Ergreifen Sie zur Lösung des Problems die folgenden Maßnahmen: (1) Das Gerät und die Signalkabel sollten so weit wie möglich vom Antrieb entfernt platziert werden. Die Signalkabel sollten abgeschirmt werden und die Abschirmungsschicht sollte geerdet werden. Die Signalkabel sollten in einem Metallrohr verlegt werden und sich so weit wie möglich von den Eingangs-/Ausgangskabeln des Laufwerks entfernt befinden. Wenn Kreuzungen von Signalkabeln und Stromkabeln nicht zu vermeiden sind, sollten die Kabel rechtwinklig zueinander verlegt werden. (2) Installieren Sie am Eingang und Ausgang des Antriebs Funkrauschofilter und lineare Rauschfilter (stromkompensierte Ferritdrossel), um die Störabstrahlungen von Stromleitungen zu unterdrücken. (3) Motorleitungen sollten in einer Röhre mit einer Stärke über 2 mm oder in einem Zementkabelrohr verlegt werden. Stromkabel sollten in einem Metallrohr verlegt und durch eine Abschirmungsschicht geerdet werden.
①⑦⑧	Verlegen Sie die Signalkabel nicht parallel zu den Stromkabeln und bündeln Sie diese Kabel nicht, da das induzierte elektromagnetische Rauschen und das induzierte ESD-Rauschen die Signalkabel stören können. Andere Geräte sollten ebenfalls so weit wie möglich vom Antrieb entfernt platziert werden. Die Signalkabel sollten in einem Metallrohr verlegt werden und sich so weit wie möglich von den Eingangs-/Ausgangskabeln des Laufwerks entfernt befinden. Signal- bzw. Steuerkabel müssen geschirmt sein. EMV-Störungen lassen sich weiter senken, wenn die in Metallrohren verlegt werden können. Der Abstand zwischen den Metallrohren muss mindestens 20 cm betragen.

4.6.2 Feldbusanschlüsse

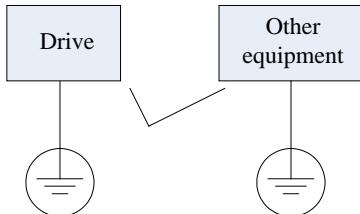
Steuerleitungen, eingehende Stromkabel und Motorleitungen müssen separat installiert werden. Zwischen den Kabeln muss genügend Abstand gelassen werden, vor allem bei Parallelverlegung und großen Kabellängen. Wenn Kreuzungen von Signalkabeln und Stromkabeln nicht zu vermeiden sind, sollten die Kabel rechtwinklig zueinander verlegt werden.



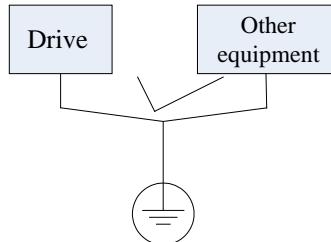
Im Allgemeinen sollten Steuerkabel geschirmte Kabel sein. Das Abschirmungsmetallnetz muss mithilfe von Kabelschellen mit dem Metallgehäuse des Antriebs verbunden werden.

4.6.3 Erdung

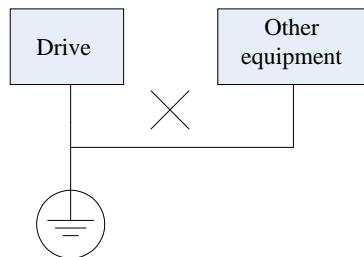
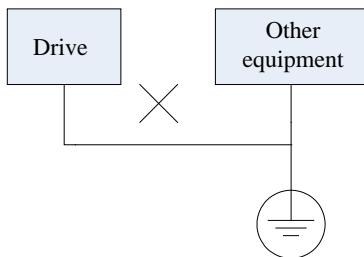
Unabhängige Erdungsstangen (Am besten)



Gemeinsame Erdungsstange (Gut)



Gemeinsames Erdungskabel (nicht gut)



Hinweis:

1. Zur Verringerung des Erdwiderstands sollten Flachkabel verwendet werden, da Flachkabel im Vergleich mit Rundkabeln mit gleichem CSA-Wert eine geringere Hochfrequenzimpedanz aufweisen.
2. Wenn die Erdungsstangen verschiedener Geräte in einem System miteinander verbunden sind, bildet der Fehlerstrom eine Rauschquelle, die das ganze System stören kann. Daher sollten die Erdungsstange des Antriebs von den Erdungsstangen anderer Geräte wie zum Beispiel Audiogeräten, Sensoren und Computern getrennt werden.
3. Erdungskabel sollten sich so weit wie möglich von den E/A-Kabeln des rauschempfindlichen Geräts entfernen und so kurz wie möglich sein.

4.6.4 Fehlerstrom

Fehlerstrom kann durch die Ein- und Ausgangskondensatoren und den Motorkondensator fließen. Der Fehlerstromwert hängt von der verteilten Kapazität der Kondensatoren und der Trägerwellenfrequenz ab. Der Fehlerstrom beinhaltet Erdkriegstrom und Fehlerstrom zwischen den Leitungen.

Erdkriegstrom Der Erdkriegstrom kann nicht nur in das Antriebssystem, sondern über Erdungskabel auch in andere Geräte fließen. Er kann Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Trennschalters und der Relais auslösen. Je höher die Trägerwellenfrequenz des Antriebs und je länger das Motorkabel ist, desto höher ist der Fehlerstrom.

Unterdrückungsmethoden:

- Verringern der Trägerwellenfrequenz, dies kann jedoch zu lauterem Motorengeräuschen führen.
- Motorkabel sollten so kurz wie möglich sein.
- Der Antrieb und andere Geräte sollten Fehlerstrom-Trennschalter zum Schutz des Produkts vor Oberschwingungen höherer Ordnung und Überspannungsfehlerstrom verwenden.

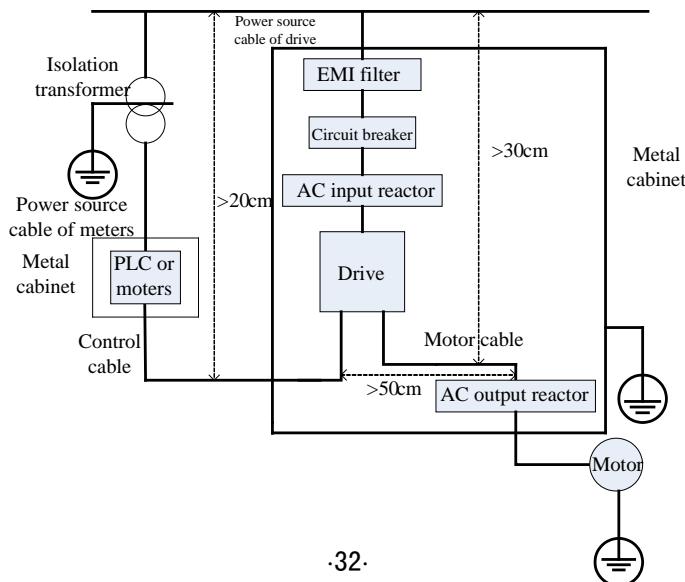
Fehlerstrom zwischen Leitungen Der durch die Verteilungskondensatoren des Laufwerks fließende Leitungsfehlerstrom kann die fehlerhafte Aktivierung des Thermorelais auslösen, insbesondere bei Antrieben mit einer Leistung unter 7,5 kW. Bei Kabellängen über 50 m kann das Verhältnis von Fehlerstrom zu Motormennstrom steigen, was leicht die fehlerhafte Auslösung des externen Thermorelais verursachen kann.

Unterdrückungsmethoden:

- Verringern der Trägerwellenfrequenz, dies kann jedoch zu lauterem Motorengeräuschen führen.
- Reaktor an der Ausgangsseite des Antriebs installieren

Um den Motor zuverlässig zu schützen, empfiehlt es sich, die Motortemperatur mithilfe eines Temperatursensors zu bestimmen und anstelle eines externen Thermorelais die Überlast-Schutzeinrichtung des Antriebs (elektronisches Thermorelais) zu verwenden.

4.6.5 Elektrische Installation des Antriebs



Hinweis:

- Das Motorkabel muss auf der Antriebsseite geerdet werden. Wenn möglich sollten Motor und Antrieb separat geerdet sein.
- Motorkabel und Steuerkabel sollten abgeschirmt sein. Die Abschirmung muss geerdet werden. Zur Verbesserung der Hochfrequenz-Störsicherheit sind Verwickelungen am Kabelende zu vermeiden.
- Zwischen Platten, Schrauben und dem Metallgehäuse des Antriebs ist für gute Leitfähigkeit zu sorgen. Verwenden Sie gezahnte Unterlegscheiben und leitfähige Installationsplatten.

4.6.6 Anwendung eines Netzfilters

In Geräten, die starke elektromagnetische Störungen erzeugen können oder empfindlich für externe elektromagnetische Störungen sind, sollten Stromquellenfilter verwendet werden. Der Stromquellenfilter sollte ein bidirektonaler Tiefpassfilter sein, der nur Strom mit einer Frequenz von 50 Hz durchlässt und hochfrequenten Strom sperrt.

Funktion des Netzfilters

Der Netzfilter stellt sicher, dass die Ausistung die Anforderungen der EMV-Norm zu Leitungsemissionen und Leitungsempfindlichkeit erfüllen kann. Er kann auch die Strahlung der Geräte unterdrücken.

Häufige Fehler bei der Verwendung von Stromkabelfiltern

1. Zu lange Stromkabel

Der Filter im Schaltschrank sollte sich in der Nähe des Stromquelleneingangs befinden. Die Stromkabel sollten so kurz wie möglich sein.

2. Die Eingangs- und Ausgangskabel des Netzfilters sind zu nah beieinander

Ein- und Ausgangskabel des Filters sollten so weit wie möglich voneinander entfernt sein, da es ansonsten zu einer Kopplung des hochfrequenten Rauschens zwischen den Kabeln kommen kann und der Filter umgangen wird. Auf diese Weise wird der Filter unwirksam.

3. Schlechte Erdung des Filters

Das Gehäuse des Filters muss ordnungsgemäß am Metallgehäuse des Antriebs geerdet werden. Verwenden Sie zur sicheren Erdung eine spezielle Erdungsklemme am Gehäuse des Filters. Wenn Sie ein Kabel zur Verbindung des Filters mit dem Gehäuse verwenden, ist die Erdung für hochfrequente Störungen nutzlos. Bei hohen Frequenzen steigt auch die Impedanz des Kabels und der Bypass-Effekt sinkt. Der Filter sollte am Gehäuse des Geräts befestigt werden. Um einen guten Erdungskontakt zu gewährleisten, muss der Anstrich zwischen Filtergehäuse und Einfassung entfernt werden.

V Bedienung und einfacher Betrieb

Dieses Kapitel enthält Definitionen und Erläuterungen der Begriffe im Zusammenhang mit der Steuerung, dem Betrieb und dem Status des Wechselrichters. Lesen Sie es sorgfältig durch. Es wird Ihnen bei der korrekten Bedienung des Wechselrichters helfen.

5.1 Grundbegriffe

5.1.1 Steuermodus

Der Wechselrichter AC10 verfügt über drei Steuermodi. Sensorlose Vektorregelung (F106 = 0), VVVF-Regelung (F106 = 2) und Vektorregelung (F106 = 3)

5.1.2 Drehmomentausgleichsmodus

Im VVVF-Regelungsmodus verfügt der Wechselrichter AC10 über vier Drehmomentausgleichsmodi: Linearer Ausgleich (F137 = 0); Quadratischer Ausgleich (F137 = 1); Benutzerdefinierter Mehrpunkttausgleich (F137 = 2); Automatischer Drehmomentausgleich (F137 = 3)

5.1.3 Frequenzeinstellungsmodus

Zur Methode zur Einstellung der Lauffrequenz des Wechselrichters AC10 siehe F203 – F207.

5.1.4 Steuerungsmodus für Laufbefehle

Der Kanal des Wechselrichters für den Empfang von Steuerbefehlen (einschließlich Start, Stopp, Schrittbetrieb usw.) enthält 5 Modi: 0. Tastenfeldsteuerung; 1. Klemmensteuerung; 2. Tastenfeld- und Klemmensteuerung; 3. Modbus-Steuerung; 4. Tastenfeld-, Klemmen- und Modbus-Steuerung
Die Steuerungsbefehl-Betriebsarten können mit den Funktionscodes F200 und F201 gewählt werden.

5.1.5 Betriebszustand des Wechselrichters

Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird, befindet er sich in einem von vier Betriebszuständen: Stoppstatus, Programmierstatus, Laufstatus und Fehleralarmstatus. Diese werden im Folgenden beschrieben:

Stoppsstatus

Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird (und die Option zum automatischen Start nach dem Einschalten nicht aktiviert ist) oder wenn der Wechselrichter bis zum Stillstand ausläuft, befindet er sich im Stoppsstatus, bis er einen Steuerungsbefehl erhält. In diesem Moment erlischt die Laufstatus-LED auf dem Tastenfeld und das Display zeigt denselben Inhalt wie vor der Abschaltung an.

Programmierstatus

Der Wechselrichter kann mit dem Bedienfeld in einen Status geschaltet werden, in dem die Funktionscodeparameter gelesen oder geändert werden können. Ein derartiger Status ist der Programmierstatus. Die Funktionsparameter im Wechselrichter sind durch Nummern gekennzeichnet. Durch die Änderung dieser Parameter können Sie die verschiedenen Steuerungsmodi aktivieren.

Laufstatus

Wenn sich der Wechselrichter im Stoppsstatus oder im fehlerfreien Status befindet, wechselt er nach dem Empfang eines Betriebsbefehls in den Laufstatus.

Im fehlerfreien Laufstatus leuchtet die Laufstatus-LED auf dem Bedienfeld.

Fehleralarmstatus

Der Status des Wechselrichters, in dem der Fehler aufgetreten ist, sowie ein Fehlercode werden angezeigt.

Die Fehlercodes sind im Wesentlichen: OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1 und PF0 mit den Bedeutungen „Überstrom“, „Überspannung“, „Wechselrichterüberlastung“, „Motorüberlastung“, „Überhitzung“, „unzureichende Eingangsspannung“, „Ausfall der Eingangsphase“ bzw. „Ausfall der Ausgangsphase“. Hinweise zur Fehlersuche finden Sie in Anhang I dieses Handbuchs unter „Fehlersuche“.

5.2 Bedienfeld und Bedienmethode

Das Bedienfeld (Tastenfeld) ist ein standardmäßige Bestandteil der Konfiguration des Wechselrichters AC10. Über das Bedienfeld können Sie die Parameter des Wechselrichters einstellen, seinen Status überwachen und den Betrieb steuern. Das Tastenfeld sowie das Display befinden sich auf dem Bedienfeld, das im Wesentlichen aus drei Abschnitten besteht: Datenanzeigebereich, Statusanzeigebereich, und Tastenfeld. Das Bedienfeld für den Wechselrichter ist in Ausführungen mit und ohne Potentiometer erhältlich. Ausführliche Informationen finden Sie im Kapitel II „Bedienfeld“ dieses Handbuchs.

Sie müssen mit den Funktionen und der Verwendung des Bedienfelds vertraut sein. Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch.

5.2.1 Methode zur Verwendung des Bedienfelds

(1) Einstellen der Parameter mit dem Bedienfeld

Die Einstellung der Parameter erfolgt über eine dreistufige Menüstruktur, die das bequeme und einfache Suchen und Ändern der Funktionscodeparameter ermöglicht.

Dreistufiges Menü: Funktionscodegruppe (erste Menüebene) → Funktionscode (zweite Menüebene) → eingestellte Werte der Funktionscodes (dritte Menüebene)

(2) Einstellen der Parameter

Um die volle Leistung des Wechselrichters in Anspruch nehmen zu können, ist die korrekte Einstellung der Parameter erforderlich. Der folgende Abschnitt ist eine Einführung zur Einstellung der Parameter mithilfe des Bedienfelds.

Vorgehensweisen:

- ① Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- ② Drücken Sie die Taste „O“. Die LED DGT erlischt. Drücken Sie die Tasten ▲ und ▼, um den Funktionscode in der Funktionscodegruppe zu ändern. Als erste Ziffer hinter dem F wird die 1 angezeigt, d. h., es ist ein Funktionscode der Form F1×× zu sehen.
- ③ Drücken Sie die Taste „O“. Die LED DGT leuchtet auf und der Funktionscode in der Codegruppe wechselt. Drücken Sie ▲ und ▼, um den Funktionscode zu F113 zu ändern. Drücken Sie die Taste „E“, um den Wert 50.00 anzuzeigen. Drücken Sie dann ▲ und ▼, um die gewünschte Frequenz einzustellen.
- ④ Drücken Sie die Taste „E“, um die Änderung abzuschließen.

5.2.2 Wechseln und Anzeigen der Statusparameter

Im Stoppsatus und im Laufstatus zeigt die LED-Anzeige des Wechselrichters dessen Statusparameter an. Die angezeigten Parameter können über die Funktionscodes F131 und F132 ausgewählt und festgelegt werden. Mit der Taste „M“ können Parameter des Stoppsatus oder des Laufstatus wiederholt umgeschaltet und angezeigt werden. Im Folgenden wird das Anzeigen der Parameter im Stoppsatus und im Laufstatus beschrieben.

(1) Umschalten der im Stoppsatus angezeigten Parameter

Im Stoppsatus besitzt der Wechselrichter fünf Parameter, die nacheinander mit den Tasten „M“ und „O“ umgeschaltet und angezeigt werden können. Diese Parameter zeigen an: Tastenfeld-Schrittbetrieb, Zieldrehzahl, PN-Spannung, PID-Feedbackwert und Temperatur. Bitte beachten Sie die Beschreibung des Funktionscodes F132.

(2) Umschalten der im Laufstatus angezeigten Parameter

Im Laufstatus besitzt der Wechselrichter acht Parameter, die nacheinander mit der Taste „M“ umgeschaltet und angezeigt werden können. Diese Parameter werden angezeigt: Ausgangsdrehzahl, Ausgangstrom, Ausgangsspannung, PN-Spannung, PID-Feedbackwert, Temperatur, Zählerwert und Lineargeschwindigkeit. Bitte beachten Sie die Beschreibung des Funktionscodes F131.

5.2.3 Messung der Motorparameter

Vor der Auswahl der Betriebsart der Vektorregelung und des automatischen Drehmomentausgleichs (F137 = 3) des VVVF-Regelungsmodus müssen die Parameter entsprechend den Angaben auf dem Typenschild des Motors eingegeben werden. Der Wechselrichter passt die Standardwiderstandsparameter des Motorstators entsprechend diesen auf dem Typenschild angegebenen Parametern an. Um eine bessere Regelungsleistung zu erzielen, können Sie den Wechselrichter starten, um die Widerstandsparameter des Motorstators zu messen und so präzise Parameter des gesteuerten Motors zu ermitteln.

Die Motorparameter können mit dem Funktionscode F800 fein eingestellt werden.

Beispiel: Angenommen, auf dem Typenschild des gesteuerten Motors sind folgende Parameter angegeben: Anzahl der Motorpole: 4; Nennleistung: 7,5 kW; Nennspannung: 400 V; Nennstrom: 15,4 A; Nennfrequenz: 50,00 Hz; und Nenndrehzahl: 1440 U/min. Die Messung der Parameter erfolgt wie folgendermaßen beschrieben:

Stellen Sie die Werte von F801 bis F805 entsprechend den oben angegebenen Motorparametern korrekt ein: F801 = 7.5, F802 = 400, F803 = 15.4, F804 = 4 und F805 = 1440.

- Um die dynamische Regelungsleistung des Wechselrichters zu gewährleisten, setzen Sie F800 = 1, d. h. wählen Sie Abstimmung bei laufendem Motor aus. Stellen Sie sicher, dass der Motor von der Last getrennt ist. Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Der Wechselrichter zeigt die Meldung „TEST“ an und optimiert die Motorparameter in zwei Stufen. Danach beschleunigt der Motor entsprechend der mit F114 eingestellten Hochlaufzeit und hält diese Drehzahl über einen bestimmten Zeitraum. Danach sinkt die Drehzahl des Motors entsprechend der mit F115 eingestellten Zeit auf 0 ab. Nach Abschluss der automatischen Überprüfung werden die relevanten Parameter des Motors in den Funktionscodes F806 – F809 gespeichert und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt.
- Wenn der Motor nicht von der Last getrennt werden kann, wählen Sie F800 = 2, d. h. Abstimmung bei stehendem Motor. Drücken Sie die Taste „I“. Der Wechselrichter zeigt die Meldung „TEST“ an und optimiert die Motorparameter in zwei Stufen. Der Statorwiderstand, der Rotorwiderstand und die Streuinduktivität des Motors werden in den Funktionscodes F806 bis F808 gespeichert und der Funktionscode F800 wird automatisch auf 0 gesetzt. Sie können die Gegeninduktivität auch gemäß den tatsächlichen Motorbedingungen manuell berechnen und eingeben.

5.2.4 Einfacher Lauf

Tabelle 4-1 Kurze Einführung in die Verfahren zum Betrieb des Wechselrichters

Verfahren	Vorgehensweise	Referenz
Installation und Betriebsumgebung	Installieren Sie den Wechselrichter an einem Ort, der den technischen Spezifikationen und Anforderungen des Produkts entspricht. Überprüfen Sie vor allem, ob die Anforderungen hinsichtlich Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) und Wärmestrahlung des Wechselrichters erfüllt werden.	Siehe Kapitel I, II, III

Verdrahtung des Wechselrichters	Verdrahtung von Eingangs- und Ausgangsklemmen des Hauptstromkreises; Verdrahtung der Erdung; Verdrahtung der Steuerklemmen zum Ändern von Werten, Analogklemmen und Kommunikationsschnittstellen usw.	Siehe Kapitel III
Prüfung vor Anlegen der Spannung	Stellen Sie sicher, dass die Spannung der eingehenden Stromversorgung korrekt ist; dass die eingehende Stromversorgung mit einem Trennschalter angeschlossen ist; dass der Wechselrichter korrekt und zuverlässig geerdet wurde; dass das Netzkabel korrekt an die Eingangsklemmen für die Spannungsversorgung angeschlossen ist (Klemmen R/L1, S/L2 bei einphasiger Stromversorgung und R/L1, S/L2 und T/L3 bei dreiphasiger Stromversorgung); dass die Ausgangsklemmen U, V und W des Wechselrichters an den Motor angeschlossen sind; dass die Steuerklemmen korrekt verdrahtet sind; dass alle externen Schalter korrekt voreingestellt sind und dass Motor von der mechanischen Last getrennt ist.	Siehe Kapitel I – III
Prüfung unmittelbar nach Anlegen der Spannung	Prüfen Sie den Wechselrichter auf ungewöhnliche Geräusche, Rauch oder ungewöhnlichen Geruch. Stellen Sie sicher, dass im Display des Bedienfelds keine Fehleralarmmeldung angezeigt wird. Im Falle einer Anomalie schalten Sie die Stromversorgung sofort aus.	Siehe Anhang 1 und Anhang 2.
Eingeben der Parameter auf dem Motortypenschild und Messen der Motorparameter	Geben Sie die Parameter auf dem Motortypenschild korrekt ein und ermitteln Sie die Motorparameter. Die Prüfungen müssen sorgfältig ausgeführt werden, um schwere Störungen während des Betriebs zu vermeiden. Führen Sie vor dem Einlaufen im Vektorregelungsmodus die Abstimmung der Motorparameter durch, um die elektrischen Parameter des gesteuerten Motors präzise zu ermitteln. Trennen Sie den Motor vor der Abstimmung vollständig von der mechanischen Last. Die Parameter dürfen nicht gemessen werden, wenn sich der Motor im Laufstatus befindet.	Siehe Beschreibung der Parametergruppe F800 – F830
Einstellen der Laufsteuerungsparameter	Stellen Sie die Parameter des Wechselrichters und des Motors korrekt ein, darunter vor allem die Zielfrequenz, die oberen und unteren Frequenzgrenzwerte, die Hochlauf- und Auslaufzeit, den Richtungssteuerungsbefehl usw. Sie können den entsprechenden Laufsteuerungsmodus entsprechend den tatsächlichen Anwendungen auswählen.	Siehe Beschreibung der Parametergruppe.
Prüfung ohne Last	Starten Sie den Wechselrichter bei von der Last getrenntem Motor mithilfe des Tastenfelds oder der Steuerklemme. Überprüfen und bestätigen Sie den Laufstatus des Antriebs. Motorstatus: stabiler und normaler Lauf, richtige Drehrichtung, normaler Hochlauf/Auslauf, frei von ungewöhnlichen Schwingungen, ungewöhnlichen Geräuschen und ungewöhnlichem Geruch Wechselrichterstatus: normale Anzeige der Daten auf dem Bedienfeld, normaler Lauf des Lüfters, normale Auslösesequenz des Relais, frei von Anomalien wie Vibrationen und Geräuschen. Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus und überprüfen Sie ihn.	Siehe Kapitel IV

Prüfung unter Last	Schließen Sie nach dem erfolgreichen Testlauf ohne Last das Antriebssystem ordnungsgemäß an die Last an. Starten Sie den Wechselrichter mithilfe des Tastenfelds oder der Steuerklemme und erhöhen Sie die Last schrittweise. Wenn die Last 50 % und 100 % erreicht, lassen Sie den Wechselrichter eine Weile bei dem entsprechenden Wert laufen und überprüfen Sie das System auf normale Funktion. Führen Sie eine allgemeine Prüfung des Wechselrichters auf Unregelmäßigkeiten durch. Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus und überprüfen Sie ihn.	
Prüfung im Betrieb	Prüfen Sie den Motor auf stabilen Lauf, auf korrekte Drehrichtung, auf ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche beim Lauf des Motors, auf stabilen Hochlauf bzw. Auslauf. Überprüfen Sie den Wechselrichter auf korrekten Ausgangsstatus und korrekte Anzeige auf dem Bedienfeld, auf den normalen Lauf des Lüfters sowie auf ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche. Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus, trennen Sie ihn von der Stromversorgung und überprüfen Sie ihn.	

5.3 Darstellung der Grundfunktionen

Darstellung der Grundfunktionen des Wechselrichters: Im Folgenden werden verschiedene grundlegende Steuerungsprozesse am Beispiel eines 7,5-kW-Wechselrichters gezeigt, der einen 7,5-kW-Dreiphasenstrom-Asynchronmotor antreibt.

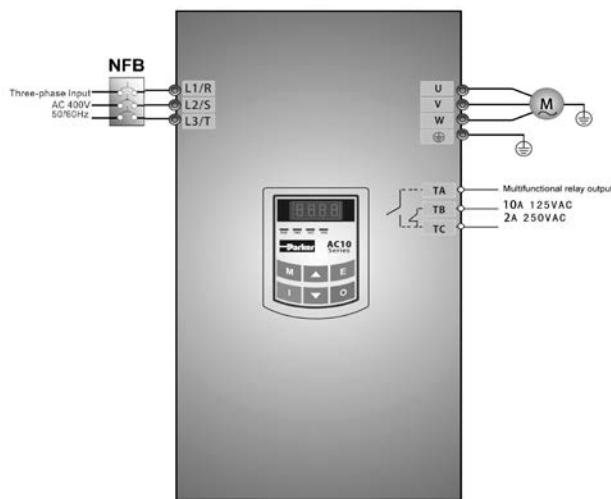


Abbildung 4-1 Verdrahtungsplan 1

Auf dem Typenschild des Motors sind folgende Parameter angegeben: 4 Pole; Nennleistung: 7,5 kW; Nennspannung: 400 V; Nennstrom: 15,4 A; Nennfrequenz: 50,00 Hz; Nenndrehzahl: 1440 U/min

5.3.1 Frequenzeinstellung, Start, Vorwärtslauf und Stoppen mithilfe des Bedienfelds

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-1. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.
- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Messen Sie die Parameter des Motors.

Funktionscode	Werte
F800	1(2)
F801	7,5
F802	400
F803	15,4
F805	1440

Drücken Sie die Taste „I“, um die Parameter des Motors zu messen. Nach Abschluss der Abstimmung wird der Motor gestoppt und die entsprechenden Parameter werden in F806 bis F809 gespeichert. Einzelheiten zur Abstimmung der Motorparameter finden Sie im Abschnitt „Messung der Motorparameter“ sowie in Kapitel XII dieses Handbuchs. (Hinweis: F800 = 1 steht für Abstimmung bei laufendem Motor, F800 = 2 für Abstimmung bei stehendem Motor. Bei der Abstimmung bei laufendem Motor muss der Motor von der Last getrennt sein.)

- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

Funktionscode	Werte
F111	50.00
F200	0
F201	0
F202	0
F203	0

- (5) Drücken Sie die Taste „I“, um den Wechselrichter zu starten.
- (6) Im Lauf kann die Stromfrequenz des Wechselrichters durch Drücken der Tasten ▲ oder ▼ geändert werden.
- (7) Drücken Sie einmal die Taste „O“. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (8) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

5.3.2 Einstellen der Frequenz mithilfe des Bedienfelds, Starten, Vorwärts- und

Rückwärtslauf sowie Stoppen des Wechselrichters mit den Steuerklemmen

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-2. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.

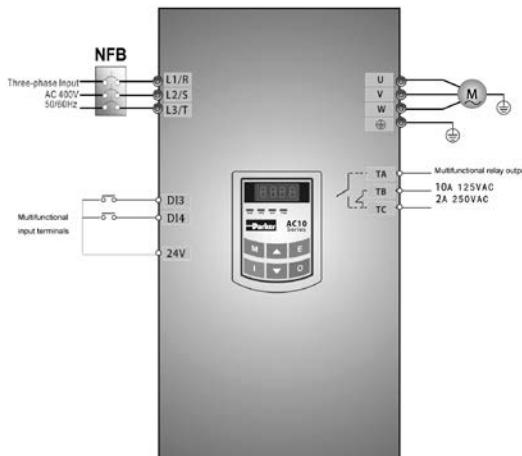


Abbildung 4-2 Verdrahtungsplan 2

- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

Funktionscode	Werte
F111	50.00
F203	0
F208	1

- (5) Schließen Sie den Schalter **DI3**. Der Wechselrichter beginnt den Vorwärtslauf.
- (6) Im Lauf kann die Stromfrequenz des Wechselrichters durch Drücken der Tasten **▲** oder **▼** geändert werden.
- (7) Schalten Sie während des Laufs den Schalter **DI3** aus. Schließen Sie dann den Schalter **DI4**. Die Laufrichtung des Motors ändert sich. (Hinweis: Legen Sie die Totzeit zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf mit F120 entsprechend der Last fest. Bei einem zu geringen Wert kann der OC-Schutz des Wechselrichters ausgelöst werden.)
- (8) Schalten Sie die Schalter **DI3** und **DI4** aus. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (9) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

5.3.3 Schrittbetrieb mithilfe des Bedienfelds

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-1. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.
- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

Funktionscode	Werte
F124	5,00
F125	30
F126	30

F132	1
F202	0

(5) Halten Sie die Taste „I“ gedrückt, bis der Motor bis auf die Schrittgeschwindigkeit hochgelaufen ist, und behalten Sie den Schrittbetriebsstatus bei.

(6) Lassen Sie die Taste „I“ los. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand des Schrittbetriebs.

(7) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

5.3.4 Einstellen der Frequenz mithilfe der Analogklemmen und Steuern des Betriebs mit den Steuerklemmen

(1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-3. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein. Hinweis: Zum Einstellen der externen Analogsignale kann ein Potentiometer 2K – 5K verwendet werden. Bei höheren Anforderungen an die Präzision verwenden Sie ein präzises Mehrgangpotentiometer und abgeschirmte Kabel für die Kabelverbindungen, wobei das nahe Ende der Abschirmungsschicht zuverlässig geerdet sein muss.

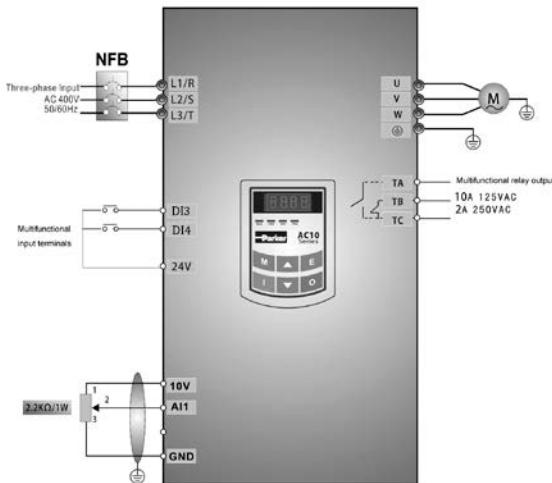


Abbildung 4-3 Verdrahtungsplan 3

- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

Funktionscode	Werte
F203	1
F208	1

- (5) Wie in Abbildung 4-4 gezeigt, befindet sich neben dem Steuerklemmenblock ein roter zweistelliger Kodierungsschalter SW1. Dieser dient zur Auswahl des Spannungssignals (0 – 5 V/0 – 10 V) oder des Stromsignals der analogen Eingangsklemme AI2. Standardwert ist der aktuelle Kanal. Wählen Sie in der eigentlichen Anwendung mit F203 den analogen Eingangskanal. Schalten Sie, wie in der Abbildung gezeigt, die Schalter 1 und 2 auf ON und wählen Sie die Drehzahlregelung mit 0 – 20 mA Stromstärke. Andere Schalterzustände und Drehzahlregelungsmodi sind in Tab. 4-2 angegeben.
- (6) Schließen Sie den Schalter **DI3**. Der Motor beginnt den Vorwärtelauf.
- (7) Das Potentiometer kann während des Laufs eingestellt werden und die Stromfrequenz des Wechselrichters kann geändert werden.
- (8) Schalten Sie während des Laufs den Schalter **DI3** aus. Schließen Sie dann den Schalter **DI4**. Die Laufrichtung des Motors ändert sich.
- (9) Schalten Sie die Schalter **DI3** und **DI4** aus. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (10) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

(11) Über die Analogausgangsklemme AO1 kann ein Spannungs- und Stromsignal ausgegeben werden. Der Wahlschalter ist J5 (siehe Abb. 4-5). Das Ausgangsverhältnis ist in Tabelle 4-3 dargestellt.

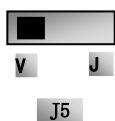
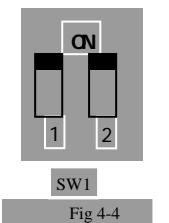


Abb. 4-5

Tabelle 4-2

Einstellen des Kodierschalters und der Parameter im analogen Drehzahlregelungsmodus

F203 = 2, Kanal AI2 ist ausgewählt			F203 = 1, Kanal AI1 ist ausgewählt
Kodierschalter SW1			0 – 10 V Spannung
Kodierschalter 1	Kodierschalter 2	Drehzahlregelungsmodus	
OFF	OFF	0 – 5 V Spannung	
OFF	ON	0 – 10 V Spannung	
ON	ON	0 – 20 mA Stromstärke	

Tabelle 4-3 Die Beziehung zwischen AO1 und J5 und F423

Ausgang AO1		Einstellung von F423		
		0	1	2
J5	V	0 – 5 V	0 – 10 V	Reserviert
	I	Reserviert	0 – 20 mA	4 – 20 mA

VI. Funktionsparameter

6.1 Basisparameter

F100	Benutzerkennwort	Einstellbereich: 0 – 9999	Standardwert: 0
------	------------------	---------------------------	-----------------

· Wenn F107 = 1 die Eingabe eines gültigen Kennworts verlangt, müssen Sie zum Ändern von Parametern nach dem Einschalten oder der Rückstellung das korrekte Benutzerpasswort eingeben. Andernfalls ist keine Parametereinstellung möglich und die Meldung „Err1“ wird angezeigt.

Entsprechender Funktionscode: F107 Kennwort aktiv oder nicht F108 Einstellen des Benutzerkennworts

F102 Nennstrom des Wechselrichters (A)		Standardwert: Modellabhängig
F103 Leistung des Wechselrichters (kW)		Standardwert: Modellabhängig

· Nennstrom und Nennleistung können nur angezeigt, aber nicht geändert werden.

F105 Softwareversion		Standardwert: Modellabhängig
----------------------	--	------------------------------

Die Softwareversion kann nur angezeigt, aber nicht geändert werden.

F106 Steuermodus	Einstellbereich: 0: Sensorlose Vektorregelung (SVC); 1: Reserviert; 2 VVVVF; 3: Vektorregelung 1	Standardwert: 2
------------------	--	-----------------

· 0: Die Sensorlose Vektorregelung ist für Anwendungen mit hohen Leistungsanforderungen geeignet. Hierbei kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben.

· 2: Die VVVVF-Regelung ist für durchschnittliche Anforderungen an die Regelungspräzision oder Szenarien geeignet, in denen ein Wechselrichter mehrere Motoren antreibt.

· 3: Vektorregelung 1 ist die automatische Drehmomenterhöhung mit derselben Funktion F137 = 3. Beim Ermitteln der Motorparameter muss der Motor nicht von der Last getrennt werden. Hierbei kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben.

Hinweis:

1. Bevor der Wechselrichter im sensorlosen Vektorregelungsmodus läuft, müssen die Motorparameter ermittelt werden.
2. Bei der sensorlosen Vektorregelung kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben und die Leistung des Motors sollte ungefähr der Leistung des Wechselrichters entsprechen. Andernfalls steigt die Regelungsleistung oder das System funktioniert nicht ordnungsgemäß.
3. Der Betreiber kann die Motorparameter manuell entsprechend den Angaben des Herstellers eingeben.
4. Mit den Standardparametern des Wechselrichters lässt sich in der Regel ein Normalbetrieb des Motors, jedoch nicht die beste Regelungsleistung erzielen. Ermitteln Sie daher die Parameter des Motors, ehe der Wechselrichter im sensorlosen Vektorregelungsmodus läuft.

F107 Kennwort aktiv oder nicht	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
F108 Einstellen des Benutzerkennworts	Einstellbereich: 0 – 9999	Standardwert: 8

· Wenn F107 auf 0 gesetzt ist, können die Funktionscodes ohne Kennworteingabe geändert werden. Wenn F107 auf 1 gesetzt ist, können die Funktionscodes erst nach Eingabe des Benutzerkennworts mit F100 geändert werden.

· Sie können das Benutzerkennwort ändern. Die Vorgehensweise entspricht der zum Ändern anderer Parameter.

· Geben Sie in F100 den Wert von F108 ein, um das Benutzerkennwort freizugeben.

Hinweis: Wenn der Kennwortschutz aktiv ist und das Benutzerkennwort nicht eingegeben wird, zeigt F108 den Wert Null an.

F109 Startfrequenz (Hz)	Einstellbereich: 0,00 – 10,00	Standardwert: 0,00
F110 Haltezeit der Startfrequenz (s)	Einstellbereich: 0,0 – 999,9	Standardwert: 0,0

· Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Wenn die Zielfrequenz unter der Startfrequenz liegt, ist F109 ungültig.

· Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Nachdem er für die in F110 eingestellte Zeitspanne mit der Startfrequenz gelaufen ist, beschleunigt er auf die Zielfrequenz. Die Haltezeit ist nicht in der Hochlauf- bzw. Auslaufzeit enthalten.

· Die Startfrequenz wird nicht durch die mit F112 eingestellte Minimalfrequenz beschränkt. Wenn die mit F109 eingestellte Startfrequenz unter der mit F112 eingestellten Minimalfrequenz liegt, startet der Wechselrichter entsprechend den mit F109 und F110 festgelegten Einstellungsparametern. Wenn der Wechselrichter gestartet wurde und normal läuft, wird die Frequenz durch die mit F111 und F112 eingestellten Werte begrenzt.

· Die Startfrequenz muss unter der mit F111 festgelegten Maximalfrequenz liegen.

F111 Maximalfrequenz (Hz)	Einstellbereich: F113 – 650,0	Standardwert: 50,00
F112 Minimalfrequenz (Hz)	Einstellbereich: 0,00 – F113	Standardwert: 0,50

· Die Maximalfrequenz wird mit F111 festgelegt.

· Die Minimalfrequenz wird mit F112 festgelegt.

· Der Einstellwert der Minimalfrequenz muss unter der mit F113 festgelegten Zielfrequenz liegen.

· Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Wenn während des Laufs des Wechselrichters die eingegebene Frequenz unter der Minimalfrequenz liegt, läuft der Wechselrichter mit der Minimalfrequenz, bis er stoppt oder die eingegebene Frequenz über der Minimalfrequenz liegt.

Die Minimal- und Maximalfrequenz muss entsprechend den Parametern auf dem Typenschild und den Laufbedingungen des Motors eingestellt werden. Der Motor darf nicht über längere Zeit bei zu niedriger Frequenz betrieben werden, da er ansonsten durch Überhitzung beschädigt werden kann.

F113 Zielfrequenz (Hz)	Einstellbereich: F112 – F111	Standardwert: 50,00
------------------------	------------------------------	---------------------

· Dieser Wert gibt die voreingestellte Frequenz an. Bei der Tastenfeld- oder Klemmendrehzahlregelung läuft der Wechselrichter nach dem Start automatisch mit dieser Drehzahl.

F114 Erste Hochlaufzeit (s)	Einstellbereich: 0,1 – 3000	Standardwert: Modellabhängig
F115 Erste Auslaufzeit (s)		
F116 Zweite Hochlaufzeit (s)		
F117 Zweite Auslaufzeit (s)		

F119 wird zum Einstellen der Referenz für die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit verwendet.

· Die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit kann mithilfe der multifunktionalen Digitaleingangsklemmen F316 – F323 und durch Verbinden der Klemme **DI** mit der Klemme CM gewählt werden. Bitte beachten Sie die Anweisungen zu den multifunktionalen Eingangsklemmen.

F118 Übernahmefrequenz (Hz)	Einstellbereich: 15,00 – 650,0	Standardwert: 50,00 Hz
-----------------------------	--------------------------------	---------------------------

· Die Übernahmefrequenz ist die endgültige Frequenz der VVVF-Kurve sowie die Mindestfrequenz entsprechend der höchsten Ausgangsspannung.

· Wenn die Lauffrequenz unter diesem Wert liegt, hat der Wechselrichter einen Ausgang mit konstantem Drehmoment. · Wenn die Lauffrequenz über diesem Wert liegt, hat der Wechselrichter einen Ausgang mit konstanter Leistung.

F119 Die Referenz für die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit	Einstellbereich: 0: 0 – 50,00 Hz 1: 0 – F111	Standardwert: 0
--	---	--------------------

Wenn F119 = 0, ist die Hochlauf- bzw. DAuslaufzeit die Zeit, die der Wechselrichter benötigt, um von 0 Hz auf 50 Hz hochzulaufen bzw. von 50 Hz auf 0 Hz auszulaufen.

Wenn F119 = 1, ist die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit die Zeit, die der Wechselrichter benötigt, um von 0 Hz auf die Maximalfrequenz hochzulaufen bzw. von der Maximalfrequenz auf 0 Hz auszulaufen.

Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf (s)	Einstellbereich: 0,0 – 3000	Standardwert: 0,0
--	-----------------------------	-------------------

· Innerhalb der Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf wird diese Latenzzzeit abgebrochen und der Wechselrichter ändert unmittelbar nach Erhalt des Stoppsignals die Laufrichtung. Diese Funktion ist für alle Drehzahlregelungsmodi außer dem automatischen Zyklus geeignet.

· Diese Funktion kann die Auswirkung eines Laufrichtungswechsels dämpfen.

F122 Rückwärtslauf verboten	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
-----------------------------	---------------------------------------	-----------------

Wenn F122 = 1, läuft der Wechselrichter unabhängig vom Zustand der Klemmen und den mit F202 eingestellten Parametern nur vorwärts.

Der Wechselrichter läuft nicht rückwärts und ein Wechsel zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf ist verboten. Wenn das Signal zum Rückwärtslauf gegeben wird, wird der Wechselrichter gestoppt.

Wenn die Sperrre des Rückwärtslaufs aktiv ist (F202 = 1), hat der Wechselrichter keinen Ausgang.

Wenn F122 = 1, F613 = 1 und F614 \geq 2 und der Wechselrichter den Befehl zum Vorwärtlauf erhält, während der Motor antriebslos rückwärts läuft und der Wechselrichter den Rückwärtlauf erkennt, regelt der Wechselrichter die Rückwärtlauffrequenz auf 0,0 Hz und wechselt dann entsprechend den eingestellten Parameterwerten in den Vorwärtlauf.

F123 Negative Frequenzen sind bei kombinierter Drehzahlregelung aktiv.	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0
--	----------------------	---

· Wenn bei kombinierter Drehzahlregelung die Lauffrequenz negativ und F123 = 0 ist, läuft der Wechselrichter mit 0 Hz. Wenn F123 = 1, läuft der Wechselrichter mit dieser Frequenz rückwärts. (Diese Funktion wird durch F122 gesteuert.)

F124 Schrittbetriebsfrequenz (Hz)	Einstellbereich: F112 – F111	Standardwert: 5,00 Hz
F125 Schrittbetrieb-Hochlaufzeit (s)	Einstellbereich:	Standardwert: Modellabhängig
F126 Schrittbetrieb-Auslaufzeit (s)	0,1 – 3000	

· Es werden zwei Schrittbetriebsarten unterschieden: Tastenfeld-Schrittbetrieb und Klemmenschrittbetrieb. Der Tastenfeld-Schrittbetrieb ist nur im Stoppstatus aktiv. (F132 einschließlich der angezeigten Elemente des Tastenfeld-Schrittbetriebs müssen gesetzt sein.) Der Klemmenschrittbetrieb ist im Stopp- und im Laufstatus aktiv.

· Ausführen von Schrittbetriebsvorgängen über das Tastenfeld (im Stoppstatus):

- Drücken Sie die Taste „M“. Die Meldung „HF-0“ wird angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „I“. Der Wechselrichter läuft zur Schrittbetriebsfrequenz. (Wenn Sie die Taste „M“ erneut drücken, wird der Tastenfeld-Schrittbetrieb abgebrochen.)

· Schrittbetrieb-Hochlaufzeit: Die Zeit, in der der Wechselrichter von 0 Hz auf 50 Hz hochläuft.

· Schrittbetrieb-Auslaufzeit: Die Zeit, in der der Wechselrichter von 50 Hz auf 0 Hz ausläuft.

· Schließen Sie im Klemmenschrittbetrieb die Schrittbetriebsklemme (z. B. D11) an die Klemme CM an. Der Wechselrichter läuft in der Schrittbetriebsfrequenz. Die Funktionscodes für die Nennwerte sind F316 bis F323.

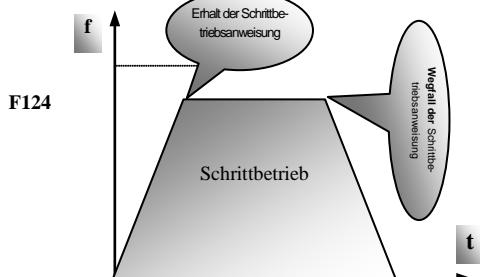


Abbildung 5-1 Schrittbetrieb

F127/F129 Ausblendfrequenz A, B (Hz)	Einstellbereich: 0,00 – 650,0	Standardwert: 0,00 Hz
F128/F130 Sprungbreite A, B (Hz)	Einstellbereich: $\pm 2,5$	Standardwert: 0,0

Bei einer bestimmten Lauffrequenz kann es zu systematischen Vibratoren des Motors kommen. Mit diesem Parameter kann die entsprechende Frequenz übersprungen werden.

Der Wechselrichter überspringt automatisch den Punkt, an dem die Ausgangsfrequenz dem für diesen Parameter eingestellten Wert entspricht.

Die „Sprungbreite“ ist der die Ausblendfrequenz umgebende Bereich von der oberen zur unteren Grenze. Beispiel: Ausblendfrequenz = 20 Hz, Sprungbreite = $\pm 0,5$ Hz. Der Wechselrichter überspringt automatisch den Bereich, bei dem der Ausgang zwischen 19,5 Hz und 20,5 Hz liegt.

Der Wechselrichter überspringt diesen Frequenzbereich nicht beim Hochlauf bzw. Auslauf.

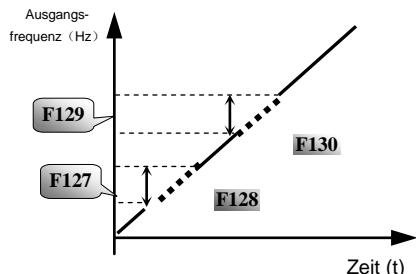


Abbildung 5-2 Ausblendfrequenz

F131 Elemente der Laufanzeige	0: Gegenwärtige Ausgangsfrequenz/Funktionscode 1: Ausgangsdrehzahl 2: Ausgangstrom 4: Ausgangsspannung 8: PN-Spannung 16: PID-Feedbackwert 32: Temperatur 64: Reserviert 128: Lineargeschwindigkeit 256: Eingegebener PID-Wert 512: Reserviert 1024: Reserviert 2048: Ausgangsleistung 4096: Abtriebsdrehmoment	Standardwert: $0 + 1 + 2 + 4 + 8 = 15$
-------------------------------	--	---

Einphasige Wechselrichter mit einem Leistungsbereich von 0,2 – 0,75 kW, dreiphasige Wechselrichter mit 230 V Spannung und 0,2 – 0,75 kW und dreiphasige Wechselrichter mit 400 V Spannung und 0,2 – 0,55 kW haben keine Temperaturanzeige.

Die Auswahl eines der Werte 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 128 zeigt, dass nur ein bestimmtes Anzeigeelement ausgewählt wurde. Wenn Sie mehrere Anzeigeelemente bestimmen wollen, addieren Sie die Werte der entsprechenden Anzeigeelemente und geben Sie die Summe als Wert von F131 an. Setzen Sie zum Beispiel F131 auf 19 (1 + 2 + 16), wenn Sie die Elemente „aktuelle Ausgangsdrehzahl“, „Ausgangstrom“ und „PID-Feedbackwert“ angeben wollen. Der anderen Anzeigeelemente werden ausgeblendet.

Mit F131=8191 sind alle Anzeigeelemente sichtbar. „Frequenz/Funktionscode“ ist auch sichtbar, wenn die Option nicht gewählt ist.

Wenn Sie ein bestimmtes Anzeigeelement sehen wollen, drücken Sie zum Umschalten die Taste „M“.

Beachten Sie die folgende Tabelle zu den einzelnen Werteinheiten und der dazugehörigen Anzeige.

Die dem eingestellten Wert von F131 entsprechende Zielfrequenz blinkt im Stopfstatus.

Die Zieldrehzahl ist eine Ganzzahl. Wenn der Wert 9999 überschreitet, fügen Sie eine Dezimalstelle hinzu.

Stromstärkeanzeige A *.* Bus-Spannungsanzeige U*** Ausgangsspannungsanzeige u*** Temperatur H*** Lineargeschwindigkeit L ***. Wenn der Wert 999 überschreitet, fügen Sie eine Dezimalstelle hinzu. Wenn der Wert 9999 überschreitet, fügen Sie zwei Dezimalstellen hinzu usw.

Eingegebener PID-Wert o.*.* PID-Feedbackwert b *.*

Abgabeleistung *.* Abtriebsdrehmoment *.*

F132 Anzeigeelemente im Stoppstatus	Einstellbereich: 0: Frequenz/Funktionscode 1: Tastenfeld-Schrittbetrieb 2: Ausgangsdrehzahl 4: PN-Spannung 8: PID-Feedbackwert 16: Temperatur, 32: Reserviert 64: Eingegebener PID-Wert 128: Reserviert 256: Reserviert 512: Einstellen des Drehmoments	Standardwert: $0 + 2 + 4 = 6$
F133 Übersetzungsverhältnis des	Einstellbereich: 0,10 – 200,0	Standardwert: 1,00
F134 Transmissionsradius	0,001 – 1,000 (m)	Standardwert: 0,001

·Berechnung von Drehzahl und Lineargeschwindigkeit:

Wenn ein Wechselrichter zum Beispiel die folgenden Werte hat: Maximalfrequenz F111 = 50,00 Hz, Anzahl der Motorpole: 804 = 4; Übersetzungsverhältnis F133=1,00, Transmissionswellenradius R = 0,05 m,

dann beträgt der Transmissionswellenumfang: $2\pi R = 2 \times 3,14 \times 0,05 = 0,314$ (m)

Drehzahl der Transmissionswelle: $60 \times \text{Betriebsfrequenz}/(\text{Anzahl der Polpaare} \times \text{Übersetzungsverhältnis}) = 60 \times 50 / (2 \times 1,00) = 1500$ U/min

Maximale Lineargeschwindigkeit Drehzahl \times Umfang = $1500 \times 0,314 = 471$ (m/s)

F136 Schlupfkompensation	Einstellbereich: 0 – 10	Standardwert: 0
--------------------------	-------------------------	-----------------

·Bei VVVF-Regelung sinkt die Drehzahl des Motorrotors mit zunehmender Last. Achten Sie darauf, dass die Rotordrehzahl sich in der Nähe der Synchronisationsdrehzahl befindet, wenn der Motor mit Nennlast läuft. Die Schlupfkompensation sollte entsprechend dem Einstellungswert der Frequenzkompensation gewählt werden.

F137 Drehmomentausgleichmodi	Einstellbereich: 0: Linearer Ausgleich; 1: Quadratischer Ausgleich 2: Benutzerdefinierter Mehrpunkt ausgleich 3: Automatischer Drehmomentausgleich	Standardwert: 3
F138 Linearer Ausgleich	Einstellbereich: 1 – 20	Standardwert: Modellabhängig
F139 Quadratischer Ausgleich	Einstellbereich: 1: 1,5 2: 1,8 3: 1,9 4: 2,0	Standardwert: 1

Wenn F106 = 2, ist die Funktion von F137 aktiv.

Um das niederfrequente Drehmoment bei der VVVF-Regelung auszugleichen, muss die Ausgangsspannung des Wechselrichters bei niedrigen Frequenzen kompensiert werden.

Wenn F137 = 0, ist der lineare Ausgleich gewählt und wird universell auf Last mit konstanten Drehmoment angewendet.

Wenn F137 = 1, ist der quadratische Ausgleich gewählt und wird auf die Last von Lüftern oder Wasserpumpen angewendet.

Wenn F137 = 2, ist der benutzerdefinierte Mehrpunktausgleich gewählt und wird auf die speziellen Lasten von Wäschetrocknern oder Zentrifugen angewendet.

Dieser Parameter muss bei schwererer Last erhöht und bei leichterer Last verringert werden.

Bei zu hohem Drehmoment kann der Motor leicht überhitzen und der Strom des Wechselrichters zu stark werden. Prüfen Sie bei der Erhöhung des Drehmomentes den Motor.

Wenn F137 = 3, ist der automatische Drehmomentausgleich gewählt. Er kann niedrigfrequente Drehmomente automatisch kompensieren, um den Motorschlupf zu verringern, die Motordrehzahl der Synchrongleichzahl anzunähern und die Motorvibration zu verringern. Motorleistung, Drehzahl, Anzahl der Motorpole, Motormennstrom und Statorwiderstand müssen korrekt angegeben werden. Beachten Sie das Kapitel "Messung der Motorparameter".

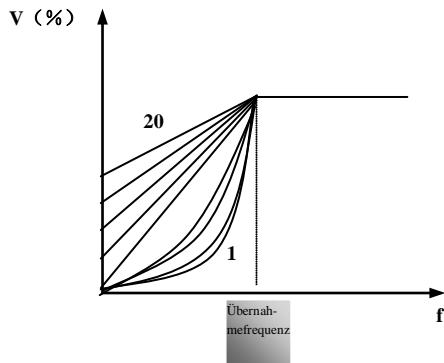


Abb. 5-3 Drehmomenterhöhung

F140 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F1	Einstellbereich: 0 – F142	Standardwert: 1,00
F141 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 4
F142 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F2	Einstellbereich: F140 – F144	Standardwert: 5,00
F143 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 13
F144 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F3	Einstellbereich: F142 – F146	Standardwert: 10,00
F145 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 24
F146 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F4	Einstellbereich: F144 – F148	Standardwert: 20,00
F147 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 45
F148 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F5	Einstellbereich: F146 – F150	Standardwert: 30,00
F149 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 63
F150 Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F6	Einstellbereich: F148 – F118	Standardwert: 40,00
F151 Benutzerdefinierter Spannungspunkt	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 81

Mehrstufige VVVF-Kurven werden durch 12 Parameter von F140 bis F151 definiert.

Der Einstellwert von VVVF-Kurven wird von der Motorbelastungskennlinie gesetzt.

Hinweis: $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6$, $F1 < F2 < F3 < F4 < F5 < F6$. Zu hoch eingestellte niedrfrequente Spannungen

führen zur Überhitzung oder Beschädigung des Motors. Der Wechselrichter kann blockieren oder der Überstromschutz kann ausgelöst werden.

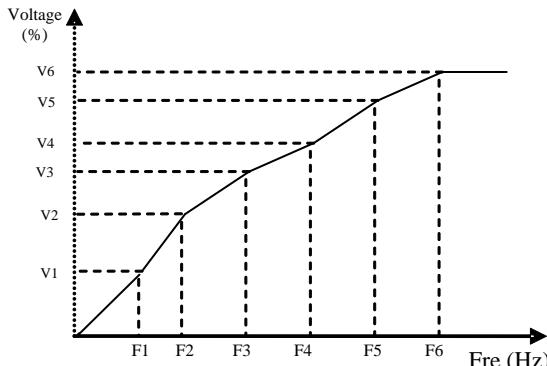


Fig 5-4 Polygonal-Line Type VVVF

F152 Ausgangsspannung entsprechend der Übernahmefrequenz	Einstellbereich: 0 – 100	Standardwert: 100
--	--------------------------	-------------------

Diese Funktion ist für die Bedürfnisse einiger spezieller Lasten geeignet, Wenn zum Beispiel die Ausgangsfrequenz 300 Hz und die entsprechende Spannung 200 V beträgt (die Spannung der Wechselrichter-Stromversorgung sollte 400 V betragen), sollte die Übernahmefrequenz F118 auf 300 Hz und F152 auf $(200:400) \times 100 = 50$ gesetzt werden. F152 sollte 50 sein.

Beachten Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameter. Wenn die Arbeitsspannung über der Nennspannung oder die Frequenz über der Nennfrequenz liegt, kann der Motor beschädigt werden.

F153 Trägerfrequenzeinstellung	Einstellbereich: Modellabhängig	Standardwert: Modellabhängig
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------

Mit dieser Codefunktion wird die Trägerwellenfrequenz des Wechselrichters eingestellt. Durch Anpassen der Trägerwelle können Sie das Motorgeräusch mindern, den Resonanzpunkt des mechanischen Systems vermeiden, den Fehlerstrom des Erdungskabels senken und die Störung des Wechselrichters verringern.

Bei Trägerwellen mit niedriger Frequenz nimmt der Erdfehlerstrom ab, auch wenn das Trägerwellengeräusch des Motors zunimmt. Der Verschleiß und die Temperatur des Motors steigen, die Temperatur des Wechselrichters sind jedoch.

Hohe Trägerwellenfrequenzen führen zur entgegengesetzten Situation mit höheren Störungen.

Wenn die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters auf eine hohe Frequenz eingestellt wird, muss der Einstellungswert der Trägerwelle erhöht werden. Die Leistung wird durch Anpassen der Trägerwellenfrequenz entsprechend der folgenden Tabelle beeinflusst:

Trägerwellenfrequenz	Niedrig → hoch	
Motorgeräusch	Laut → leise	
Wellenform des Ausgangsstroms	Ungünstig → günstig	
Motortemperatur	Hoch → niedrig	
Temperatur des Wechselrichters	Niedrig → hoch	
Fehlerstrom	Niedrig → hoch	
Störung	Niedrig → hoch	
F154 Automatische Spannungsgleichrichtung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv 2: Inaktiv beim Auslaufen	Standardwert: 0

Diese Funktion wird aktiviert, um die Ausgangsspannung bei Schwankungen der Eingangsspannung automatisch konstant zu halten. Der interne PI-Korrekturwert wirkt sich jedoch auf die Auslaufzeit aus. Wenn eine Änderung der Auslaufzeit unzulässig ist, wählen Sie F154 = 2.

F155 Zusätzliche digitale Frequenzeinstellung	Einstellbereich: 0 – F111	Standardwert: 0
F156 Polaritätseinstellung für zusätzliche digitale Frequenz	Einstellbereich: 0 oder 1	Standardwert: 0
F157 Lesen der zusätzlichen Frequenz		
F158 Auslesen der zusätzlichen Frequenzpolarität		

Wenn bei der kombinierten Drehzahlregelung die zusätzliche Frequenzquelle eine digitale Speichereinstellung ist (F204 = 0), gelten F155 und F156 als Anfangswerte der zusätzlichen Frequenz und Polarität (Richtung).

Bei der kombinierten Drehzahlregelung dienen F157 und F158 zum Auslesen des Werts und der Richtung der zusätzlichen Frequenz.

Wenn zum Beispiel F203 = 1, dann ist F204 = 0, F207 = 1, die eingegebene Analogfrequenz ist 15 Hz, der Wechselrichter muss mit 20 Hz laufen. Bei dieser Anforderung können Sie die Taste „UP“ drücken, um die Frequenz von 15 Hz auf 20 Hz zu erhöhen. Sie können auch F155 = 5 Hz und F160 = 0 setzen (0 bedeutet vorwärts, 1 rückwärts). Auf diese Weise kann der Wechselrichter direkt mit 20 Hz betrieben werden.

F159 Zufällige Trägerwellenauswahl	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert:
Wenn F159 = 0, moduliert der Wechselrichter entsprechend der mit F153 gesetzten Trägerwelle. Wenn F159 = 1, wird der Wechselrichter Motts der zufälligen Trägerwellenmodulation betrieben.		
Hinweis: Wenn die zufällige Trägerwellenauswahl ausgewählt ist, steigt das Abtriebsdrehmoment, allerdings bei lauten Geräuschen. Wenn die mit F153 gesetzte Trägerwelle ausgewählt wird, wird das Geräusch verringert, das Abtriebsdrehmoment nimmt jedoch ab. Legen Sie den Wert entsprechend der Situation fest.		
F160 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0

- Wenn fehlerhafte Parameter eingestellt wurden und die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden sollen, setzen Sie F160 = 1. Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen ändert sich der Wert von F160 automatisch zu 0.
- Das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen wirkt sich nicht auf die in der Spalte „Änderung“ der Parametertabelle mit „○“ markierten Funktionscodes aus. Diese Funktionscodes wurden vor Auslieferung des Wechselrichters korrekt eingestellt. Es wird empfohlen, sie nicht zu ändern.

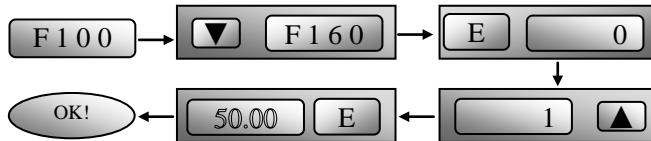


Abbildung 5-3 Zurücksetzen auf Werkseinstel-

6.2 Betriebssteuerung

F200 Quelle des Startbefehls	Einstellbereich: 0: Tastaturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; 3: MODBUS; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	Standardwert: 4
F201 Quelle des Stoppbefehls	Einstellbereich: 0: Tastaturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; 3: MODBUS; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	Standardwert: 4

- F200 und F201 sind die Ressource zur Auswahl der Wechselrichter-Steuerbefehle.
- Zu den Wechselrichter-Steuerbefehlen zählen: Start, Stoppen, Vorwärtslauf, Rückwärtslauf, Schrittbetrieb usw.
- „Tastaturbefehl“ bezieht sich auf die mit den Tasten „I“ und „O“ der Tastatur gegebenen Start-/Stoppbefehle.
- „Klemmenbefehl“ bezieht sich auf die mit der durch F316-F323 definierten Klemme „I“ gegebenen Befehle.
- Wenn F200 = 3 und F201 = 3, wird der Laufbefehl über die MODBUS-Kommunikation gegeben.
- Wenn F200 = 2 und F201 = 2, sind „Tastaturbefehl“ und „Klemmenbefehl“ zur selben Zeit aktiv. F200 = 4 und F201 = 4 haben die gleiche Bedeutung.

F202 Methode zur Richtungseinstellung	Einstellbereich: 0: Vorwärtslauf gesperrt; 1: Rückwärtslauf gesperrt; 2: Klemmeneinstellung	Standardwert: 0
--	--	-----------------

- Die Laufrichtung wird durch diese Funktion gemeinsam mit dem übrigen Drehzahlregelungsmodus gesteuert, der die Laufrichtung des Wechselrichter bestimmen kann. Wenn mit F500 = 2 die automatische Drehzahlregelung ausgewählt ist, ist dieser Funktionscode nicht aktiv.
- Wenn der Drehzahlregelungsmodus ohne Regelung der Richtung ausgewählt ist, wird die Laufrichtung des Wechselrichters von diesem Funktionscode geregelt, z. B. Tastenfeld steuert Geschwindigkeit.

Richtung angegeben durch F202	Richtung angegeben durch anderen Steuermodus	Laufrichtung	Erläuterung
0	0	0	0 bedeutet vorwärts.
0	1	1	
1	0	1	
1	1	0	1 bedeutet

F203 Hauptfrequenzquelle X	Einstellbereich: 0: Speicher der digitalen Übertragung; 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2; 3: Reserviert; 4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: Kein Speicher der digitalen Übertragung; 6: Reserviert; 7: Reserviert; 8: Reserviert; 9: PID-Einstellung; 10: MODBUS	Standardwert: 0
-------------------------------	--	-----------------

- Mit diesem Funktionscode wird die Hauptfrequenzquelle festgelegt.

- 0: Speicher der digitalen Übertragung

Sein Startwert ist der Wert von F113. Die Frequenz kann mit den Tasten bzw. den Klemmen „Aufwärts“ und „Abwärts“ angepasst werden.

„Speicher der digitalen Übertragung“ bedeutet, dass bei einem Stopp des Wechselrichters die Lauffrequenz vor dem Stopp zur Zielfrequenz wird. Wenn Sie die Zielfrequenz nach der Trennung vom Stromnetz im Speicher speichern wollen, setzen Sie F220 = 1, d. h. aktivieren Sie den Frequenzspeicher nach der Abschaltung.

- 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2

Die Frequenz wird mit der analogen Eingangsklemme AI1 und AI2 eingestellt. Das Analogsignal kann das Stromsignal (0 – 20 mA oder 4 – 20 mA) oder das Spannungssignal (0 – 5 V oder 0 – 10 V) sein, was durch einen Umschaltcode ausgewählt werden kann. Zur Anpassung des Umschaltcodes an die jeweilige Situation beachten Sie Abbildung 4-4 und Tab. 4-2.

Im Lieferzustand der Wechselrichter ist das Analogsignal des Kanals AI1 das Gleichspannungssignal mit dem Spannungsbereich 0 – 10 V und das Analogsignal des Kanals AI2 ist das Gleichstromsignal mit dem Stromstärkenbereich 0 – 20 mA. Wenn ein Stromsignal von 4 – 20 mA benötigt wird, setzen Sie den unteren Grenzwert des Analogeingangs F406 = 2, d. h., der Eingangswiderstand beträgt 500 Ohm. Wenn Fehler auftreten, nehmen Sie Anpassungen vor.

- 4: Drehzahlstufenkontrolle

Die mehrstufige Drehzahlregelung wird ausgewählt, in dem die Drehzahlstufen-Kontrollklemmen F316 – F322 und die Funktionscodes des Abschnitts für mehrstufige Drehzahlregelung eingestellt werden. Die Frequenz wird mit der Klemme für mehrstufige Regelung oder automatische Zyklusfrequenz ausgewählt.

- 5: Kein Speicher der digitalen Übertragung

Sein Startwert ist der Wert von F113. Die Frequenz kann mit den Tasten bzw. den Klemmen „Aufwärts“ und „Abwärts“ angepasst werden.

„Kein Speicher der digitalen Übertragung“ bedeutet, dass die Zielfrequenz nach einem Stopp unabhängig vom Zustand von F220 den Wert von F113 wiederherstellt.

- 9: PID-Einstellung

Wenn PID-Einstellung ausgewählt ist, ist die Lauffrequenz des Wechselrichters der von PID eingestellte Frequenzwert. Beachten Sie die Anweisungen der PID-Parameter für eine eingegebene PID-Ressource, eingegebene PID-Nummern, Feedbackquelle usw.

- 10: MODBUS

Die Hauptfrequenz wird über die MODBUS Kommunikation eingegeben.

F204 Zusätzliche Frequenzquelle Y	Einstellbereich: 0: Speicher der digitalen Übertragung; 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2; 3: Reserviert; 4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: PID-Einstellung; 6: Reserviert;	Standardwert: 0
-----------------------------------	---	-----------------

· Wenn die Zusatzfrequenz Y als unabhängige Frequenz in den Kanal eingegeben wird, hat sie dieselbe Funktion wie die Hauptfrequenzquelle X.

· Wenn F204 = 0, wird der Startwert der Zusatzfrequenz durch F155 gesetzt. Wenn die Zusatzfrequenz die Drehzahl unabhängig regelt, ist die Polariitätseinstellung F156 nicht aktiv.

· Wenn F207 = 1 oder 3 und F204 = 0, wird der Startwert der Zusatzfrequenz durch F155 gesetzt, die Polarität der Zusatzfrequenz durch F156. Der Startwert der Zusatzfrequenz und die Polarität der Zusatzfrequenz können mit F157 und F158 überprüft werden.

· Wenn die Zusatzfrequenz mit dem Analogeingang (AII, AI2) eingegeben wird, wird der Einstellbereich für die Zusatzfrequenz mit F205 und F206 gesetzt.

Wenn die Zusatzfrequenz mit dem Tastenfeldpotentiometer eingegeben wird, kann die Herzfrequenz nur die mehrstufige Drehzahlregelung und die Modbus-Regelung auswählen (F203 = 4, 10).

· Hinweis: Die zusätzliche Frequenzquelle Y und die Hauptfrequenzquelle X können nicht denselben Frequenzkanal verwenden.

F205 Referenz zur Auswahl des Bereichs der Zusatzfrequenzquelle Y	Einstellbereich: 0: Relativ zur Maximalfrequenz; 1: Relativ zur Hauptfrequenz X	Standardwert: 0
F206 Bereich der Zusatzfrequenz Y (%)	Einstellbereich: 0 – 100	Standardwert: 100

· Wenn für die Frequenzquelle die kombinierte Drehzahlregelung verwendet wird, wird mit F206 das relative Objekt des Einstellungsbereichs für die Zusatzfrequenz bestätigt.

F205 bestätigt die Referenz des Zusatzfrequenzbereichs. Wenn diese relativ zur Hauptfrequenz ist, ändert sich der Bereich entsprechend der Änderung der Hauptfrequenz X.

F207 Auswahl der Frequenzquelle	Einstellbereich: 0: X; 1: X + Y; 2: X oder Y (Klemmenumschaltung); 3: X oder X + Y (Klemmenumschaltung); 4: Kombination aus mehrstufiger Drehzahl und analogem Signal 5: X-Y 6: Reserviert	Standardwert: 0
---------------------------------	---	-----------------

· Wählen Sie den Kanal zum Einstellen der Frequenz. Die Frequenz wird durch die Kombination der Hauptfrequenz X und der Zusatzfrequenz Y angegeben.

· Wenn F207 = 0, wird die Frequenz durch die Hauptfrequenzquelle gesetzt.

· Wenn F207 = 1, X + Y, wird die Frequenz durch Addieren der Hauptfrequenzquelle zur Zusatzfrequenzquelle gesetzt. X oder Y können nicht durch PID angegeben werden.

· Wenn F207 = 2, können Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden.

· Wenn F207 = 3, können eingegebene Hauptfrequenz und eingegebene Zusatzfrequenz (X + Y) durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden. X oder Y können nicht durch PID angegeben werden.

· Wenn F207 = 4, hat die mehrstufige Drehzahleinstellung der Hauptfrequenzquelle Priorität vor der analogen Einstellung der Zusatzfrequenzquelle (nur geeignet für F203 = 4 und F204 = 1).

· Wenn F207 = 5, X + Y, wird die Frequenz durch Subtrahieren der Zusatzfrequenzquelle von der Hauptfrequenzquelle gesetzt. Wenn die Frequenz durch die Hauptfrequenz oder die Zusatzfrequenz gesetzt wird, kann die PID-Drehzahlregelung nicht gewählt werden.

Hinweis:

1. Wenn F203 = 4 und F204 = 1, besteht der Unterschied zwischen F207 = 1 und F207 = 4 darin, dass bei F207 = 1 die Auswahl der Frequenzquelle die Addition der mehrstufigen Drehzahl und des analogen Signals ist und bei F207 = 4 die Auswahl der Frequenzquelle die mehrstufige Drehzahl mit mehrstufiger Drehzahl und analogem Eingang zur selben Zeit ist. Wenn die eingegebene mehrstufige Drehzahlregelung abgebrochen wird und der analoge Eingang weiterhin existiert, läuft der Wechselrichter nach dem analogen Eingang.
2. Der Modus der eingegebenen Frequenz kann durch Auswahl von F207 ausgewählt werden. Beispiel: Umschalten zwischen PID-Einstellung und normaler Drehzahlregelung, Umschalten zwischen mehrstufiger Drehzahl und analogem Eingang, Umschalten zwischen PID-Einstellung und analogem Eingang usw.
3. Die Hochlauf-/Auslaufzeit der mehrstufigen Drehzahl wird durch den Funktionscode der Zeit der entsprechenden mehrstufigen Drehzahl gesetzt. Wenn die kombinierte Drehzahlregelung als Frequenzquelle verwendet wird, wird die Hochlauf-/Auslaufzeit mit F114 und F115 gesetzt.
4. Die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus ist nicht für die Kombination mit anderen Modi geeignet.
5. Wenn F207 = 2 (Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle können mit Klemmen gewechselt werden) und die Hauptfrequenz nicht unter den Wert der mehrstufigen Drehzahlregelung gesetzt wird, kann die Zusatzfrequenz unter den Wert der Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus gesetzt werden (F204 = 5, F500 = 0). Durch die definierte Umschaltklemme können der (durch X definierte) Steuermodus und die (durch Y definierte) Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus frei gewechselt werden.
6. Wenn die Einstellungen der Hauptfrequenz unter Zusatzfrequenz identisch sind, ist nur die Hauptfrequenz aktiv.

F208 Klemme für Zwei- oder Dreileitungsbetrieb	Einstellbereich: 0: Keine Funktion 1: Zweileitungsbetriebsmodus 1; 2: Zweileitungsbetriebsmodus 2; 3: Dreileitungsbetriebsmodus 1; 4: Dreileitungsbetriebsmodus 2; 5: Start/Stopp gesteuert durch Richtungsimpuls	Standardwert: 0
---	---	-----------------

- Bei Auswahl des Zweileitungstyps oder des Dreileitungstyps sind F200, F201 und F202 inaktiv.
- Fünf Modi stehen für die Klemmenbetriebregelung zur Verfügung.

Hinweis:

Bei mehrstufiger Drehzahlregelung setzen Sie F208 auf 0. Wenn F208 ≠ 0 (bei Auswahl des Zweileitungstyps oder des Dreileitungstyps), sind F200, F201 und F202 inaktiv.

„FWD“, „REV“ und „X“ sind drei in der Programmierung von **DI1 – DI6 bezeichnete Klemmen**.

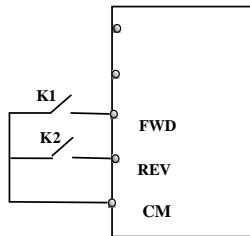
1: Zweileitungsbetriebsmodus 1: Dies ist der am häufigsten verwendete Zweileitungsmodus. Die Laufrichtung des Modus wird durch die Klemmen FWD und REV geregelt.

Beispiel: Klemme „FWD“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Vorwärtslauf;

Klemme „REV“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Rückwärtslauf;

Klemme „CM“-----gemeinsamer Anschluss

K1	K2	Laufbefehl
0	0	Stopp
1	0	Vorwärtslauf
0	1	Rückwärtslauf
1	1	Stopp



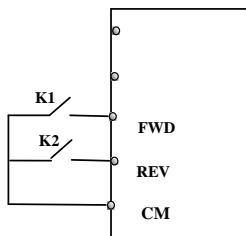
2. Zweileitungsbetriebsmodus 2: Wenn dieser Modus verwendet wird, ist FWD die Aktivierungsklemme und die Richtung wird durch die Klemme REV geregelt.

Beispiel: Klemme „FWD“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Lauf;

Klemme „REV“-----„offen“: Vorwärtslauf, „geschlossen“: Rückwärtslauf;

Klemme „CM“-----gemeinsamer Anschluss

K1	K2	Laufbefehl
0	0	Stopp
0	1	Stopp
1	0	Vorwärtslauf
1	1	Rückwärtslauf



3. Dreileitungsbetriebsmodus 1:

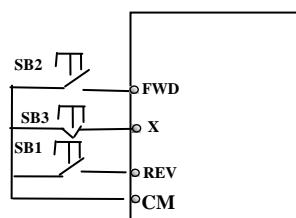
In diesem Modus ist Klemme X die Aktivierungsklemme und die Richtung wird durch die Klemmen FWD und REV geregelt. Impulssignal ist aktiv.

Der Stoppbefehl wird durch Öffnen der Klemme X gegeben.

SB3: Stopptaste

SB2: Vorwärtstaste

SB1: Rückwärtstaste



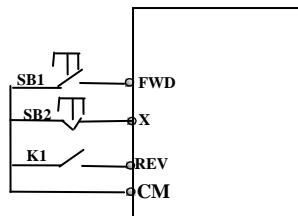
4. Dreileitungsbetriebsmodus 2:

In diesem Modus ist Klemme X die Aktivierungsklemme und der Laufbefehl wird durch die Klemme FWD geregelt. Die Laufrichtung wird durch die Klemme REV geregelt und der Stoppbefehl wird durch Öffnen der Klemme X gegeben.

SB1: Laufaste

SB2: Stopptaste

K1: Richtungsschalter. Öffnen steht für Vorwärtlauf; geschlossen für Rückwärtlauf.



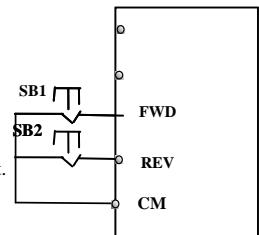
5. Start/Stopp geregelt durch Richtungsimpuls:

Klemme „FWD“—(Impulssignal: Vorwärts/Stopp)

Klemme „REV“—(Impulssignal: Rückwärts/Stopp)

Klemme „CM“—gemeinsamer Anschluss

Hinweis: Wenn der Impuls von SB1 auslöst, läuft der Wechselrichter vorwärts. Wenn der Impuls erneut auslöst, wird der Wechselrichter gestoppt. Wenn Impuls von SB2 auslöst, läuft der Wechselrichter rückwärts. Wenn der Impuls erneut auslöst, wird der Wechselrichter gestoppt.



F209 Auswählen des Modus zum Stoppen des Motors	Einstellbereich: 0: Stopp durch Auslaufzeit; 1: Freistopp	Standardwert: 0
---	--	-----------------

Wenn das Stoppsignal eingegeben wird, wird der Stopmodus durch diesen Funktionscode gesetzt.

F209 = 0: Stopp durch Auslaufzeit

Der Wechselrichter verringert die Ausgangsfrequenz entsprechend der Hochlauf-/Auslaufkurve. Wenn die Frequenz auf 0 sinkt, stoppt der Wechselrichter. Dies ist eine sehr übliche Stoppmethode.

F209 = 1: Freistopp

Nachdem der Stoppbefehl aktiv ist, schließt der Wechselrichter den Ausgang. Der Motor läuft aufgrund der mechanischen Trägheit bis zum Stillstand aus.

F210 Genauigkeit der Frequenzanzeige	Einstellbereich: 0,01 – 2,00	Standardwert: 0,01
Bei der Drehzahlregelung über das Tastenfeld oder die Klemmen Aufwärts/Abwärts wird mit diesem Funktionscode die Genauigkeit der Frequenzanzeige im Bereich von 0,01 bis 2,00 eingestellt. Wenn zum Beispiel F210 = 0,5, wird bei jeder Betätigung der Klemme ▲/▼ die Frequenz um 0,5 Hz erhöht.		

F211 Drehzahlregelung durch digitale Steuerung	Einstellbereich: 0,01 – 100,0 Hz/s	Standardwert: 5,00
--	------------------------------------	--------------------

Wenn die Klemme UP/DOWN betätigt wird, ändert sich die Frequenz um den eingestellten Wert. Der Standardwert beträgt 5,00 Hz/s.

F212 Richtungsspeicher	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
------------------------	---------------------------------------	-----------------

- Diese Funktion ist aktiv, wenn Dreileitungsbetriebsmodus 1(F208 = 3) aktiv ist.
- Wenn F212 = 0, wird die Laufrichtung nach dem Stoppen, Zurücksetzen und erneuten Einschalten des Wechselrichters nicht gespeichert.
- Wenn F212 = 1 und der Wechselrichter gestoppt, zurückgesetzt und erneut eingeschaltet wird, ohne dass ein Richtungssignal eingegeben wird, läuft der Wechselrichter in der gespeicherten Richtung.

F213 Automatischer Start nach erneutem Einschalten	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
F214 Automatischer Start nach Rückstellung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0

Ob der Wechselrichter nach dem erneuten Einschalten automatisch gestartet wird, wird mit F213 eingestellt. F213 = 1, Automatischer Start nach erneutem Einschalten ist aktiv. Wenn der Wechselrichter aus- und wieder eingeschaltet wird, startet er automatisch nach der mit F215 eingestellten Zeit im Laufmodus vor der Abschaltung. Wenn F220 = 0, das heißt, wenn der Frequenzspeicher nach der Abschaltung nicht aktiv ist, läuft der Wechselrichter mit dem Einstellwert von F113.

Wenn F213 = 0, startet der Wechselrichter nach dem Wiedereinschalten erst, wenn ein Laufbefehl gegeben wird.

Ob der Wechselrichter nach einer Fehlerrückstellung automatisch gestartet wird, wird mit F214 eingestellt. Wenn F214 = 1, wird der Wechselrichter bei einem Fehler automatisch nach der Verzögerungszeit für die Fehlerrückstellung (F217) zurückgesetzt. Nach der Rückstellung läuft der Wechselrichter nach der Autostart-Verzögerungszeit (F215) automatisch wieder an.

Wenn der Frequenzspeicher nach der Abschaltung (F220) aktiv ist, läuft der Wechselrichter mit der Drehzahl vor der Abschaltung an. Andernfalls läuft der Wechselrichter mit der durch F113 eingestellten Drehzahl.

Bei einem Fehler im Laufstatus wird der Wechselrichter automatisch zurückgesetzt und neu gestartet. Bei einem Fehler im Stopstatus wird der Wechselrichter nur automatisch zurückgesetzt.

Wenn F214 = 0, zeigt der Wechselrichter nach einem Fehler einen Fehlercode an und muss manuell zurückgesetzt werden.

F215 Autostart-Verzögerungszeit	Einstellbereich: 0,1 – 3000,0	Standardwert: 60,0
---------------------------------	-------------------------------	--------------------

F215 ist die Autostart-Verzögerungszeit für F213 und F214. Der Bereich liegt zwischen 0,1 und 3000,0 s.

F216 Autostart-Zeiten bei wiederholten Fehlern	Einstellbereich: 0 – 5	Standardwert: 0
F217 Zeitverzögerung für Fehlerrückstellung	Einstellbereich: 0,0 – 10,0	Standardwert: 3,0
F219 EEPROM durch Modbus beschreiben	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 1

F216 stellt die maximale Autostartzeit bei wiederholten Fehlern ein. Wenn die Startzeit den Einstellwert dieses Funktionscodes überschreitet, wird der Wechselrichter nicht zurückgesetzt oder nach einem Fehler automatisch gestartet. Der Wechselrichter startet erst wieder, wenn ein Laufbefehl manuell gegeben wird.

F217 stellt die Zeitverzögerung für die Fehlerrückstellung ein. Diese ist das Intervall vom Fehler bis zur Rückstellung und kann von 0,0 bis 10,0 s lang sein.

F220 Frequenzspeicher nach Abschaltung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
--	---------------------------------------	-----------------

F220 legt fest, ob der Frequenzspeicher nach der Abschaltung aktiv ist.

Diese Funktion gilt für F213 und F214. Mit dieser Funktion wird eingestellt, ob der Laufstatus nach dem Abschalten oder einer Fehlfunktion gespeichert wird.

Die Funktion des Frequenzspeichers nach der Abschaltung gilt für die Hauptfrequenz und die am Digitaleingang eingegebene Zusatzfrequenz. Da die Zusatzfrequenz der digitalen Übertragung positive und negative Polarität besitzt, wird sie in den Funktionscodes F155 und F156 gespeichert.

Tabelle 5-1**Kombination der Drehzahlregelung**

F204 F203	0 Speicher der digitalen Einstellung	1 Extern analog AI1	2 Extern analog AI2	4 Mehrstufige Klemmendreh- zahlregelung	5 PID-Einstellung
0 Speicher der digitalen Einstellung	○	●	●	●	●
1 Extern analog AI1	●	○	●	●	●
2 Extern analog AI2	●	●	○	●	●
4 Mehrstufige Klemmendreh- zahlregelung	●	●	●	○	●
5 Digitaleinstellung	○	●	●	●	●
9 PID-Einstellung	●	●	●	●	○
10 MODBUS	●	●	●	●	●

●: Kombination zulässig.

○: Kombination nicht zulässig.

Die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus ist nicht für die Kombination mit anderen Modi geeignet.

Wenn die Kombination die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus beinhaltet, ist nur der Haupt-Drehzahlregelungsmodus aktiv.

6.3 Multifunktionsein- und -ausgangsklemmen

6.3.1 Digitale Multifunktionsausgangsklemmen

F300 Relaistokenausgang	Einstellbereich: 0 – 40	Standardwert: 1
F301 DO1-Tokenausgang	Detaillierte Anweisungen siehe Tab. 5-2.	Standardwert: 14

Tabelle 5-2**Anweisungen für digitale Multifunktionsausgangsklemmen**

Wert	Funktion	Vorgehensweise
0	Keine Funktion	Ausgangsklemme hat keine Funktionen.
1	Wechselrichter-Fehlerschutzeinrichtung	Bei einer Fehlfunktion des Wechselrichters wird ein ON-Signal ausgegeben.
2	Überlatente Frequenz 1	Siehe Anleitung zu F307 bis F309.
3	Überlatente Frequenz 2	Siehe Anleitung zu F307 bis F309.
4	Freistopp	Im Freistoppstatus wird nach der Eingabe des Stoppbefehls ein ON-Signal ausgegeben, bis der Wechselrichter stoppt.
5	Im Laufstatus 1	Zeigt an, dass der Wechselrichter läuft und ein ON-Signal ausgegeben wird.
6	Gleichstrombremsung	Zeigt an, dass der Wechselrichter im Gleichstrombremsungs-Status ist und ein ON-Signal ausgegeben wird.

7	Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit	Zeigt an, dass der Wechselrichter im Wechselstatus von Hochlauf- und Auslaufzeit ist.
8	Reserviert	
9	Reserviert	
10	Voralarm Wechselrichterüberlastung	Wenn der Wechselrichter überlastet ist, wird nach der Hälfte der Schutzzeit ein ON-Signal ausgegeben. Die Ausgabe des ON-Signals wird gestoppt, wenn die Überlastung endet oder der Überlastschutz ausgelöst wird.
11	Voralarm Motorüberlast	Wenn der Motor überlastet ist, wird nach der Hälfte der Schutzzeit ein ON-Signal ausgegeben. Die Ausgabe des ON-Signals wird gestoppt, wenn die Überlastung endet oder der Überlastschutz ausgelöst wird.
12	Blockierung	Der Wechselrichter stoppt das Hochlaufen bzw. Auslaufen, da er blockiert ist, und das ON-Signal wird ausgegeben.
13	Der Wechselrichter ist laufbereit.	Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird, die Schutzfunktion nicht aktiv ist und der Wechselrichter laufbereit ist, wird das ON-Signal ausgegeben.
14	Im Laufstatus 2	Zeigt an, dass der Wechselrichter läuft und ein ON-Signal ausgegeben wird. Wenn der Wechselrichter mit 0 Hz läuft, gilt dies als Laufstatus und das ON-Signal wird ausgegeben.
15	Zielfrequenz erreicht	Zeigt an, dass der Wechselrichter die Zielfrequenz erreicht hat und ein ON-Signal ausgegeben wird. Siehe F312.
16	Überhitzungsvoralarm	Wenn die gemessene Temperatur 80 % des Einstellwerts erreicht, wird das ON-Signal ausgegeben. Wenn der Überhitzungsschutz ausgelöst wird oder der gemessene Wert unter 80 % des Einstellwerts liegt, wird die Ausgabe des ON-Signals gestoppt.
17	Überlatenter Stromausgang	Wenn der Ausgangsstrom des Wechselrichters den eingestellten überlatenten Strom erreicht, wird das ON-Signal ausgegeben. Siehe F310 und F311.
18	Unterbrechungsschutz für analoge Leitung	Zeigt an, dass der Wechselrichter die Unterbrechung der analogen Eingangsleitungen erkannt hat und ein ON-Signal ausgegeben wird. Siehe F741.
19	Reserviert	
20	Nullausgangsstrom erkannt	Wenn der Ausgangsstrom des Wechselrichters auf den Nullstrom-Schwellenwert gefallen ist, wird nach der mit F755 eingestellten Zeit ein ON-Signal ausgegeben. Siehe F754 und F755.
21	DO1-Ausgang geregelt durch PC/SPS	1 bedeutet, dass der Ausgang aktiv ist. 0 bedeutet, dass der Ausgang inaktiv ist.
22	Reserviert	
23	TA/TC-Ausgang geregelt durch PC/SPS	
24	Watchdog-Tokenausgang	Der Tokenausgang ist aktiv, wenn der Wechselrichter Err6 auslöst.
25 – 39	Reserviert	
40	Wechsel zu Hochfrequenzleistung	Wenn diese Funktion aktiviert ist, schaltet der Wechselrichter in den Optimierungsmodus für hohe Frequenzen.

F307 Charakteristische Frequenz	Einstellbereich: F112 – F111 Hz	Standardwert: 10,00 Hz
F308 Charakteristische Frequenz 2		Standardwert: 50,00 Hz
F309 Breite der charakteristischen Frequenz	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 50

Wenn F300 = 2, 3, F301 = 2, 3 und F302 = 2, 3 und die charakteristische Tokenfrequenz gewählt ist, stellen diese Gruppenfunktionscodes die charakteristische Frequenz und ihre Breite ein. Beispiel: Bei der Einstellung F301 = 2, F307 = 10, F309 = 10 gibt DO1 ein ON-Signal aus, wenn die Frequenz höher als F307 ist. Wenn die Frequenz niedriger ist als $(10 - 10 * 10 \%) = 9$ Hz, gibt DO1 ein OFF-Signal aus.

F310 Charakteristischer Strom	Einstellbereich: 0 – 1000	Standardwert: Nennstrom
F311 Breite des charakteristischen	Einstellbereich: 0 – 100	Standardwert: 10

Wenn F300 = 17, F301 = 17, und F302 = 17 und der charakteristische Tokenstrom gewählt ist, stellen diese Gruppenfunktionscodes den charakteristischen Strom und seine Breite ein.

Beispiel: Bei der Einstellung F301 = 17, F310 = 100, F311 = 10 gibt DO1 ein ON-Signal aus, wenn der Wechselrichterstrom höher als F310 ist. Wenn der Wechselrichterstrom niedriger ist als $(100 - 100 * 10 \%) = 90$ A, gibt DO1 ein OFF-Signal aus.

F312 Schwellenwert für Erreichen der Zielfrequenz	Einstellbereich: 0,00 – 5,00 Hz	Standardwert: 0,00
---	---------------------------------	--------------------

Wenn F300 = 15 und F301 = 15, wird der Schwellenwertbereich durch F312 eingestellt.

Beispiel: Wenn F301 = 15, die Zielfrequenz 20 Hz beträgt und F312 = 2, wird von DO1 ein ON-Signal ausgegeben, sobald die Lauffrequenz 18 Hz (20 - 2) erreicht hat, und zwar so lange, bis die Lauffrequenz die Zielfrequenz erreicht hat.

6.3.2 Digitale Multifunktionseingangsklemmen

F316 DI1 -Klemmenfunktionseinstellung	Einstellbereich: 0: Keine Funktion; 1: Lauf 2: Stopp; 3: Mehrstufige Geschwindigkeit 1; 4: Mehrstufige Geschwindigkeit 2; 5: Mehrstufige Geschwindigkeit 3; 6: Mehrstufige Geschwindigkeit 4; 7: Rückstellung; 8: Freistopp; 9: Externer Notstopp; 10: Hochlaufen/Auslaufen unzulässig; 11: Schrittbetrieb vorwärts; 12: Schrittbetrieb rückwärts 13: Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz;	Standardwert: 11
F317 DI2 -Klemmenfunktionseinstellung		Standardwert: 9
F318 DI3 -Klemmenfunktionseinstellung		Standardwert: 15
F319 DI4 -Klemmenfunktionseinstellung		Standardwert: 16

F320 D15 -Klemmenfunktionseinstellung	14: Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz; 15: Klemme „FWD“; 16: Klemme „REV“; 17: Dreileitungstyp-Eingang Klemme „X“; 18: Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit 1; 19: Reserviert; 20: Umschaltung zwischen Drehzahl und Drehmoment; 21: Umschaltklemme für Frequenzquelle; 34: Wechsel Hochlauf/Auslauf 2 48: HF-Umschaltung 52: Schrittbetrieb (ohne Richtung) 53: Watchdog 54: Frequenzrückstellung 55: Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf 56: Manueller Lauf 57: Automatischer Lauf 58: Richtung	Standardwert: 7
---	---	-----------------

· Dieser Parameter dient zur Einstellung der entsprechenden Funktion der multifunktionalen Digitaleingangsklemmen.

· Freistopp und externer Notstopp der Klemme haben die höchste Priorität.

Tabelle 5-3 Anweisungen für digitale Multifunktionseingangsklemmen

Wert	Funktion	Vorgehensweise
0	Keine Funktion	Der Wechselrichter läuft auch dann nicht, wenn ein Signal eingegeben wird. Diese Funktion kann mit einer undefinierten Klemme eingestellt werden, um die versehentliche Inbetriebnahme zu vermeiden.
1	Laufklemme	Wenn ein Laufbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird und diese Klemme aktiv ist, wird der Wechselrichter gestartet. Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „,1“ des Tastenfelds.
2	Stoppklemme	Wenn ein Stoppbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird und diese Klemme aktiv ist, wird der Wechselrichter gestoppt. Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „,Stop“ des Tastenfelds.
3	Klemme für mehrstufige	Die 15-stufige Drehzahlregelung erfolgt durch eine Kombination der Klemmen dieser Gruppe. Siehe Tabelle 5-6.
4	Klemme für mehrstufige	
5	Klemme für mehrstufige	
6	Klemme für mehrstufige	
7	Rückstellungsklemme	Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „,0“ des Tastenfelds. Diese Funktion ermöglicht die Fernrückstellung bei einer Funktionsstörung.
8	Freistoppklemme	Der Wechselrichter schließt den Ausgang, ohne den Stoppprozess des Motors zu regeln. Diese Methode wird bei Lasten mit großer Trägheit verwendet oder wenn keine besonderen Anforderungen an die Abbremszeit bestehen. Diese Methode hat die gleiche Funktion wie der Freistopp von F209.

9	Klemme für externen Notstopp	Wenn ein externes Störungssignal in den Wechselrichter eingegeben wird, tritt eine Störung auf und der Wechselrichter wird gestoppt.
10	Klemme „Hochlaufen/Auslaufen unzulässig“	Der Wechselrichter wird (mit Ausnahme des Stoppsignals) nicht durch externe Signale gesteuert und läuft mit der aktuellen Ausgangsfrequenz.
11	Schrittbetrieb vorwärts	Schrittbetrieb vorwärts und Schrittbetrieb rückwärts. Zu Lauffrequenz, Hochlauf- und Auslaufzeit beim Schrittbetrieb siehe F124, F125 und F126.
12	Schrittbetrieb rückwärts	
13	Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz	
14	Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz	Wenn die Frequenzquelle durch die digitale Übertragung eingestellt wird, kann die eingestellte Frequenz mit F211 angepasst werden.
15	Klemme „FWD“	Wenn ein Start- oder Stoppbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird, wird die Laufrichtung des Wechselrichters durch externe Klemmen geregelt.
16	Klemme „REV“	
17	Dreileitungseingang Klemme „X“	Mit den Klemmen „FWD“, „REV“ und „CM“ wird die Dreileitungsregelung realisiert. Details siehe F208.
18	Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit 1	Wenn diese Funktion aktiv ist, ist die zweite Hochlauf-/Auslaufzeit aktiv. Siehe F116 und F117.
21	Umschaltklemme für Frequenzquelle	Wenn F207 = 2, können Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden. Wenn F207 = 3, können X und (X + Y) durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden.
34	Wechsel Hochlauf/Auslauf 2	Siehe Tabelle 5-4.
48	HF-Umschaltung	Wenn diese Funktion aktiviert ist, schaltet der Wechselrichter in den Optimierungsmodus für hohe Frequenzen.
52	Schrittbetrieb (ohne Richtung)	In der Anwendung 1 und 2 wird die Richtung des Schrittbetriebbefehls durch die auf 58: Richtung eingestellte Klemme geregelt.
53	Watchdog	Wenn die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, löst der Wechselrichter den Fehler Err6 aus und wird in dem mit F327 eingestellten Stopmodus gestoppt.
54	Frequenzrückstellung	Wenn die Funktion in Anwendung 4 aktiv ist, ändert sich die Zielfrequenz zu dem mit F113 eingestellten Wert.
55	Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf	In Anwendung 2 wird die Funktion zum Umschalten zwischen manuellem und automatischem Lauf verwendet.
56	Manueller Lauf	Wenn die Funktion in Anwendung 2 aktiv ist, läuft der Wechselrichter manuell.
57	Automatischer Lauf	Wenn die Funktion in Anwendung 2 aktiv ist, läuft der Wechselrichter automatisch.
58	Richtung	In der Anwendung 1 und 2 wird die Funktion zum Eingeben der Richtung verwendet. Wenn die Funktion aktiv ist, läuft der Wechselrichter rückwärts. Andernfalls läuft der Wechselrichter vorwärts.

Tabelle 5-4 Auswahl von Hochlauf/Auslauf

Wechsel zwischen Hochlauf/Auslauf 2 (34)	Wechsel zwischen Hochlauf/Auslauf 1 (18)	Gegenwärtige Hochlauf-/Auslaufzeit	Zugehörige Parameter
0	0	Erste Hochlauf-/Auslaufzeit	F114, F115
0	1	Zweite	F116, F117
1	0	Dritte Hochlauf-/Auslaufzeit	F277, F278
1	1	Vierte Hochlauf-/Auslaufzeit	F279, F280

Tabelle 5-5 Anleitung für mehrstufige Geschwindigkeitsregelung

K4	K3	K2	K1	Frequenzeinstellung	Parameter
0	0	0	0	Mehrstufige Drehzahl 1	F504/F519/F534/F549/F557/F565
0	0	0	1	Mehrstufige Drehzahl 2	F505/F520/F535/F550/F558/F566
0	0	1	0	Mehrstufige Drehzahl 3	F506/F521/F536/F551/F559/F567
0	0	1	1	Mehrstufige Drehzahl 4	F507/F522/F537/F552/F560/F568
0	1	0	0	Mehrstufige Drehzahl 5	F508/F523/F538/F553/F561/F569
0	1	0	1	Mehrstufige Drehzahl 6	F509/F524/F539/F554/F562/F570
0	1	1	0	Mehrstufige Drehzahl 7	F510/F525/F540/F555/F563/F571
0	1	1	1	Mehrstufige Drehzahl 8	F511/F526/F541/F556/F564/F572
1	0	0	0	Mehrstufige Drehzahl 9	F512/F527/F542/F573
1	0	0	1	Mehrstufige Drehzahl 10	F513/F528/F543/F574
1	0	1	0	Mehrstufige Drehzahl 11	F514/F529/F544/F575
1	0	1	1	Mehrstufige Drehzahl 12	F515/F530/F545/F576
1	1	0	0	Mehrstufige Drehzahl 13	F516/F531/F546/F577
1	1	0	1	Mehrstufige Drehzahl 14	F517/F532/F547/F578
1	1	1	0	Mehrstufige Drehzahl 15	F518/F533/F548/F579
1	1	1	1	Keine	Keine

Hinweis: 1. K4 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 4, K3 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 3, K2 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 2, K1 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 1. 0 steht für OFF, 1 für ON.

2. 0 = OFF, 1 = ON

F326 Watchdog-Zeit	Einstellbereich: 0,0 – 3000,0	Standardwert: 10,0
F327 Stoppmodus	Einstellbereich: 0: Freilauf bis zum Stillstand 1: Auslauf bis zum Stillstand	Standardwert: 0

Wenn FA326 = 0,0, ist die Watchdog-Funktion inaktiv.

Wenn F327 = 0 und die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, läuft der Wechselrichter frei bis zum Stop und löst den Fehler Err6 aus. Ein digitaler Ausgangsstrom ist aktiv.

Wenn F327 = 1 und die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, läuft der

Wechselrichter bis zum Stopp aus und löst dann den Fehler Err6 aus. Ein digitaler Ausgangsstrom ist aktiv.

F324 Logik der Freistoppklemme	Einstellbereich: 0: Positive Logik (gültig für Low-Level); 1: Negative Logik (gültig für High-Level)	Standardwert: 0 Standardwert: 0
F325 Logik der Klemme für externen Notstopp		
F328 Klemmenfilterzeiten	Einstellbereich: 1 – 100	Standardwert: 10

Wenn die Klemme für mehrstufige Drehzahlregelung auf die Freistoppklemme (8) und die Klemme für den externen Notstopp (9) gesetzt ist, wird die Klemmenlogikebene von dieser Gruppe von Funktionscodes eingestellt. Wenn F324 = 0 und F325 = 0, sind positive Logik und Low-Level aktiv. Wenn F324 = 1 und F325 = 1, sind negative Logik und High-Level aktiv.

F330 Diagnose der DIX -Klemme	Nur lesen
--------------------------------------	-----------

F330 wird verwendet, um die Diagnose der **DIX**-Klemmen anzuzeigen.

Zur Diagnose von **DIX**-Klemmen in der ersten Anzeigestelle siehe Abb. 5-11.

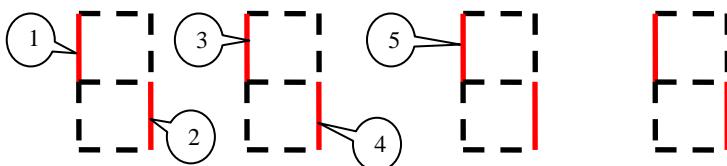


Abb. 5-6 Status der digitalen Eingang-

Die gestrichelte Linie bedeutet, dass dieser Teil der Anzeige rot ist.

① steht für **DI1** aktiv. ② steht für **DI2** aktiv. ③ steht für **DI3** aktiv. ④ steht für **DI4** aktiv. ⑤ steht für **DI5** aktiv.

1. Überwachung des Analogeingangs

F331 Überwachung AI1		Nur lesen
F332 Überwachung AI2		Nur lesen

Der Wert des Analogeingangs wird von 0 – 4095 angezeigt.

F335	Relaisausgangssimulation	Einstellbereich: 0: Ausgang aktiv 1: Ausgang inaktiv	Standardwert: 0
F336	DO1-Ausgangssimulation		Standardwert: 0

Beispiel für die DO1-Ausgangssimulation: Wenn der Wechselrichter sich im Stoppzustand befindet und F336 eingegeben wird, drücken Sie die Taste AUFWÄRTS. Die DO1-Klemme ist aktiv. Lassen Sie die Taste AUFWÄRTS los. DO1 bleibt aktiviert. Wenn F336 beendet wurde, kehrt DO1 zum ursprünglichen Ausgangsstatus zurück.

F338	AO1-Ausgangssimulation	Einstellbereich: 0 – 4095	Standardwert: 0
------	------------------------	---------------------------	-----------------

Wenn der Wechselrichter sich im Stoppzustand befindet und F338 eingegeben wird, drücken Sie die Taste AUFWÄRTS. Der Analogausgang nimmt zu. Wenn Sie die Taste ABWÄRTS drücken, sinkt der Analogausgang. Wenn Sie die Taste loslassen, bleibt der Analogausgang stabil. Wenn die Parameter beendet werden, kehrt AO1 zum ursprünglichen Ausgangsstatus zurück.

6.4 Analogeingänge und -ausgänge

Wechselrichter der Serie AC10 verfügen über zwei analoge Eingangskanäle und zwei analoge Ausgangskanäle.

F400	Untere Grenze des Kanaleingangs AII (V)	Einstellbereich: 0,00 – F402	Standardwert: 0,01 V
F401	Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AII	Einstellbereich: 0 – F403	Standardwert: 1,00
F402	Obere Grenze des Kanaleingangs AII (V)	Einstellbereich: F400 – 10,00	Standardwert: 10,00
F403	Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AII	Einstellbereich: Max (1,00, F401) – 2,00	Standardwert: 2,00
F404	Proportionalverstärkung K1 des Kanals AII	Einstellbereich: 0,0 – 10,0	Standardwert: 1,0
F405	AII Filterzeitkonstante (s)	Einstellbereich: 0,1 – 10,0	Standardwert: 0,10

Um einen befriedigenden Drehzahlregelungseffekt zu erreichen, müssen im Modus der analogen Drehzahlregelung manchmal Zufallsbeziehungen zwischen Obergrenze und Untergrenze des Analogeingangs, der analogen Veränderungen und der Ausgangsfrequenz angepasst werden.

Ober- und Untergrenze des Analogeingangs werden durch F400 und F402 festgelegt.

Beispiel: Wenn F400 = 1 und F402 = 8, wird die analoge Eingangsspannung als 0 betrachtet, wenn sie kleiner als 1 V ist. Wenn die Eingangsspannung über 8 V liegt, wird sie vom System als 10 V behandelt (wenn der Analogkanal 0 – 10 V auswählt). Wenn die Maximalfrequenz F111 auf 50 Hz eingestellt ist, beträgt die 1 – 8 V entsprechende Ausgangsfrequenz 0 – 50 Hz.

Die Filterzeitkonstante wird durch F405 festgelegt.

Je größer die Filterzeitkonstante ist, desto stabiler ist sie für analoge Tests. Die Genauigkeit kann jedoch bis zu einem gewissen Grad sinken. Sie kann eine geeignete Anpassung entsprechend der tatsächlichen Anwendung erfordern.

Die Kanalproportionalverstärkung wird durch F404 eingestellt.

Wenn 1 V einer Frequenz von 10 Hz entspricht und F404 = 2, entspricht 1 V einer Frequenz von 20 Hz.

Entsprechende Einstellungen für die Ober- und Untergrenze des Analogeingangs werden durch F401 und F403 festgelegt.

Wenn die Maximalfrequenz F111 50 Hz beträgt, kann die Analogeingangsspannung durch Einstellen dieses Gruppenfunktionscodes 0 – 10 V der Ausgangsfrequenz von -50 Hz bis 50 Hz entsprechen. Stellen Sie F401 = 0 und F403 = 2 ein. Dann entspricht eine Spannung von 0 V der Frequenz von -50 Hz und 10 V dem Wert von 50 Hz. Die entsprechende Einstellung für die Ober- und Untergrenze der Eingabe wird in Prozent (%) angegeben. Wenn der Wert größer als 1,00 ist, ist er positiv, wenn er kleiner als 1,00 ist, ist er negativ. (Z. B. F401 = 0,5 repräsentiert -50 %.)

Wenn die Laufrichtung durch F202 auf Vorwärtlauf eingestellt ist, bewirkt die der Minusfrequenz entsprechende Spannung von 0 – 5 V Rückwärtlauf und umgekehrt.

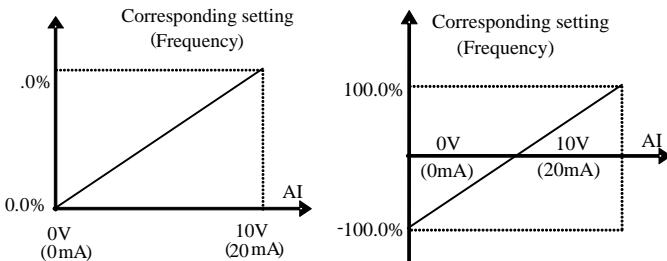


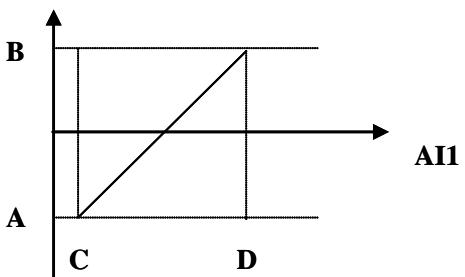
Abb. 5-12 Entsprechungen zwischen Analogeingang und

Die entsprechende Einstellung für die Ober- und Untergrenze der Eingabe wird in Prozent (%) angegeben. Wenn der Wert größer als 1,00 ist, ist er positiv, wenn er kleiner als 1,00 ist, ist er negativ. (Z. B. F401 = 0,5 repräsentiert -50 %.) Die entsprechende Benchmark-Einstellung: Bei kombinierter Drehzahlregelung, ist die Zusatzfrequenz analog und die Benchmark-Einstellung für den Bereich der Zusatzfrequenz in Bezug zur Hauptfrequenz ist „Hauptfrequenz X“. Die entsprechende Benchmark-Einstellung in anderen Fällen ist die in der rechten Abbildung dargestellte „Maximalfrequenz“:

A = (F401-1)* Einstellwert

B = (F403-1)* Einstellwert

C = F400 D = F402



F406 Untere Grenze des Kanaleingangs AI2 (V)	Einstellbereich: 0,00 – F408	Standardwert: 0,01
F407 Entsprechende Einstellung für untere Grenze des	Einstellbereich: 0 – F409	Standardwert: 1,00
F408 Obere Grenze des Kanaleingangs AI2 (V)	Einstellbereich: F406 – 10,00	Standardwert: 10,00
F409 Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI2	Einstellbereich: Max (1,00, F407) – 2,00	Standardwert: 2,00
F410 Proportionalverstärkung K2 des Kanals AI2	Einstellbereich: 0,0 – 10,0	Standardwert: 1,0
F411 AI2 Filterzeitkonstante (s)	Einstellbereich: 0,1 – 50,0	Standardwert: 0,1

Die Funktion von AI2 entspricht der von AI1.

F418 Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI1	Einstellbereich: 0 – 0,50 V (positiv-negativ)	Standardwert: 0,00
F419 Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI2	Einstellbereich: 0 – 0,50 V (positiv-negativ)	Standardwert: 0,00

Die Analogeingangsspannung 0 – 5 V kann der Ausgangsfrequenz -50 Hz – 50 Hz entsprechen (2,5 V entsprechen 0 Hz), wenn die Funktion der entsprechenden Einstellung für die Ober- und Untergrenze des

Analogeingangs vorgenommen wird. Die Gruppenfunktionscodes von F418 und F419 stellen den 0 Hz entsprechenden Spannungsbereich ein. Wenn zum Beispiel $F418 = 0.5$ und $F419 = 0.5$, entspricht der Spannungsbereich von $(2,5 - 0,5 = 2)$ bis $(2,5 + 0,5 = 3)$ der Frequenz von 0 Hz. D. h. also, wenn $F418 = N$ und $F419 = N$, entspricht $2,5 \pm N$ der Frequenz von 0 Hz. Wenn die Spannung in diesem Bereich liegt, gibt der Wechselrichter 0 Hz aus.

Die tote Zone einer Spannung mit 0 Hz ist aktiv, wenn die entsprechende Einstellung für die untere Grenze des Eingangs kleiner ist als 1,00.

F421 Seitenwahl	Einstellbereich: 0: Lokales Bedienfeld 1: Fernbedienung 2: Lokales Bedienfeld und Fernbedienung	Standardwert: 1
-----------------	---	-----------------

Wenn F421 auf 0 eingestellt ist, ist das lokale Bedienfeld aktiv. Wenn F421 auf 1 eingestellt ist, ist die Fernbedienung aktiv und das lokale Bedienfeld zur Energieeinsparung inaktiv.

Die Fernbedienung ist über ein achtadriges Netzkabel angeschlossen.

AC10 kann einen Analogausgangskanal AO1 zur Verfügung stellen.

F423 Ausgangsbereich AO1	Einstellbereich: 0: 0 – 5 V; 1: 0 – 10 V bzw. 0 – 20 mA 2: 4 – 20 mA	Standardwert: 1
F424 Niedrigste entsprechende Frequenz von AO1	Einstellbereich: 0,0 – F425	Standardwert: 0,05
F425 Höchste entsprechende Frequenz von AO1	Einstellbereich: F424 – F111	Standardwert: 50,00
F426 Ausgangskompensation von AO1 (%)	Einstellbereich: 0 – 120	Standardwert: 100

- Der Ausgangsbereich von AO1 wird durch F423 gewählt. Wenn F423 = 0, beträgt der Ausgangsbereich von AO1 0 – 5 V. Wenn F423 = 0, beträgt der Ausgangsbereich von AO1 0 – 10 V oder 0 – 20 mA. Wenn F423 = 2, beträgt der Ausgangsbereich von AO1 4 – 20 mA. (Wenn der Ausgangsbereich AO1 das Stromsignal wählt, stellen Sie Schalter J5 in die Position „I“.)
- Die Entsprechung des Ausgangsspannungsbereichs (0 – 5 V oder 0 – 10 V) zur Ausgangsfrequenz wird durch F424 und F425 eingestellt. Wenn zum Beispiel F423 = 0, F424 = 10 und F425 = 120, gibt der Analogkanal AO1 0 – 5V mit der Ausgangsfrequenz 10 – 120 Hz aus.
- Die Ausgangskompensation von AO1 wird durch F426 eingestellt. Die analoge Exkursion kann durch die Einstellung F426 kompensiert werden.

F431 Auswahl des Analogausgangssignals von AO1	Einstellbereich: 0: Lauffrequenz; 1: Ausgangstrom; 2: Ausgangsspannung; 3: Analog AI1; 4: Analog AI2; 6: Abtriebsdrehmoment; 7: Eingegeben durch PC/SPS; 8: Zielfrequenz	Standardwert: 0
--	--	-----------------

- Die Tokeninhaltsausgabe des analogen Kanals wird durch F431 ausgewählt. Der Tokeninhalt beinhaltet Lauffrequenz, Ausgangstrom und Ausgangsspannung.
- Wenn der Ausgangstrom gewählt wird, reicht das Analogausgangssignal von 0 bis zum Doppelten des Nennstroms.
- Wenn die Ausgangsspannung gewählt wird, reicht das Analogausgangssignal von 0 V bis zum Doppelten der Nennausgangsspannung.

F433 Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Voltmeters	Einstellbereich: 0,01 – 5,00-Faches	Standardwert: 2,00
---	--	--------------------

F434	Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Amperemeters	des Nennstroms	Standardwert: 2,00
------	--	----------------	--------------------

• Wenn F431 = 1 und AO1 Kanal für Tokenstrom, ist F433 das Verhältnis zwischen dem Messbereich des externen Spannungsamperemeters zum Nennstrom des Wechselrichters.

Beispiel: Messbereich des externen Amperemeters ist 20 A und Nennstrom des Wechselrichters ist 8 A, dann ist F433 = 20/8 = 2,50.

F437	Breite des Analogfilters	Einstellbereich: 1 – 100	Standardwert: 10
------	--------------------------	--------------------------	------------------

Je höher der Einstellwert von F437 ist, desto gleichmäßiger ist die Analogerkennung und desto langsamer die Reaktionsgeschwindigkeit. Stellen Sie den Wert entsprechend der vorliegenden Situation ein.

F460	Eingangsmodus des Kanals AI1	Einstellbereich: 0: Modus mit geraden Linien 1: Modus mit winkligen Linien	Standardwert: 0
F461	Eingangsmodus des Kanals AI2	Einstellbereich: 0: Modus mit geraden Linien 1: Modus mit winkligen Linien	Standardwert: 0
F462	AI1 Einfügepunkt A1 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F400 – F464	Standardwert: 2,00
F463	AI1 Einfügepunkt A1 Einstellwert	Einstellbereich: F401 – F465	Standardwert: 1,20
F464	AI1 Einfügepunkt A2 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F462 – F466	Standardwert: 5,00
F465	AI1 Einfügepunkt A2 Einstellwert	Einstellbereich: F463 – F467	Standardwert: 1,50
F466	AI1 Einfügepunkt A3 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F464 – F402	Standardwert: 8,00
F467	AI1 Einfügepunkt A3 Einstellwert	Einstellbereich: F465 – F403	Standardwert: 1,80
F468	AI2 Einfügepunkt B1 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F406 – F470	Standardwert: 2,00
F469	AI2 Einfügepunkt B1 Einstellwert	Einstellbereich: F407 – F471	Standardwert: 1,20
F470	AI2 Einfügepunkt B2 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F468 – F472	Standardwert: 5,00
F471	AI2 Einfügepunkt B2 Einstellwert	Einstellbereich: F469 – F473	Standardwert: 1,50
F472	AI2 Einfügepunkt B3 Spannungswert (V)	Einstellbereich: F470 – F412	Standardwert: 8,00
F473	AI2 Einfügepunkt B3 Einstellwert	Einstellbereich: F471 – F413	Standardwert: 1,80

Wenn der Eingangsmodus des analogen Kanals mit geraden Linien ausgewählt ist, stellen Sie ihn entsprechend den Parametern von F400 bis F429 ein. Wenn der Modus mit winkligen Linien gewählt ist, werden drei Punkte A1(B1), A2(B2), A3(B3) in die Gerade eingefügt, von denen jeder die Frequenz entsprechend der Eingangsspannung einstellen kann. Beachten Sie die folgende Abbildung:

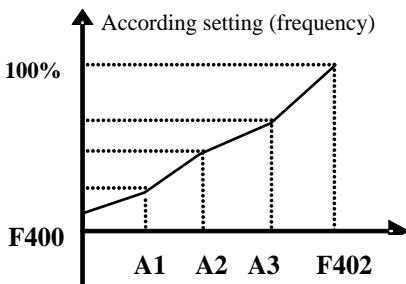


Abb. 5-14 Winklige Analoglinie mit Einstellwerten

F400 und F402 sind die untere bzw. obere Grenze des Analogeingangs AI1. Wenn F460 = 1, F462 = 2.00 V, F463 = 1.4, F111 = 50, F203 = 1, F207 = 0, dann ist die dem Punkt A1 entsprechende Frequenz ($F463-1) * F111 = 20$ Hz, was bedeutet, dass 2,00 V einer Frequenz von 20 Hz entsprechen. Die anderen Punkte können auf gleiche Art und Weise eingestellt werden.

6.5 Mehrstufige Drehzahlregelung

Die Funktion für die mehrstufige Drehzahlregelung entspricht einer integrierten SPS im Wechselrichter. Diese Funktion kann die Betriebsdauer, die Laufrichtung und die Lauffrequenz festlegen.

Der Wechselrichter der Serie AC10 ermöglicht den Betrieb mit 15-stufiger Drehzahlregelung und 8-stufiger Drehzahl mit automatischem Zyklus.

F500 Drehzahlstufentyp	Einstellbereich: 0: 3-stufige Drehzahl; 1: 15-stufige Drehzahl; 2: Max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus	Standardwert: 1
------------------------	---	-----------------

Im Fall der mehrstufigen Drehzahlregelung ($F203 = 4$) muss der Benutzer einen Modus mit F500 auswählen. Wenn $F500 = 0$, ist die 3-stufige Drehzahl ausgewählt. Wenn $F500 = 1$, ist die 15-stufige Drehzahl ausgewählt. Wenn $F500 = 2$, ist die max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus ausgewählt. Wenn $F500 = 2$, ist der „automatische Zyklus“ in die „2-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“, „3-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ und „8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ unterteilt, was mit F501 eingestellt werden muss.

Tabelle 5-7 Auswahl des Betriebsmodus mit mehrstufiger Drehzahl

F203	F500	Betriebsmodus	Beschreibung
4	0	3-stufige Drehzahlregelung	Die Prioritätsreihenfolge ist 1-stufige Drehzahl, 2-stufige Drehzahl und 3-stufige Drehzahl. Sie kann mit einer analogen Drehzahlregelung kombiniert werden. Wenn $F207 = 4$, hat die „3-stufige Drehzahlregelung“ Vorrang vor der analogen Drehzahlregelung.
4	1	15-stufige Drehzahlregelung	Sie kann mit einer analogen Drehzahlregelung kombiniert werden. Wenn $F207 = 4$, hat die „15-stufige Drehzahlregelung“ Vorrang vor der analogen Drehzahlregelung.
4	2	Max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus	Die manuelle Einstellung der Lauffrequenz ist nicht zulässig. Per Parametereinstellung kann die „2-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“, „3-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ und „8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ ausgewählt werden.

F501 Auswahl der mehrstufigen Drehzahl mit Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus	Einstellbereich: 2 – 8	Standardwert: 7
F502 Auswahl der Zyklusanzahl für die Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus	Einstellbereich: 0 – 9999 (Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, führt der Wechselrichter einen Endloszyklus)	Standardwert: 0

	aus.)	
F503 Status nach automatischem Zyklus Betrieb beendet	Einstellbereich: 0: Stopp 1: Betrieb auf letzter Drehzahlstufe forsetzen	Standardwert: 0

- Wenn der Betriebsmodus die Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus ist (F203 = 4 und F500 = 2), legen Sie die zugehörigen Parameter mit F501 – F503 fest.
- Dass der Wechselrichter während des Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus die voreingestellten Drehzahlstufen jeweils ein Mal durchläuft, wird als „ein Durchlauf“ bezeichnet.
- Wenn F502 = 0, durchläuft der Wechselrichter einen Endloszyklus, der durch ein „Stopp“-Signal beendet wird.
- Wenn F502>0, läuft der Wechselrichter im automatischen Zyklusbetrieb. Wenn der automatische Zyklus die voreingestellte Zyklusanzahl erreicht hat (durch F502 festgelegt), beendet der Wechselrichter den bedingten automatischen Zyklusbetrieb. Wenn der Wechselrichter weiterläuft und die voreingestellte Zyklusanzahl nicht erreicht ist, stoppt der Wechselrichter, wenn er einen „Stoppbefehl“ empfängt. Wenn der Wechselrichter wieder einen „Laufbefehl“ empfängt, setzt er den automatischen Zyklus mit der durch F502 festgelegten Zyklusanzahl fort.
- Wenn F503 = 0, stoppt der Wechselrichter nach Abschluss des automatischen Zyklus. Wenn F503 = 1, läuft der Wechselrichter nach Abschluss des automatischen Zyklus wie folgt mit der Drehzahl der letzten Stufe weiter:

Wenn z. B. F501 = 3, läuft der Wechselrichter in einem automatischen Zyklus mit 3-stufiger Drehzahl;

Wenn F502 = 100, durchläuft der Wechselrichter den automatischen Zyklus 100 Mal;

Wenn F503 = 1, läuft der Wechselrichter nach Abschluss des automatischen Zyklus mit der Drehzahl der letzten Stufe weiter.

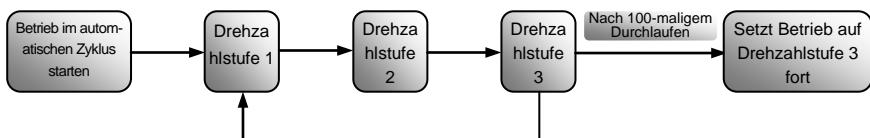


Abbildung 5-17 Betrieb im automatischen Zyklus

Der Wechselrichter kann dann während des automatischen Zyklusbetriebs durch Drücken von „O“ oder Senden eines „O“-Signals über die Klemme gestoppt werden.

F504 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 1 (Hz)	Einstellbereich: F112 – F111	Standardwert: 5,00
F505 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 2 (Hz)		Standardwert: 10,00
F506 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 3 (Hz)		Standardwert: 15,00
F507 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 4 (Hz)		Standardwert: 20,00
F508 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 5 (Hz)		Standardwert: 25,00
F509 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 6 (Hz)		Standardwert: 30,00
F510 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 7 (Hz)		Standardwert: 35,00

F511	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 8 (Hz)		Standardwert: 40,00
F512	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 9 (Hz)		Standardwert: 5,00
F513	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 10 (Hz)		Standardwert: 10,00
F514	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 11 (Hz)		Standardwert: 15,00
F515	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 12 (Hz)		Standardwert: 20,00
F516	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 13 (Hz)		Standardwert: 25,00
F517	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 14 (Hz)		Standardwert: 30,00
F518	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 15 (Hz)		Standardwert: 35,00
F519 – F533	Hochlaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15 (s)	Einstellbereich: 0,1 – 3000	Modellabhängig
F534 – F548	Auslaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15 (s)	Einstellbereich: 0,1 – 3000	
F549 – F556	Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (S)	Einstellbereich: 0: Vorwärtslauf; 1: Rückwärtslauf	Standardwert: 0
F573 – F579	Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 9 bis Stufe 15 (S)	Einstellbereich: 0: Vorwärtslauf; 1: Rückwärtslauf	Standardwert: 0
F557 – F564	Betriebsdauer für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (s)	Einstellbereich: 0,1 – 3000	Standardwert: 1,0
F565 – F572	Stoppzeit nach Durchlaufen der Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (s)	Einstellbereich: 0,0 – 3000	Standardwert: 0,0

6.6 Hilfsfunktionen

F600 Auswahl der Gleichstrombremsfunktion	Einstellbereich: 0: Inaktiv; 1: Bremsen vor dem Start; 2: Bremsen beim Stoppen; 3: Bremsen beim Starten und Stoppen	Standardwert: 0
F601 Anfangsfrequenz für Gleichstrombremsung (Hz)	Einstellbereich: 0,20 –	Standardwert: 1,00
F602 Gleichstrombremswirkung vor dem Start	Einstellbereich: 0 – 100	Standardwert: 10
F603 Gleichstrombremswirkung beim Stoppen		
F604 Bremsdauer vor dem Start (S)	Einstellbereich: 0,0 – 10,0	Standardwert: 0,5
F605 Bremsdauer beim Stoppen (s)		

· Wenn F600 = 0, ist die Gleichstrombremsfunktion inaktiv.

· Wenn F600 = 1, ist die Bremsung vor dem Start aktiv. Nach Eingabe des richtigen Startsignals beginnt der Wechselrichter mit der Gleichstrombremsung. Nach Abschluss der Bremsung läuft der Wechselrichter mit der Anfangsfrequenz.

Bei bestimmten Anwendungen wie Lüften, bei denen der Motor mit geringer Drehzahl oder rückwärts läuft, führt das sofortige Starten des Wechselrichters zu einem Überstromfehler. Durch Aktivierung der „Bremsung vor dem Start“ wird sichergestellt, dass der Lüfter vor dem Start stillsteht, um diese Fehlfunktion zu vermeiden.

· Wenn während der „Bremsung vor dem Start“ ein „Stopp“-Signal ausgegeben wird, stoppt der Wechselrichter innerhalb der Auslaufzeit.

Wenn F600 = 2, ist die Gleichstrombremsung während des Stopps aktiv. Wenn die Ausgangsfrequenz niedriger als die Anfangsfrequenz für die Gleichstrombremsung (F601) ist, stoppt die Gleichstrombremsung den Motor sofort.

Wird beim Bremsprozesses während des Stopps ein „Start“-Signal ausgegeben, wird die Gleichstrombremsung beendet und der Wechselrichter startet.

Wird beim Bremsprozesses während des Stopps ein „Stopp“-Signal ausgegeben, reagiert der Wechselrichter nicht und die Gleichstrombremsung während des Stopps wird fortgesetzt.

· Parameter für die „Gleichstrombremsung“: F601, F602, F603, F604, F605 und F606, wie folgt interpretiert:

- F601: Anfangsfrequenz der Gleichstrombremsung. Die Gleichstrombremsung beginnt, wenn die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters geringer als dieser Wert ist.
- F604: Bremsdauer vor dem Start. Die Zeit, für die die Gleichstrombremsung aktiv ist, bevor der Wechselrichter startet.
- F605: Bremsdauer beim Stoppen. Die Zeit, für die die Gleichstrombremsung aktiv ist, während der Wechselrichter stoppt.

· Hinweis: Während der Gleichstrombremsung kann sich der Motor, da keine Eigenkühlung durch Rotation erfolgt, leicht überhitzen. Legen Sie keine zu hohe Spannung für die Gleichstrombremsung fest und

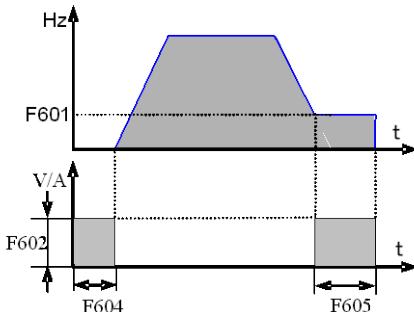


Figure 5-11 DC braking

stellen Sie die Dauer der Gleichstrombremsung nicht zu lang ein.
Gleichstrombremsung, wie in Abbildung 5-11 gezeigt

F607 Auswahl der Blockiereinstellungsfunktion	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv; 2: Reserviert	Standardwert: 0
F608 Einstellung des Blockierstroms (%)	Einstellbereich: 60 – 200	Standardwert: 160
F609 Einstellung der Blockierspannung (%)	Einstellbereich: 100 – 200	Standardwert: 140
F610 Beurteilungszeit für Blockierschutz (S)	Einstellbereich: 0,1 – 3000,0	Standardwert: 60,0

Der Anfangswert für die Einstellung des Blockierstroms wird durch F608 festgelegt. Wenn der anliegende Strom höher als der Nennstrom *F608 ist, dann ist die Blockierstrom-Einstellungsfunktion aktiv.

Während des Verzögerungsprozesses ist die Blockierstromfunktion inaktiv.

Wenn während des Hochlaufprozesses der Ausgangstrom höher als der Anfangswert für die Blockierstromeinstellung und F607 = 1 ist, dann ist die Blockiereinstellungsfunktion aktiv. Der Wechselrichter beschleunigt nicht, bis der Ausgangstrom geringer als der Anfangswert für die Blockierstromeinstellung ist.

Im Fall einer Blockierung während des Betriebs mit stabiler Drehzahl fällt die Frequenz ab. Wenn der Strom während des Abfalls wieder normal wird, steigt die Frequenz wieder an. Andernfalls fällt die Frequenz weiter ab und der Schutz OL1 wird ausgelöst, wenn der Zustand länger als für die in F610 festgelegte Dauer anhält.

Der Anfangswert für die Einstellung der Blockierspannung wird durch F609 festgelegt. Wenn die vorliegende Spannung höher als die Nennspannung *F609 ist, dann ist die Blockierspannungs-Einstellungsfunktion aktiv.

Die Blockierspannungseinstellung ist während des Verzögerungsprozesses aktiv, einschließlich der durch Blockierstrom bewirkten Verzögerung.

Überspannung bedeutet, dass die DC-Bus-Spannung zu hoch ist und wird in der Regel durch Verzögerung verursacht. Während des Verzögerungsprozesses steigt die DC-Bus-Spannung aufgrund der Energierückkopplung an. Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Anfangswert für die Blockierspannung und F607 = 1 ist, dann ist die Blockiereinstellungsfunktion aktiv. Der Wechselrichter stoppt vorübergehend die Verzögerung, hält die Ausgangsfrequenz konstant und stoppt dann die Energierückkopplung. Der Wechselrichter verzögert nicht, bis die DC-Bus-Spannung geringer als der Anfangswert für die Blockierspannung ist.

Die Beurteilungszeit für den Blockierschutz wird durch F610 festgelegt. Wenn der Wechselrichter die Blockiereinstellungsfunktion startet und für die Einstellzeit von F610 fortsetzt, stoppt er den Betrieb und der Schutz OL1 löst aus.

F611 Schwellenwert für dynamische Bremsung	Einstellbereich: 200 – 1000	Modellabhängig
F612 Relative Einschaltzeit für dynamische Bremsung (%)	Einstellbereich: 0 – 100 %	Standardwert: 80

Die Anfangsspannung des Schwellenwerts für dynamische Bremsung wird durch F611 festgelegt; die Einheit ist Volt. Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Einstellwert dieser Funktion ist, startet die dynamische Bremsung und die Bremseinheit beginnt zu arbeiten. Sobald die DC-Bus-Spannung geringer als der Einstellwert ist, wird die Bremseinheit abgeschaltet.

Die relative Einschaltzeit für die dynamische Bremsung wird durch F612 festgelegt, der Einstellbereich beträgt 0 – 100 %. Ein höherer Wert verbessert die Bremswirkung, führt jedoch auch zu einer höheren Temperatur des Bremswiderstands.

F631 Auswahl für Gleichspannungseinstellung	0: Inaktiv, 1: Aktiv, 2: Reserviert	Modellabhängig
F632 Zielspannung des Gleichspannungssellers (V)	Einstellbereich: 200 – 800	

Wenn F631 = 1, ist die Gleichspannungs-Einstellungsfunktion aktiv. Wenn bei laufendem Motor die PN-Bus-Spannung durch eine Lastveränderung plötzlich ansteigt, löst der Überspannungsschutz aus. Die Gleichspannungseinstellung wird verwendet, um die Spannung stabil zu halten, indem die Ausgangsfrequenz angepasst oder das Bremsmoment reduziert wird.

Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Einstellwert von F632 ist, passt der Gleichspannungssteller die Bus-Spannung automatisch auf denselben Wert wie F632 an.

F650 Hochfrequenzleistung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Klemme aktiviert 2: Modus 1 aktiviert 3: Modus 2 aktiviert	Standardwert: 2
F651 Umschaltfrequenz 1	Einstellbereich: F652 – 150,00	Standardwert: 100,0
F652 Umschaltfrequenz 2	Einstellbereich: 0 – F651	Standardwert: 95,00

F650 ist aktiv im Vektorregelungsmodus.

- (1) Modus 1 aktiviert: Wenn die Frequenz höher als F651 ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung für die Hochfrequenzleistung aus. Wenn die Frequenz niedriger als F652 ist, wird die Berechnung gestoppt.
- (2) Modus 2 aktiviert: Wenn die Frequenz höher als F651 ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung aus, bis er stoppt.
- (3) Klemme aktiviert: Wenn die Funktion der **DIX**-Klemme auf 48 gesetzt ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung aus, wenn die **DIX**-Klemme aktiv ist.

6.7 Funktionsstörung und Schutz

F700 Auswahl des Freistoppmodus für die Klemme	Einstellbereich: 0: Sofortiger Freistopp; 1: Verzögerter Freistopp	Standardwert: 0
F701 Verzögerungszeit für Freistopp und programmierbare Klemmenaktion	Einstellbereich: 0,0 – 60,0	Standardwert: 0,0

· „Auswahl des Freistoppmodus“ kann nur für den durch die Klemme gesteuerten „Freistopp“-Modus. Die zugehörige Parametereinstellung ist F201 = 1, 2, 4 und F209 = 1.

Wenn „Sofortiger Freistopp“ ausgewählt wird, ist die Verzögerungszeit (F701) inaktiv und der Wechselrichter führt sofort einen Freistopp aus.

· „Verzögerter Freistopp“ bedeutet, dass der Wechselrichter nach Erhalt des „Freistopp“-Signals den „Freistopp“-Befehl mit einer gewissen Verzögerung ausführt, anstatt sofort zu stoppen. Die Verzögerungszeit wird durch F701 festgelegt.

F702 Lüfterregelungsmodus	0: Temperaturgesteuert 1: Betrieb, wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird. 2: Gesteuert durch Laufstatus	Standardwert: 2
---------------------------	--	-----------------

Für Wechselrichter mit der Struktur E1 ist die Funktion von F702 = 0 reserviert.

Wenn F702 = 0, läuft der Lüfter, wenn die Kühlertemperatur über der Einstelltemperatur liegt.

Wenn F702 = 2, läuft der Lüfter, sobald der Wechselrichter zu laufen beginnt. Wenn der Wechselrichter stoppt, wird der Lüfter ebenfalls gestoppt, bis die Kühlertemperatur geringer als die Einstelltemperatur ist.

F704 Koeffizient für Voralarm bei Wechselrichter-Überlast (%)	Einstellbereich: 50 – 100	Standardwert: 80
F705 Koeffizient für Voralarm bei Motorüberlast (%)	Einstellbereich: 50 – 100	Standardwert: 80
F706 Koeffizient für Wechselrichter-Überlast (%)	Einstellbereich: 120 – 190	Standardwert: 150
F707 Koeffizient für Motorüberlast (%)	Einstellbereich: 20 – 100	Standardwert: 100

- Koeffizient für Wechselrichter-Überlast: Das Verhältnis des Überlast-Schutzstroms und des Nennstroms, dessen Wert von der tatsächlichen Last abhängt.
- Koeffizient für Motorüberlast (F707): Wenn der Wechselrichter einen Motor mit geringerer Leistung antreibt, stellen Sie den Wert von F707 mit der folgenden Formel ein, um den Motor zu schützen.

$$\text{Koeffizient für Motorüberlast} = \frac{\text{Tatsächliche Motorleistung:}}{\text{Entsprechende Motorleistung:}} \times 100 \, \%$$

Stellen Sie F707 gemäß der vorliegenden Situation ein. Je niedriger der Einstellwert von F707, desto schneller reagiert der Überlastschutz. Siehe Abb. 5-12.

Beispiel: 7,5-kW-Wechselrichter, 5,5-kW-Motor, F707 = $\frac{5,5}{7,5} \times 100 \, \% \approx 70 \, \%$. Wenn der tatsächliche Motorstrom 140 % des Nennstroms des Wechselrichters erreicht, wird der Wechselrichter-Überlastschutz nach 1 Minute aktiviert.

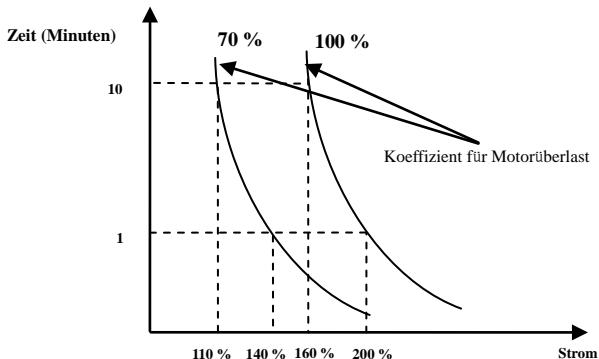


Abb. 5-12 Koeffizient für Motorüberlast

Wenn die Ausgangsfrequenz unter 10 Hz beträgt, verschlechtert sich die Wärmeableitung herkömmlicher Motoren. Wenn die Lauffrequenz unter 10 Hz beträgt, wird daher der Schwellenwert für die Motorüberlast herabgesetzt. Siehe Abb. 5-13 (F707 = 100 %):

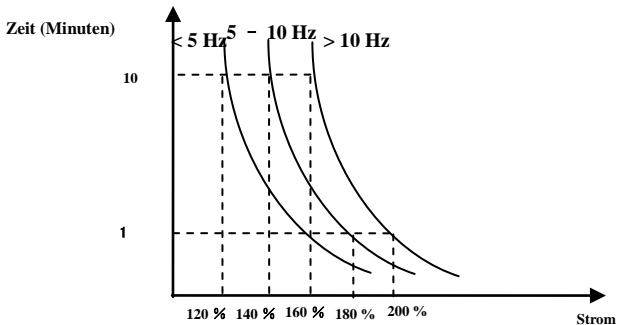


Abb. 5-13 Wert für Motorüberlastschutz

F708 Erfassung des letzten Störungstyps	Einstellbereich:	
F709 Erfassung des Störungstyps für zweitletzte Störung	2: Überstrom (OC) 3: Überspannung (OE) 4: Ausfall der Eingangsphase (PFI) 5: Wechselrichter-Überlast (OL1) 6: Unterspannung (LU) 7: Überhitzung (OH) 8: Motorüberlast (OL2) 11: Externe Störung (ESP)	
F710 Erfassung des Störungstyps für drittletzte Störung		

	12: Stromfehler vor Betrieb (Err3) 13: Analyseparameter ohne Motor (Err2) 15: Stromabtastfehler (Err4) 16: Überstrom 1 (OC1) 17: Ausfall der Ausgangsphase (PFO) 18: Aerr Analoge Leitung getrennt 23: PID-Parameter falsch festgelegt (Err5) 45: Kommunikations-Timeout (CE)	
F711 Fehlerfrequenz für letzte Störung		
F712 Fehlerstrom der letzten Störung		
F713 Fehler-PN-Spannung für letzte Störung		
F714 Fehlerfrequenz für zweitletzte Störung		
F715 Fehlerstrom für zweitletzte Störung		
F716 Fehler-PN-Spannung für zweitletzte Störung		
F717 Fehlerfrequenz für drittletzte Störung		
F718 Fehlerstrom für drittletzte Störung		
F719 Fehler-PN-Spannung für drittletzte Störung		
F720 Erfassung von Überstromschutz-Fehlerzeiten		
F721 Erfassung von		
F722 Erfassung von Überhitzungsschutz-Fehlerzeiten		
F723 Erfassung von Überlastschutz-Fehlerzeiten		
F724 Ausfall der Eingangsphase	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 1
F726 Überheizen	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 1
F727 Ausfall der Ausgangsphase	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 0
F728 Ausfall der Eingangsphasen-Filterungskonstante (S)	Einstellbereich: 0,1 – 60,0	Standardwert: 0,5
F730 Überhitzungsschutz-Filterungskonstante (S)	Einstellbereich: 0,1 – 60,0	Standardwert: 5,0
F732 Spannungsschwelle für Unterspannungsschutz (V)	Einstellbereich: 0 – 450	Modellabhängig

Wechselrichter mit Struktur E1 haben keinen Überhitzungsschutz.

„Unterspannung“ bezeichnet eine zu geringe Spannung auf der AC-Eingangsseite.

„Ausfall der Eingangsphase“ bezeichnet einen Phasenausfall der dreiphasigen Stromversorgung. Diese Funktion ist bei Wechselrichtern mit einer Leistung von 5,5 kW und darunter nicht vorhanden.

„Ausfall der Ausgangsphase“ bezeichnet einen Phasenausfall in der Dreiphasenverkabelung oder den Motorkabeln des Wechselrichters.

Die „Phasenausfall“-Signalfilterungskonstante wird zur Eliminierung von Störungen zur Vermeidung von

Fehlauslösungen von Schutzfunktionen verwendet. Je höher der eingestellte Wert, desto länger die Filterzeitkonstante und desto besser die Filterwirkung.

F737 Überstrom 1-Schutz	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1:	Standardwert: 1
F738 Koeffizient für Überstrom 1-Schutz	Einstellbereich: 0,50 – 3,00	Standardwert:
F739 Erfassung von Überstrom		

· F738 = OC 1-Wert/Wechselrichter-Nennstrom

· Bei laufendem Wechselrichter kann F738 nicht bearbeitet werden. Wenn ein Überstrom auftritt, wird OC1 angezeigt.

F745 Schwellenwert für Voralarm bei Überhitzung (%)	Einstellbereich: 0 – 100	Standardwert: 80
F747 Autom. Einstellung der Trägerfrequenz	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 1

Wenn die Temperatur des Kühlers 95 °C erreicht, werden X F745 und die Multifunktionsausgangsklemme auf 16 gesetzt (siehe F300 – F302). Dies gibt an, dass der Wechselrichter überhitzt ist.

Wenn F747 = 1 und die Temperatur des Kühlers 86 °C erreicht, wird die Trägerfrequenz des Wechselrichters automatisch angepasst, um die Temperatur des Wechselrichters zu senken. Diese Funktion kann eine Funktionsstörung durch Überhitzung vermeiden.

Wenn F159 = 1, wird eine zufällige Trägerfrequenz ausgewählt und F747 ist ungültig.

F754 Nullstrom-Schwellenwert (%)	Einstellbereich: 0 – 200	Standardwert: 5
F755 Nullstromdauer (S)	Einstellbereich: 0 – 60	Standardwert: 0,5

Wenn der Ausgangsstrom auf den Nullstrom-Schwellenwert gefallen ist, wird nach der Nullstromperiode ein ON-Signal ausgegeben.

6.8 Parameter des Motors

F800 Abstimmung der Motorparameter	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Abstimmung bei laufendem Motor; 2: Abstimmung bei stehendem Motor	Standardwert: 0
F801 Nennleistung (kW)	Einstellbereich: 0,75 – 1000	
F802 Nennspannung (V)	Einstellbereich: 1 – 460	
F803 Nennstrom (A)	Einstellbereich: 0,1 – 6500	
F804 Anzahl der Motorpole	Einstellbereich: 2 – 100	4
F805 Nenndrehzahl (U/min)	Einstellbereich: 1 – 30000	
F810 Motornennfrequenz (Hz)	Einstellbereich: 1,0 – 650,0	50,00

· Stellen Sie die Parameter gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors ein.

· Um eine adäquate Funktion der Vektorregelung sicherzustellen, müssen die Parameter des Motors präzise abgestimmt werden. Dazu müssen die Nenndaten des Motors richtig eingegeben werden.

· Um eine optimale Regelungsleistung zu erzielen, konfigurierten Sie den Motor in Übereinstimmung mit dem anpassbaren Motor des Wechselrichters. Bei zu großen Abweichungen zwischen der tatsächlichen Motorleistung und der Leistung des anpassbaren Motors des Wechselrichters lässt die Regelungsleistung des Wechselrichters deutlich nach.

· F800=0, Parameterabstimmung inaktiv. Sie müssen jedoch dennoch die Parameter F801 – F803, F805 und F810 gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors einstellen.

Nach dem Einschalten verwendet der Wechselrichter die Standardparameter des Motors (siehe Wert von F806 – F809) gemäß der in F801 festgelegten Motorleistung. Dieser Wert dient für die vierpoligen

Asynchronmotoren der Y-Reihe nur zur Orientierung.

•F800=1, Abstimmung bei laufendem Motor.

Um eine dynamische Regelungsleistung des Wechselrichters sicherzustellen, wählen Sie „Abstimmung bei laufendem Motor“, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass der Motor von der Last getrennt ist. Stellen Sie F801 – 805 und F810 vor den Probelaufen ein.

Vorgehensweise für Abstimmung bei laufendem Motor: Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Daraufhin wird „TEST“ angezeigt und die Motorparameter werden für zwei Stufen abgestimmt. Danach beschleunigt der Motor gemäß der in F114 festgelegten Hochlaufzeit und hält diese für einen bestimmten Zeitraum. Der Motor bremst dann gemäß der in F115 festgelegten Zeit auf 0 ab. Nach Abschluss der automatischen Überprüfung werden die relevanten Parameter des Motors in den Funktionscodes F806 – F809 gespeichert und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt.

•F800=2, Abstimmung bei stehendem Motor.

Dieses Verfahren eignet sich für Fälle, in denen es nicht möglich ist, den Motor von der Last zu trennen. Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Daraufhin zeigt der Wechselrichter „TEST“ an und stimmt die Motorparameter für zwei Stufen ab. Der Statorwiderstand, Rotorwiderstand und die Streuinduktivität werden automatisch in F806 – F809 gespeichert (die Gegeninduktivität des Motors verwendet den leistungsabhängig generierten Standardwert) und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt. Sie können die Gegeninduktivität auch gemäß den tatsächlichen Motorbedingungen manuell berechnen und eingeben. Bitte wenden Sie sich wegen der Berechnungsformel und -methode an uns.

Während der Abstimmung der Motorparameter läuft der Motor nicht, steht jedoch unter Spannung. Berühren Sie den Motor während dieses Vorgangs nicht.

***Hinweis:**

1. Geben Sie die Motordaten unabhängig von der verwendeten Abstimmungsmethode für die Motorparameter (F801 – F805) korrekt gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors ein. Wenn der Bediener mit dem Motor gut vertraut ist, kann er alle Motorparameter (F806 – F809) manuell eingeben.
2. Parameter F804 kann nur abgerufen, jedoch nicht geändert werden.
3. Falsche Motorparameter können zum instabilen Betrieb des Motors oder Ausfällen im Normalbetrieb führen. Die richtige Abstimmung der Parameter ist eine wichtige Voraussetzung für die Leistung der Vektorregelung.

Jedes Mal, wenn die Nennleistung des Motors in F801 verändert wird, werden die Parameter des Motors (F806 – F809) automatisch auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Gehen Sie daher vorsichtig vor, wenn Sie diesen Parameter ändern.

Die Parameter des Motors können sich ändern, wenn der Motor sich nach längerem Betrieb aufheizt. Wenn die Last getrennt werden kann, empfehlen wir eine automatische Überprüfung vor jedem Lauf.

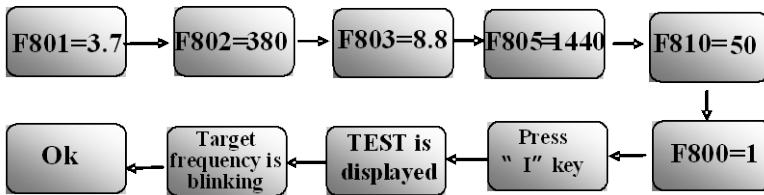
F806 Statorwiderstand	Einstellbereich: 0,001 – 65,00 Ω	
F807 Rotorwiderstand	Einstellbereich: 0,001 – 65,00 Ω	
F808 Streuinduktivität	Einstellbereich: 0,01 – 650,0 mH	
F809 Gegeninduktivität	Einstellbereich: 0,1 – 6500 mH	

•Die Einstellwerte für F806 – F809 werden nach Abschluss der Abstimmung der Parameter des Motors automatisch aktualisiert.

•Der Wechselrichter setzt die Parameterwerte von F806 – F809 automatisch auf die Standardparameter des Motors zurück, wenn die Nennleistung F801 des Motors geändert wird.

•Wenn es nicht möglich ist, den Motor vor Ort zu messen, geben Sie die Daten manuell unter Verwendung der bekannten Parameter eines ähnlichen Motors ein.

Betrachten wir das Beispiel eines Wechselrichters mit 3,7 kW: Die Daten sind: 3,7 kW, 380 V, 8,8 A, 1440 U/min, 50 Hz, und die Last ist getrennt. Wenn F800 = 1, ist die Vorgehensweise wie folgt:



F812	Vorerregungszeit	Einstellbereich: 0,000 – 30,00 s	0,30 s
F813	Drehzahlregelung KP1	Einstellbereich: 0,01 – 20,00	Modellabhängig
F814	Drehzahlregelung KI1	Einstellbereich: 0,01 – 2,00	Modellabhängig
F815	Drehzahlregelung KP2	Einstellbereich: 0,01 – 20,00	Modellabhängig
F816	Drehzahlregelung KI2	Einstellbereich: 0,01 – 2,00	Modellabhängig
F817	PID-Schaltfrequenz 1	Einstellbereich: 0 – F111	5,00
F818	PID-Schaltfrequenz 2	Einstellbereich: F817 – F111	50,00

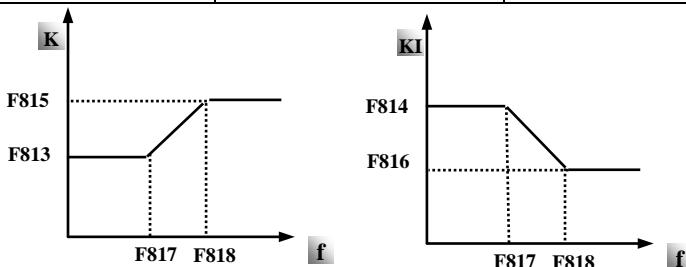


Abb. 5-15 PID-Parameter

Die Dynamik der Drehzahlvektorregelung kann durch proportionale und Speicherverstärkung der Drehzahlregelung angepasst werden. Durch Erhöhung von KP und KI kann die Dynamik der Drehzahlregelung beschleunigt werden. Wenn jedoch die proportionale Verstärkung oder Speicherverstärkung zu groß ist, kann dies zu Oszillationen führen.

Empfohlene Einstellverfahren:

Nehmen Sie die abschließende Einstellung des Wertes auf Grundlage der Herstellerangaben vor, wenn die Werkseinstellung sich für die Anwendung nicht eignet. Verändern Sie die Einstellung in kleinen Schritten.

Im Fall einer mangelnden Lastkapazität oder langsam ansteigenden Drehzahl erhöhen Sie bitte zuerst den Wert von KP. Stellen Sie dabei sicher, dass keine Oszillationen entstehen. Wenn der Wert stabil ist, erhöhen Sie den Wert von KI entsprechend, um die Reaktion zu beschleunigen.

Wenn es zu Strom- oder Drehzahlsschwankungen kommt, reduzieren Sie KP und KI wie erforderlich. Reduzieren Sie im Zweifelsfall zuerst KP. Wenn dies ohne Wirkung bleibt, erhöhen Sie KP. Passen Sie dann KI an.

Hinweis: Eine fehlerhafte Einstellung von KP und KI kann zu starken Oszillationen oder einem Ausfall des Systems führen. Gehen Sie bei der Einstellung dieser Werte vorsichtig vor.

6.9 Kommunikationsparameter

F900 Kommunikationsadresse	1 – 255: Eindeutige Adresse des Wechselrichters 0: Broadcast-Adresse	1
F901 Kommunikationsmodus	1: ASCII 2: RTU	1
F903 Paritätsprüfung	0: Inaktiv, 1: Ungerade 2: Gerade	0
F904 Baudrate (bps)	Einstellbereich: 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200 5: 38400 6: 57600	3

F904 = 9600 wird für die Baudrate empfohlen, was für einen konstanten Lauf sorgt.

F905 Zeitspanne für Kommunikations-Timeout	Einstellbereich: 0 – 3000	Standardwert: 0
--	---------------------------	-----------------

Wenn F905 auf 0.0 gesetzt ist, dann ist die Funktion inaktiv. Wenn $F905 \neq 0.0$ ist und der Wechselrichter während der durch F905 festgelegten Zeit keinen gültigen Befehl vom PC bzw. der SPS erhalten hat, wird eine CE-Abschaltung des Wechselrichters durchgeführt.

Kommunikationsparameter siehe Anhang 4.

6.10 PID-Parameter

Die Funktion für die interne PID-Einstellung wird für ein einfaches und benutzerfreundliches geschlossenes Regelsystem verwendet.

FA01 Quelle für das Ziel der PID-Einstellung	Einstellbereich: 0: FA04 1: AI1 2: AI2	Standardwert: 0
--	---	-----------------

Wenn FA01 = 0, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch FA04 oder MODBUS festgelegt.

Wenn FA01 = 1, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI1 festgelegt.

Wenn FA01 = 2, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI2 festgelegt.

FA02 Quelle des Rückkopplungssignals für die PID-Einstellung	Einstellbereich: 1: AI1 2: AI2	Standardwert: 1
--	-----------------------------------	-----------------

Wenn FA02 = 1, wird das Rückkopplungssignal für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI1 festgelegt.

Wenn FA02 = 2, wird das Rückkopplungssignal für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI2 festgelegt.

FA03 Max. Grenzwert für PID-Einstellung (%)	FA04 – 100,0	Standardwert: 100,0
FA04 Digitaler Einstellwert für die	FA05 – FA03	Standardwert: 50,0

FA05 Min. Grenzwert für PID-Einstellung (%)	0,1 – FA04	Standardwert: 0,0
---	------------	-------------------

Wenn FA01 = 0, ist der von FA04 festgelegte Wert der digitale Einstellungsreferenzwert für die PID-Einstellung.

FA06 PID-Polarität	0: Rückkopplung 1: Negative Rückkopplung	Standardwert: 1
--------------------	---	-----------------

Wenn FA06 = 0, gilt: je höher der Rückkopplungswert, desto höher die Motordrehzahl. Dies ist eine positive Rückkopplung.

Wenn FA06 = 1, gilt: je niedriger der Rückkopplungswert, desto höher die Motordrehzahl. Dies ist eine negative Rückkopplung.

FA07 Auswahl der Ruhezustandsfunktion	Einstellbereich: 0: Aktiv 1: Inaktiv	Standardwert: 1
---------------------------------------	--------------------------------------	-----------------

Wenn FA07 = 0, stoppt der Wechselrichter, wenn er für die durch FA10 festgelegte Zeitspanne mit der Mindestfrequenz FA09 läuft.

Wenn FA07 = 1, ist die Ruhezustandsfunktion inaktiv.

FA09 Min. Frequenz für PID-Einstellung (Hz)	Einstellbereich: F112 – F111	Standardwert: 5,00
---	------------------------------	--------------------

Die Mindestfrequenz wird durch FA09 festgelegt, wenn die PID-Einstellung aktiv ist.

FA10 Verzögerungszeit für Ruhezustand (S)	Einstellbereich: 0 – 500,0	Standardwert: 15,0
FA11 Verzögerungszeit für Wake-up (S)	Einstellbereich: 0,0 – 3000	Standardwert: 3,0
FA18 Wenn das Ziel der PID-Einstellung geändert wird	0: Inaktiv, 1: Aktiv	Standardwert: 1

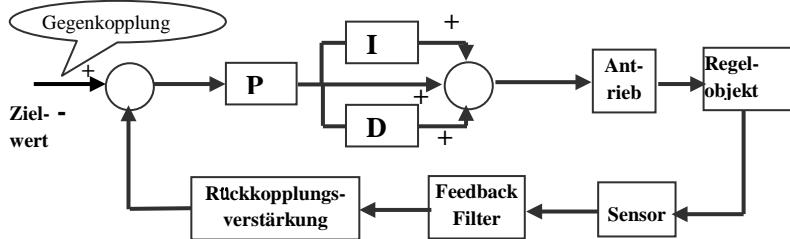
Wenn FA18 = 0, kann das Ziel für die PID-Einstellung nicht geändert werden.

FA19 Proportionale Verstärkung P	Einstellbereich: 0,00 – 10,00	Standardwert: 0,3
FA20 Integrationszeit I (s)	Einstellbereich: 0,1 – 100,0	Standardwert: 0,3
FA21 Zeitdifferenz D (S)	Einstellbereich: 0,0 – 10,0	Standardwert: 0,0
FA22 PID-Abtastzeitraum (S)	Einstellbereich: 0,1 – 10,0	Standardwert: 0,1

Durch die Erhöhung der proportionalen Verstärkung, Reduzierung der Integrationszeit und Erhöhung der Zeitdifferenz kann die Dynamik des geschlossenen PID-Regelsystems erhöht werden. Wenn jedoch P zu hoch, I zu niedrig oder D zu hoch ist, ist das System nicht stabil.

Der Zeitraum für die PID-Einstellung wird durch FA22 festgelegt. Er wirkt sich auf die Geschwindigkeit der PID-Einstellung aus.

Nachfolgend wird die Arithmetik der PID-Einstellung beschrieben.



FA29 PID-Totzeit (%)	0,0 – 10,0	Standardwert: 2,0
----------------------	------------	-------------------

FA29, PID-Totzeit hat zwei Funktionen. Zuerst kann die Einstellung der Totzeit die Oszillation des PID-Stellers begrenzen. Je größer dieser Wert ist, desto geringer sind die Oszillationen des PID-Stellers. Wenn der Wert von FA29 jedoch zu hoch ist, nimmt die Präzision der PID-Einstellung jedoch ab. Beispiel: Wenn FA29 = 2,0 und FA04 = 70, wird die PID-Einstellung bei einem Rückkopplungswert von 68 bis 72 nicht deaktiviert.

6.11 Parameter für die Drehmomentregelung

FC00 Auswahl der Drehzahl-/Drehmomentregelung	0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung 2: Klemmenumschaltung	0
---	--	---

0: Drehzahlregelung Der Wechselrichter läuft gemäß der eingestellten Frequenz und das Ausgangsdrehmoment wird automatisch auf das Drehmoment der Last abgestimmt. Das Ausgangsdrehmoment ist durch das maximale Drehmoment begrenzt (Werkseinstellung).

1: Drehmomentregelung Der Wechselrichter läuft gemäß dem eingestellten Drehmoment und die Ausgangsdrehzahl wird automatisch auf die Drehzahl der Last abgestimmt. Die Ausgangsdrehzahl ist durch die maximale Drehzahl begrenzt (durch FC23 und FC25 festgelegt). Stellen Sie die Drehmoment- und Drehzahlbegrenzung wie erforderlich ein.

2: Klemmenumschaltung. Der Benutzer kann die **DIX**-Klemme als Drehmoment-/Drehzahlumschaltklemme festlegen, um die Umschaltung zwischen Drehmoment und Drehzahl zu realisieren. Wenn diese Klemme aktiviert ist, ist die Drehmomentregelung aktiv. Wenn diese Klemme deaktiviert ist, ist die Drehzahlregelung aktiv.

FC01	Verzögerungszeit der Umschaltung zwischen Drehmoment-/Drehzahlregelung (S)	0,0 – 1,0	0,1
------	--	-----------	-----

Diese Funktion ist während der Klemmenumschaltung aktiv.

FC02	Drehmoment-Hochlauf-/Aus	0,1 – 100,0	1
------	--------------------------	-------------	---

Die Zeitspanne für den Hochlauf des Wechselrichters von 0 % auf 100 % des Nenndrehmoments des Motors.

FC06	Kanal für Drehmomentübertragung	0: Digitale Übertragung (FC09) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC07	Koeffizient für Drehmomentübertragung	0 – 3,000	3,000
FC09	Befehlswert für Drehmomentübertragung	0 – 300,0	100,0

FC07: Wenn das übertragene Eingangsrehmomen den maximalen Wert erreicht, ist FC07 das Verhältnis zwischen Ausgangsrehmomen des Wechselrichters und dem Nenndrehmomen des Motors. Wenn z. B. FC06 = 1, F402 = 10,00, FC07 = 3,00, beträgt, wenn der Kanal AI1 10 V ausgibt, das Ausgangsrehmomen des Wechselrichters das Dreifache des Nenndrehmomen des Motors.

FC14	Kanal für Übertragung des Offset-Drehmoments	0: Digitale Übertragung (FC17) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC15	Koeffizient für Offset-Drehmoment	0 - 0,500	0,500
FC16	Grenzfrequenz für Offset-Drehmoment (%)	0 - 100,0	10,0
FC17	Befehlswert für Offset-Drehmoment (%)	0 - 50,0	10,00

· Das Offset-Drehmoment wird verwendet, um ein größeres Anfangsrehmomen auszugeben, das dem Einstellungsrehmomen und dem Offset-Drehmoment entspricht, wenn der Motor eine Last mit hoher Trägheit antreibt. Wenn die tatsächliche Drehzahl geringer als die durch FC16 festgelegte Frequenz ist, wird das Offset-Drehmoment durch FC14 festgelegt. Wenn die tatsächliche Drehzahl höher als die durch FC16 festgelegte Frequenz ist, ist das Offset-Drehmoment 0.

· Wenn FC14≠0 und das Offset-Drehmoment den maximalen Wert erreicht, ist FC15 das Verhältnis zwischen dem Offset-Drehmoment und dem Nenndrehmomen des Motors. Beispiel: Wenn FC14 = 1, F402 = 10,00 und FC15 = 0,500, beträgt, wenn der Kanal AI1 10 V ausgibt, das Offset-Drehmoment 50 % des Nenndrehmomen des Motors.

FC22	Kanal für Drehzahlbegrenzung vorwärts	0: Digitale Übertragung (FC23) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC23	Drehzahlbegrenzung vorwärts (%)	0 - 100,0	10,0
FC24	Kanal für Drehzahlbegrenzung rückwärts	0: Digitale Übertragung (FC25) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC25	Drehzahlbegrenzung rückwärts (%)	0 - 100,0	10,00

· Drehzahlbegrenzung FC23/FC25: Wenn die übertragene Drehzahl den Maximalwert erreicht, werden diese Parameter verwendet, um den Prozentsatz der Ausgangsfrequenz und max. Frequenz F111 des Wechselrichters festzulegen.

FC28	Kanal für elektrische Drehmomentbegrenzung	0: Digitale Übertragung (FC30) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC29	Koeffizient für elektrische Drehmomentbegrenzung	0 - 3,000	3,000
FC30	Elektrische Drehmomentbegrenzung (%)	0 - 300,0	200,0
FC31	Kanal für Drehmomentbegrenzung durch Bremsung	0: Digitale Übertragung (FC35) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0
FC34	Koeffizient für Drehmomentbegrenzung durch Bremsen	0 - 3,000	3,000
FC35	Drehmomentbegrenzung durch Bremsen (%)	0 - 300,0	200,00

- Wenn der Motor sich im Status „Elektrisch“ befindet, wird der Kanal für den Ausgangsdrehmoment-Grenzwert durch FC28 und der Drehmomentgrenzwert durch FC29 festgelegt.
- Wenn der Motor sich im Status „Bremsen“ befindet, wird der Kanal für die Begrenzung des Drehmoments durch Bremsen durch FC31 und der Drehmomentgrenzwert durch FC34 festgelegt.

Anhang 1 Fehlersuche

Setzen Sie den Wechselrichter bei einer Störung nicht sofort zurück. Überprüfen Sie die Ursachen und beheben Sie diese gegebenenfalls.

Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen entsprechend den Informationen in diesem Handbuch. Wenn sich das Problem auf diese Weise nicht lösen lässt, wenden Sie sich an den Hersteller. Nehmen Sie keine Reparaturen vor, zu denen Sie nicht berechtigt sind.

Tabelle 1-1 Häufige Störungen des Wechselrichters

Fehler	Beschreibung	Ursache	Gegenmaßnahmen
O.C.	Überstrom	<ul style="list-style-type: none"> * zu kurze Hochlaufzeit * Kurzschluss am Ausgang * blockierter Rotor am Motor * fehlerhafte Parameterabstimmung 	<ul style="list-style-type: none"> * Hochlaufzeit verlängern * Motorkabel auf Bruchstellen prüfen * Motor auf Überlastung prüfen * VVVF-Ausgleichswert verringern * Parameter korrekt bestimmen
OC1	Überstrom 1		
O.L1	Wechselrichter-überlastung	<ul style="list-style-type: none"> * Last zu schwer 	<ul style="list-style-type: none"> * Last verringern; * Übersetzungsverhältnis prüfen * Kapazität des Wechselrichters erhöhen
O.L2	Motor Überlast	<ul style="list-style-type: none"> * Last zu schwer 	<ul style="list-style-type: none"> * Last verringern; * Übersetzungsverhältnis prüfen * Kapazität des Motors erhöhen
O.E.	DC-Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> Versorgungsspannung zu hoch * Lastträgheit zu hoch * Auslaufzeit zu kurz; * erneute Zunahme der Motorträgheit * Parameter der Drehzahlregelungs-PID falsch eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> * prüfen, ob Nennspannung anliegt * Bremswiderstand hinzufügen (optional) * Auslaufzeit erhöhen * Parameter der Drehzahlregelungs-PID korrekt einstellen
PF1.	Ausfall der Eingangsphase	<ul style="list-style-type: none"> * Phasenverlust bei Eingangsleistung 	<ul style="list-style-type: none"> * auf normale Leistungsaufnahme prüfen * auf korrekte Parametereinstellung prüfen
PF0	Ausgang Phasenverlust	<ul style="list-style-type: none"> * Motor ist defekt * Motorkabel ist lose * Wechselrichter ist defekt 	<ul style="list-style-type: none"> * Motorkabel auf lose Stellen prüfen * Motor auf Defekte prüfen
L.U.	Unterspannungsschutz	<ul style="list-style-type: none"> * zu geringe Eingangsspannung 	<ul style="list-style-type: none"> * auf normale Versorgungsspannung prüfen * auf korrekte Parametereinstellung prüfen
O.H.	Überhitzung des Kühlers	<ul style="list-style-type: none"> * Umgebungstemperatur zu hoch; * Kühler verschmutzt * schlecht belüfteter Aufstellungsplatz * Lüfter beschädigt * Trägerwellenfrequenz oder Ausgleichskurve zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> * für ausreichende Belüftung sorgen * Lufteinlass, Luftauslass und Kühler reinigen * vorschriftsgemäß aufstellen * Lüfter austauschen * Trägerwellenfrequenz oder Ausgleichskurve senken
AErr	Leitung getrennt	<ul style="list-style-type: none"> * Analogsignalleitung getrennt * Signalquelle defekt 	<ul style="list-style-type: none"> * Signalleitung erneuern * Signalquelle erneuern

ERR1	Falsches Passwort:	* bei aktivierter Kennwortfunktion: Kennwort falsch eingegeben	* Kennwort korrekt eingeben
ERR2	Fehlerhafte Parameterabstimmung	* Bei Parametermessung Motor nicht anschließen	* Motor korrekt anschließen
ERR3	Stromfehler vor Betrieb	* Stromalarmsignal vor Inbetriebnahme vorhanden	* Prüfen, ob Schalttafel korrekt an Netzteil angeschlossen ist * Hersteller benachrichtigen
ERR4	Strom-Nullexkussionsstörung	* Flachkabel lose * Stromdetektor defekt	* Flachkabel prüfen * Hersteller benachrichtigen
ERR5	PID-Parameter falsch eingestellt	* PID-Parameter falsch eingestellt	* Parameter korrekt einstellen
CE	Kommunikations-Timeout	Kommunikationsfehler	* PC/SPS sendet zur festgelegten Zeit keinen Befehl * Kommunikationsleitung auf zuverlässigen Anschluss prüfen

- Kein P.F1-Schutz für Ein- und Dreiphaseneingang unter 5,5 kW.

Tabelle 1-2

Motorstörungen und Gegenmaßnahmen

Störung	Zu prüfende Elemente	Gegenmaßnahmen
Motor läuft nicht	Verdrahtung korrekt? Einstellung korrekt? Zu große Last? Motor beschädigt? Störungsschutz ausgelöst?	An Stromversorgung anschließen; Verdrahtung prüfen; auf Störung überprüfen; Last verringern; anhand von Tab. 1-1 prüfen
Motor läuft in falscher Richtung	U-, V-, W-Verdrahtung korrekt? Parametereinstellung korrekt?	Verdrahtung korrigieren Parameter korrekt einstellen
Motor läuft, aber Drehzahl nicht einstellbar	Verdrahtung für Leitungen mit angegebener Frequenz korrekt? Laufmodus richtig eingestellt? Zu große Last?	Verdrahtung Einstellungen korrigieren; Last verringern
Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig	Motornennwerte korrekt? Überstellungsverhältnis korrekt? Wechselrichterparameter korrekt eingestellt? Ungewöhnliche Wechselrichter-Ausgangsspannung?	Daten auf Motortypenschild prüfen; Überstellungsverhältniseinstellung prüfen; Parametereinstellung prüfen; VVVF prüfen Charakteristischer Wert
Instabiler Motorlauf	Zu große Last? Zu große Laständerung? Phasenverlust? Motorstörung	Last verringern; Laständerung verringern, Kapazität erhöhen; Verdrahtung korrigieren.
Auslösung der Stromversorgung	Leitungsstrom zu hoch?	Eingehende Verdrahtung prüfen; passenden Belüftungsschalter auswählen; Last verringern; Wechselrichter auf Störung prüfen.

Anhang 2 Auswahl des Bremswiderstands

Wechselrichtermodelle	Anwendbare Motorleistung (kW)	Anwendbarer Bremswiderstand
10G-11-0015	0,2	150 W/60 Ω
10G-11-0025	0,37	
10G-11-0035	0,55	
10G-11-0045	0,75	
10G-12-0050	1,1	
10G-12-0070	1,5	
10G-12-0100	2,2	
10G-31-0015	0,2	
10G-31-0025	0,37	
10G-31-0035	0,55	
10G-31-0045	0,75	
10G-32-0050	1,1	
10G-32-0070	1,5	
10G-32-0100	2,2	
10G-41-0006	0,2	80 W/500 Ω
10G-41-0010	0,37	
10G-41-0015	0,55	
10G-42-0020	0,75	
10G-42-0030	1,1	80 W/150 Ω
10G-42-0040	1,5	
10G-42-0065	2,2	150 W/150 Ω
10G-43-0080	3,0	
10G-43-0090	4,0	
10G-43-0120	5,5	
10G-44-0170	7,5	500 W/120 Ω
10G-44-0230	11	1 kW/90 Ω
10G-45-0320	15	1,5 kW/80 Ω

Hinweis: Bei großer Trägheitslast und erheblicher Erhitzung des Bremswiderstands ist ein Widerstand mit höheren als den hier empfohlenen Werten zu wählen.

Anhang 3 Handbuch für die Kommunikationsfunktionen

I. Allgemeines

Modbus ist ein serielles und asynchrones Kommunikationsprotokoll. Das Modbus-Protokoll ist eine allgemeine Sprache für SPS und andere Regelungseinheiten. Das Protokoll enthält eine definierte Informationsstruktur, die unabhängig von dem Netzwerk, über das sie übertragen wird, durch eine Regelungseinheit identifiziert und verwendet werden kann.

Detaillierte Informationen zu MODBUS finden Sie in Referenzhandbüchern oder Informationsmaterialien der Hersteller.

Das Modbus-Protokoll erfordert keine spezielle Schnittstelle. Eine typische physikalische Schnittstelle ist der RS485-Standard.

II. Modbus-Protokoll

2.1 Übertragungsmodus

2.1.1 Format

1) ASCII-Modus

Start	Adresse	Funktion	Daten				LRC-Prüfsumme		Ende	
:	Adresse des Wechselsrichters	Funktionscode	Datenlänge	Daten 1	...	Daten N	Höherwertiges Byte der LRC-Prüfsumme	Niederwertiges Byte der LRC-Prüfsumme	Rücklauf (0X0D)	Zeilevorschub (0X0A)

2) RTU-Modus

Start	Adresse	Funktion	Daten	CRC-Prüfsumme			Ende
T1-T2-T3-T4	Adresse des Wechselsrichters	Funktion Code	N-Daten	Niederwertiges Byte der CRC-Prüfsumme	Höherwertiges Byte der CRC-Prüfsumme		T1-T2-T3-T4

2.1.2 ASCII-Modus

Im ASCII-Modus wird ein Byte (im Hexadezimalformat) durch zwei ASCII-Zeichen ausgedrückt.

So enthält zum Beispiel der Hexadezimalwert 31H die zwei ASCII-Zeichen „3(33H)“ und „1(31H)“.

Die folgende Tabelle enthält eine Aufstellung häufiger Zeichen mit deren ASCII-Code:

Zeichen	,0‘	,1‘	,2‘	,3‘	,4‘	,5‘	,6‘	,7‘
ASCII-Code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Zeichen	,8‘	,9‘	,A‘	,B‘	,C‘	,D‘	,E‘	,F‘
ASCII-Code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

2.1.3 RTU-Modus

Im RTU-Modus wird ein Byte im Hexadezimalformat ausgedrückt. So wird beispielsweise wird 31 H an das Datenpaket übermittelt.

2.2 Baudrate

Einstellbereich: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600

2.3 Frame-Struktur:

ASCII-Modus

Byte	Funktion
1	Startbit (Low-Level)
7	Datenbit
0/1	Paritätsbit (ohne Prüfung 0, ansonsten 1 Bit)
1/2	Stopppbit (mit Prüfung 1 Bit, ansonsten 2 Bits)

2) RTU-Modus

Byte	Funktion
1	Startbit (Low-Level)
8	Datenbit
0/1	Paritätsbit (ohne Prüfung 0, ansonsten 1 Bit)
1/2	Stopppbit (mit Prüfung 1 Bit, ansonsten 2 Bits)

2.4 Fehlerprüfung

2.4.1 ASCII-Modus

Längsparitätsprüfung (LRC): Wird für den Inhalt des ASCII-Nachrichtenfelds ohne den Doppelpunkt am Beginn der Nachricht und ohne das CRLF-Paar am Ende der Nachricht ausgeführt.

Der LRC-Wert wird durch die Addition der aufeinanderfolgenden 8-Bit-Bytes der Nachricht berechnet, wobei Überträge verworfen werden und dann das Zweierkomplement des Ergebnisses erzeugt wird. Ein Verfahren zur Erzeugung einer LRC-Prüfsumme ist:

1. Alle Bytes in der Nachricht außer dem Doppelpunkt am Anfang und dem CRLF am Ende addieren. In einem 8-Bit-Feld addieren, so dass Überträge verworfen werden.
2. Den Wert des letzten Felds vom Hexadezimalwert FF (nur Einsen) subtrahieren, um das Einerkomplement zu erzeugen.
3. 1 addieren, um das Zweierkomplement zu erzeugen.

2.4.2 RTU-Modus

Zyklische Redundanzprüfung (CRC): Das CRC-Feld ist zwei Byte lang und enthält einen 16-Bit-Binärwert. Zu Beginn der zyklischen Redundanzprüfung wird ein 16-Bit-Register mit Einsen gefüllt. Daran werden nacheinander die 8-Bit-Bytes der Nachricht auf den aktuellen Inhalt des Registers angewendet. Nur die acht Datenbits jedes Zeichens werden zur Erzeugung der CRC-Prüfsumme verwendet. Start- und Stopppbits sowie das Paritätsbit gehen nicht in die CRC-Prüfsumme ein.

Ein Verfahren zur Erzeugung einer CRC-16-Prüfsumme ist:

1. Ein 16-Bit-Register mit dem Hexadezimalwert FFFF (nur Einsen) füllen. Dies wird als das CRC-Register bezeichnet.

2. Das erste 8-Bit-Byte der Nachricht per XOR-Operation mit dem höherwertigen Byte des 16-Bit-CRC-Registers verarbeiten und das Ergebnis in das CRC-Register eintragen.
3. Das CRC-Register um ein Bit nach rechts (zum LSB) verschieben und das MSB mit Null auffüllen. Das LSB extrahieren und prüfen.
4. (Wenn das LSB 0 war): Schritt 3 wiederholen (eine weitere Verschiebung).
(Wenn das LSB 1 war): Das CRC-Register per XOR-Operation mit dem Polynomwert A001 hex (1010 0000 0000 0001) verarbeiten.
5. Schritt 3 und 4 wiederholen, bis acht Verschiebungen ausgeführt wurden. Wenn dies erledigt wurde, wurde ein vollständiges 8-Bit-Byte verarbeitet.
Wenn die CRC-Prüfsumme an die Nachricht angehängt wird, wird zuerst das niederwertige und dann das höherwertige Byte angehängt.

2.4.3 Protokollumsetzer

Mit der folgenden Anweisung lässt sich ein RTU-Befehl unkompliziert in einen ASCII-Befehl umwandeln:

- 1) LRC- durch CRC-Prüfsumme ersetzen.
- 2) Alle Bytes im RTU-Befehl in ein entsprechendes 2-Byte-ASCII-Zeichen umwandeln. Beispiel: 0x03 in 0x30, 0x33 (ASCII-Code für 0 und ASCII-Code für 3) umwandeln.
- 3) Am Anfang der Nachricht einen Doppelpunkt (:) (ASCII 3A hex) hinzufügen.
- 4) Am Ende ein Wagenrücklauf-Zeilenvorschubpaar (CRLF) hinzufügen (ASCII 0D und 0A hex).

Im Folgenden wird also der RTU-Modus verwendet. Sie können diesen bei Bedarf mit der obenstehenden Anleitung in den ASCII-Modus konvertieren.

2.5 Befehlstyp und Format

2.5.1 Die folgende Liste zeigt die Funktionscodes.

Code	Name	Beschreibung
03	Halteregister lesen	Lesen des Binärinhalts der Halteregister in der Slave-Einheit. (Weniger als 10 Register auf einmal)
06	Einzelregister voreinstellen	Einen Wert in ein Halteregister voreinstellen

2.5.2 Adresse und Bedeutung

In diesem Abschnitt werden der Wechselrichterlauf, der Wechselrichterstatus und die Einstellung damit zusammenhängender Parameter behandelt.

Beschreibung der Regeln der Funktionscodes als Parameteradresse:

- 1) Funktionscode als Parameteradresse verwenden

Allgemeine Serie:

Höherwertiges Byte 01 – 0A (hexadezimal)

Niederwertiges Byte 00 – 50 (max. Bereich) (hexadezimal) Funktionscode der einzelnen Aufteilungen ist nicht gleich. Informationen zum spezifischen Bereich siehe Handbuch.

Beispiel: Parameteradresse von F114 ist 010E (hexadezimal).

Parameteradresse von F201 ist 0201E (hexadezimal).

Hinweis: In dieser Situation können sechs Funktionscode gelesen, aber nur einer geschrieben werden.

Einige Funktionscodes können nur angezeigt, aber nicht geändert werden. Einige Funktionscodes können weder angezeigt noch geändert werden. Einige Funktionscodes können im Laufzustand nicht geändert werden. Einige Funktionscodes können im Stoppend im Laufzustand nicht geändert werden.

Wenn Parameter aller Funktionscodes geändert werden, beachten Sie zum effektiven Bereich, zur Einheit und zu entsprechenden Anweisungen das Benutzerhandbuch der entsprechenden Wechselrichterserie. Andernfalls können unerwartete Ergebnisse auftreten.

2) Verschiedene Parameter als Parameteradresse verwenden

(Die obigen Adressen- und Parameterbeschreibungen sind im Hexadezimalformat, so wird z. B. die Dezimalzahl 4096 durch Hexadezimal 1000 dargestellt.)

1. Laufstatusparameter

Parameteradresse	Parameterbeschreibung (nur lesen)
1000	Ausgangsfrequenz
1001	Ausgangsspannung
1002	Ausgangsstrom
1003	Anzahl der Pole/Steuermodus, höherwertiges Byte ist Anzahl der Pole, niederwertiges Byte ist Steuermodus.
1004	Bus-Spannung
1005 ----AC10	Übersetzungsverhältnis/Wechselrichterstatus höherwertiges Byte ist Übersetzungsverhältnis, niederwertiges Byte ist Wechselrichterstatus Wechselrichterstatus: 0X00: Standby-Modus 0X01: Vorwärtslauf 0X02: Rückwärtslauf 0X04: Überstrom (OC) 0X05: DC Überstrom (OE) 0X06: Ausfall der Eingangsphase (PF1) 0X07: Frequenzüberlast (OL1) 0X08: Unterspannung (LU) 0X09: Überhitzung (OH) 0X0A: Motorüberlast (OL2) 0X0B: Störung (Err) 0X0C: LL 0X0D: Externe Störung (ESP) 0X0E: Err1 0X0F: Err2 0X10: Err3 0X11: Err4 0X12: OC1 0X13: PF0 0X14: Schutz vor Trennung des Analogsignals (AErr) 0X19: PID-Parameter falsch festgelegt (Err5) 0X2D: Kommunikations-Timeout (CE)
1006	Prozentsatz des Abtriebsdrehmoments
1007	Kühlertemperatur des Wechselrichters
1008	Eingegebener PID-Wert
1009	PID-Feedbackwert

Parameteradresse lesen	Funktion	Erläuterung
100A	Ganzzahligen Leistungswert lesen	Der ganzzahlige Leistungswert wird vom PC gelesen.
100B	DI -Klemmenstatus	DI1 – DI5 – BIT0 – BIT4
100C	Klemmenausgangsstatus	bit0-OUT1 Bit2-Fehlerrelais
100D	AI1	0 – 4095 Digitalwert des Analogeingangs lesen
100E	AI2	0 – 4095 Digitalwert des Analogeingangs lesen
1010	Reserviert	
1011	Reserviert	
1012	Reserviert	
1013	Drehzahl der aktuellen Stufe	Überwachung der Drehzahlstufe des Wechselrichters 0000 Drehzahlstufe 1 0001 Drehzahlstufe 2

		0010 Drehzahlstufe 3 0011 Drehzahlstufe 4 0100 Drehzahlstufe 5 0101 Drehzahlstufe 6 0110 Drehzahlstufe 7 0111 Drehzahlstufe 8 1000 Drehzahlstufe 9 1001 Drehzahlstufe 10 1010 Drehzahlstufe 11 1011 Drehzahlstufe 12 1100 Drehzahlstufe 13 1101 Drehzahlstufe 14 1110 Drehzahlstufe 15 1111 Keine
1014	Reserviert	
1015	AO1 (0 – 100,00)	Überwachung des Prozentes des Analogausgangs
1017	Aktuelle Drehzahl	Überwachung der aktuellen Drehzahl
1018	Genauen Leistungswert lesen	Leistung auf 1 Dezimalstelle genau ermitteln.

2. Steuerbefehle

Parameteradresse	Parameterbeschreibung (nur schreiben)
2000	Bedeutung des Befehls: 0001: Vorwärtslauf (keine Parameter) 0002: Rückwärtslauf (keine Parameter) 0003: Auslaufstopp 0004: Freistopp 0005: Start Schrittbetrieb vorwärts 0006: Stopp Schrittbetrieb vorwärts 0007: Reserviert 0008: Lauf (ohne Richtung) 0009: Fehlerrückstellung 000A: Stopp Schrittbetrieb vorwärts 000B: Stopp Schrittbetrieb rückwärts
2001	Sperrparameter 0001: Gesperrtes System freigeben (Fernbedienung gesperrt) 0002: Fernbedienung sperren (Fernbedienungsbefehle vor Entsperrung nicht gültig) 0003: RAM und EEPROM dürfen geschrieben werden. 0004: Nur RAM darf geschrieben werden, EEPROM ist schreibgeschützt.

2. Unzulässige Reaktion beim Lesen der Parameter

Parameteradresse schreiben	Funktion	Erläuterung
2002	Ausgangsprozentsatz von AO1 wird durch PC/SPS eingestellt. Einstellbereich: 0 – 1000	F431 = 7 AO1-Tokenausgang analog ist geregelt durch PC/SPS.
2003	Reserviert	
2004	Reserviert	
2005	Mehrfuncionsausgangsklemme DO1	1 bedeutet, das Tokenausgang aktiv ist. 0 bedeutet, dass Tokenausgang inaktiv ist.
2006	Reserviert	
2007	Reserviert	
Befehlsbeschreibung	Funktion	Daten
Slave-Parameterantwort	Höherwertiges Byte nimmt Wert 1 an.	Bedeutung des Befehls: 0001: Ungültiger Funktionscode 0002: Ungültige Adresse 0003: Ungültige Daten 0004: Slave-Fehler <small>Hinweis 2</small>

Hinweis 2: Ungültige Antwort 0004 erscheint in zwei Fällen:

1. Wechselrichter nicht zurücksetzen, wenn Wechselrichter im Fehlerstatus ist.
2. Wechselrichter nicht entsperren, wenn Wechselrichter im gesperrten Status ist.

2.5.3 Weitere Bemerkungen

Ausdrücke im Kommunikationsprozess:

Parameterwerte der Frequenz = Istwert X 100
 Parameterwerte der Zeit = Istwert X 10
 Parameterwerte der Strom = Istwert X 100
 Parameterwerte der Spannung = Istwert X 1
 Parameterwerte der Leistung (100 A) = Istwert X 1
 Parameterwerte der Leistung (1018) = Istwert X 10
 Parameterwerte des Übersetzungsverhältnis = Istwert X 100
 Parameterwerte der Versions-Nr. Istwert X 100

Vorgehensweise: Parameterwert ist der im Datenpaket gesendete Wert. Istwert ist der Istwert des Wechselrichters. Nachdem PC/SPS den Parameterwert empfängt, teilt es den entsprechenden Koeffizienten um den tatsächlichen Wert zu erhalten.

HINWEIS: Der Wurzelpunkt der Daten im Datenpaket wird nicht berücksichtigt, wenn PC/SPS den Befehl an den Wechselrichter überträgt. Der gültige Wertebereich liegt zwischen 0 und 65535.

III Funktionscodes im Zusammenhang mit Kommunikationsfunktionen

Funktionscode	Funktionsdefinition	Einstellungsbereich	Standardwert
F200	Quelle des Startbefehls	0: Tasturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; MODBUS; 3; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	4
F201	Quelle des Stoppbefehls	0: Tasturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; MODBUS; 3; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	4
F203	Hauptfrequenzquelle X	0: Digitaleinstellungsspeicher; 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2; 3: Reserviert 4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: Kein Speicher durch digitale Einstellung; 6: Reserviert; 7: Reserviert; 8: Reserviert; 9: PID-Einstellung; 10: MODBUS	0
F900	Adresse des Wechselrichters	1 – 2 55	1
F901	Auswahl Modbus-Modus	1: ASCII-Modus 2: RTU-Modus	1
F903	Paritätsprüfung	0: Inaktiv; 1: Ungerade 2: Gerade	0
F904	Baudrate (bps)	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600	3

Wenn der Wechselrichter mit SPS/PC kommuniziert, stellen Sie die Kommunikationsfunktionscodes entsprechend den SPS-/PC-Kommunikationsparametern ein.

IV Physikalische Schnittstelle

4.1 Position der Schnittstelle

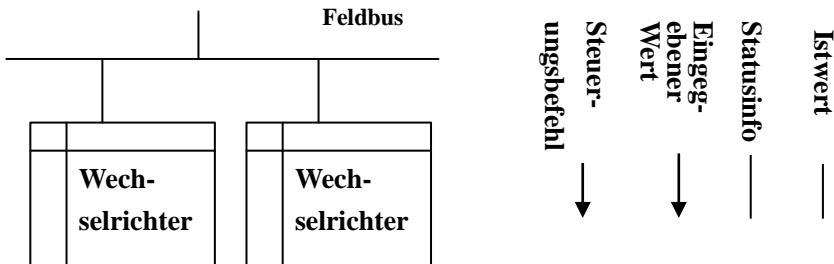
Die Kommunikationsschnittstelle RS485 befindet sich links von den Steuerklemmen und ist auf der Unterseite mit A+ und B- , gekennzeichnet.

4.2 Struktur des Feldbus



SPS/PC





Feldbus-Anschlussplan

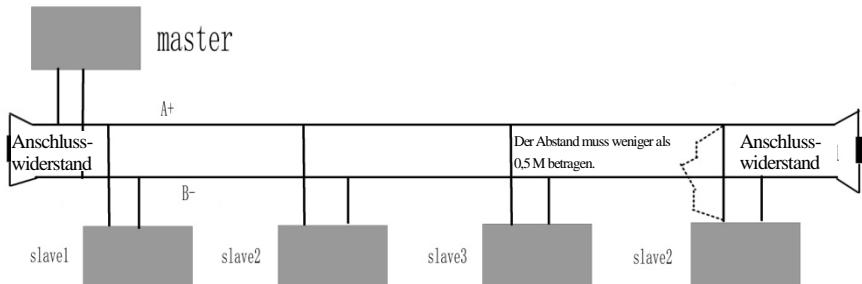
Im Wechselrichter AC10 wird der Halbduplex-Kommunikationsmodus der Schnittstelle RS485 verwendet. Die RS485-Bus-Leitung verwendet eine Daisy-Chain-Struktur. Verwenden Sie keine Stichleitungen oder Sternkonfiguration. Die von Stichleitungen oder Sternkonfiguration reflektierten Signale stören die Kommunikation der Schnittstelle RS485.

Bitte beachten Sie, dass bei Halbduplexverbindungen nur ein Wechselrichter zur gleichen Zeit mit einem PC bzw. einer SPS kommunizieren kann. Wenn mehrere Wechselrichter gleichzeitig Daten übertragen, kommt es zu konkurrierenden Bus-Zugriffen, die nicht nur zu Kommunikationsfehlern, sondern auch zu höheren Strömen an bestimmten Komponenten führen.

4.3. Erdung und Anschluss

um die Reflexion von Signalen zu vermindern, wird für den Anschluss des RS485-Netzwerks ein Anschlusswiderstand von $120\ \Omega$ verwendet. Der Anschlusswiderstand darf nicht für Zwischenetzwerke verwendet werden.

Das RS485-Netzwerk darf an keinem Punkt direkt geerdet sein. Alle Geräte im Netzwerk müssen ordnungsgemäß über ihre eigene Masseklemme geerdet sein. Erdungskabel dürfen in keinem Fall eine geschlossene Schleife bilden.



Anschlusswiderstand-Anschlussplan

Beachten Sie bei der Verdrahtung die Übertragungsleistung des PC bzw. der SPS und die Entfernung zwischen PC/SPS und Wechselrichter. Wenn die Leistung nicht ausreicht, fügen Sie einen Repeater hinzu.



Die Kabelverbindungen für die Installation dürfen nur hergestellt werden, wenn der Wechselrichter von der Stromversorgung getrennt ist.

V Beispiele

Beispiel 1: Im RTU-Modus die Hochlaufzeit (F114) des Wechselrichters Nr. 01 auf 10,0 s einstellen.

Abfrage

Adresse	Funktion	Registeradresse Hi	Registeradresse Lo	Preset-Daten Hi	Preset-Daten Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

Funktionscode F114

Wert: 10,0 s

normale Reaktion

Adresse	Funktion	Registeradresse Hi	Registeradresse Lo	Antwortdaten Hi	Antwortdaten Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

Funktionscode F114

normale Reaktion

anormale Reaktion

Adresse	Funktion	Anormaler Code	CRC Lo	CRC Hi
01	86	04	43	A3

Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1. Slave-Fehler

Beispiel 2: Ausgangsfrequenz, Ausgangsspannung, Ausgangstrom und aktuelle Drehzahl von Wechselrichter Nr. 2 lesen.

Host-Abfrage

Adresse	Funktion	Erste Registeradresse Hi	Erste Registeradresse Lo	Registerzähler Hi	Registerzähler Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	10	00	00	04	40	FA

Kommunikationsparameteradresse 1000H

Slave-Antwort:

Adresse	Funktion	Bytezähl	ler	Daten Hi	Daten Lo	Daten Hi	Daten Lo	Daten Hi	Daten Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	08	13	88	01	90	00	3C	02	00	82

Ausgangsfrequenz Ausgangsspannung Ausgangstrom Anzahl der Polpaare Steuermodus

Ausgangsfrequenz des Wechselrichters Nr. 2 beträgt 50,00 Hz, die Ausgangsspannung 400 V, der Ausgangstrom 6,0 A, die Anzahl der Polpaare 2 und der Steuermodus ist Tastenfeldsteuerung.

Beispiel 3: Wechselrichter Nr. 1 läuft vorwärts.

Host-Abfrage:

Adresse	Funktion	Register Hi	Register Lo	Schreib-status Hi	Schreib-status Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	20	00	00	01	43	CA

Kommunikationsparameter Adresse 2000H

Vorwärtslauf

Normale Slave-Antwort:

Adresse	Funktion	Regis- ter Hi	Register Lo	Schreib- status Hi	Schreib- status Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	20	00	00	01	43	CA

normale Reaktion

Anormale Slave-Antwort:

Adresse	Funktion	Anormaler Code	CRC Lo	CRC Hi
01	86	01	83	A0

Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1. Ungültiger Funktionscode (Annahme)

Beispiel 4: Wert von F113 und F114 aus Wechselrichter Nr. 2 auslesen.

Host-Abfrage:

Adresse	Funktion	Registerad- resse Hi	Registerad- resse Lo	Register- zähler Hi	Register- zähler Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	01	0D	00	02	54	07

Kommunikationsparameteradresse F10DH

Anzahl der Leseregister

Normale Slave-Antwort:

Adresse	Funktion	Byte- zähler	Erster Parameter- status Hi	Erster Parameter- status Lo	Zweiter Parameter- status Hi	Zweiter Parameter- status Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	04	03	E8	00	78	49	61

Der Istwert beträgt 10,00.

Der Istwert beträgt 12,00.

Anormale Slave-Antwort:

Adresse	Funktionscode	Anormaler Code	CRC Lo	CRC Hi
02	83	08	B0	F6

Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1.

Paritätsprüfungsfehler

Anhang 4 Die Standardanwendungen.

Der Antrieb wird mit 5 Anwendungen geliefert, Anwendung 0 bis Anwendung 5. Diese haben folgende Funktionen:

Anwendung 1 ist die werkseitige Standardanwendung für einfache Drehzahlregelung.

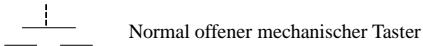
Anwendung 2 ermöglicht die Drehzahlregelung mit manuellem oder automatischem Sollwert.

Anwendung 3 ermöglicht die Drehzahlregelung mit Drehzahlvoreinstellungen.

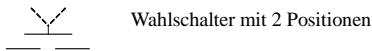
Anwendung 4 ermöglicht die Drehzahlregelung mit Klemmen.

Anwendung 5 ermöglicht die Drehzahlregelung mit PID.

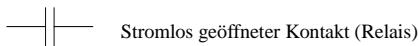
Steuerungsverkabelung der Anwendung



Normal offener mechanischer Taster

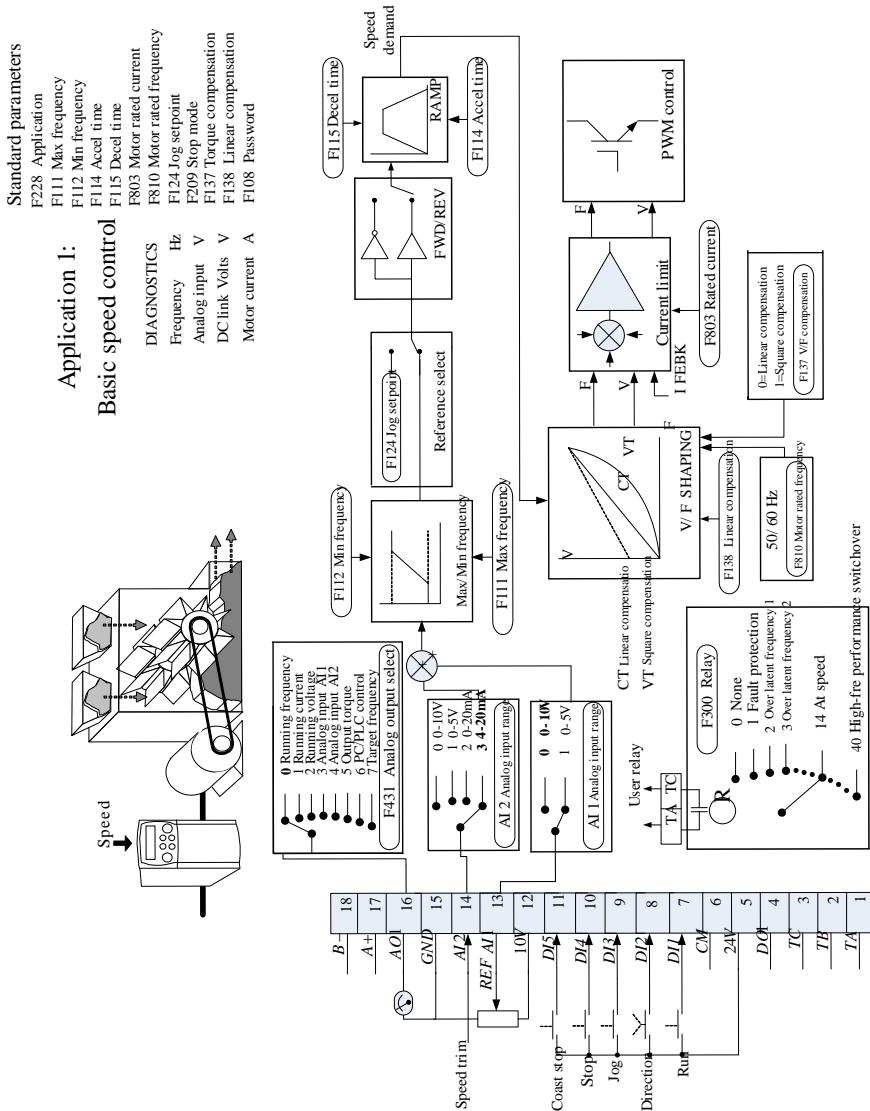


Wahlschalter mit 2 Positionen

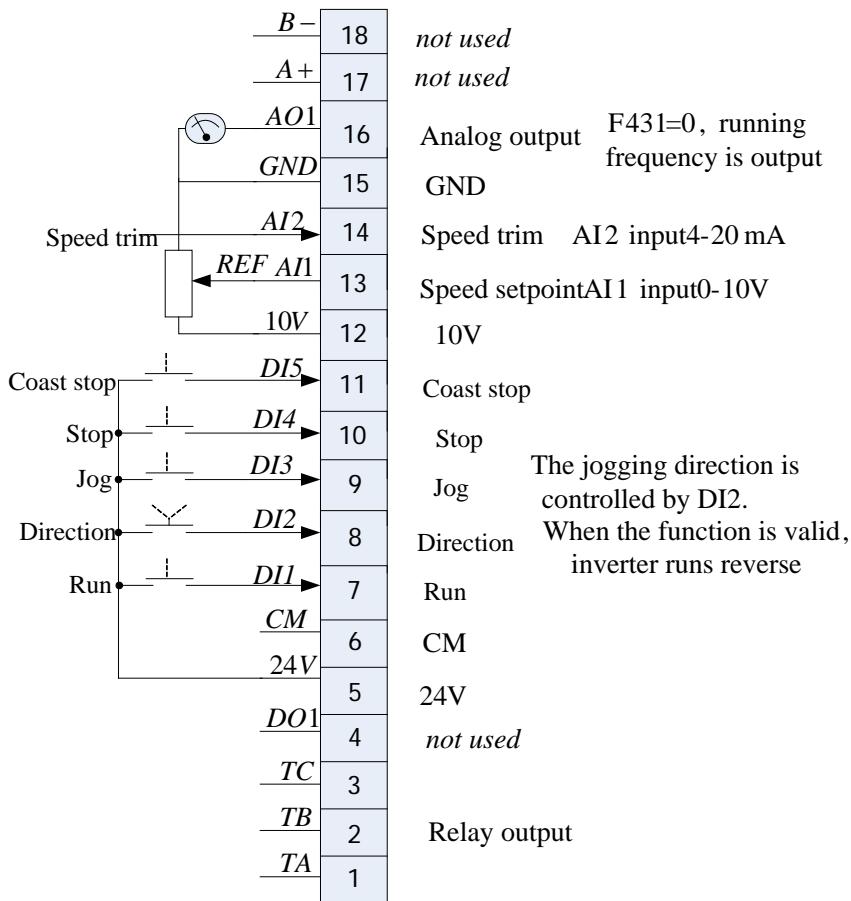


Stromlos geöffneter Kontakt (Relais)

Anwendung 1: Einfache Drehzahlregelung (Standard)

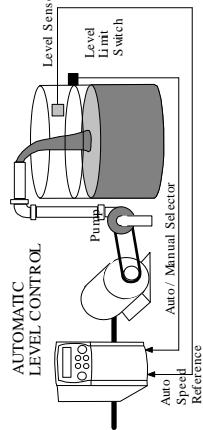


Diese Anwendung ist ideal für Universalanwendungen. Der Sollwert ist die Summe der beiden

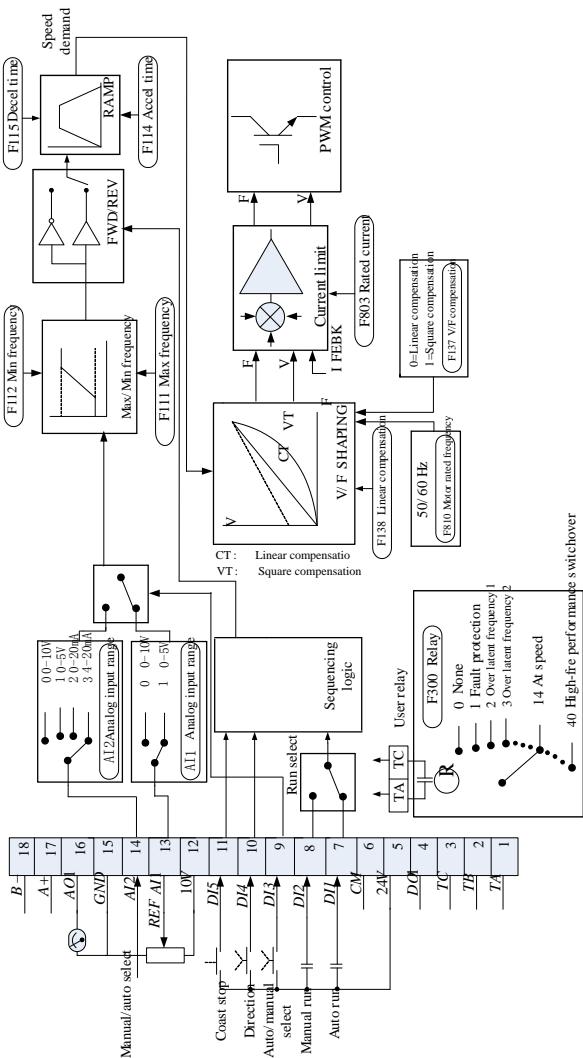


Analogeingänge AI1 und AI2, die einen Drehzahlsollwert und eine Drehzahltrimmfunktion bieten.

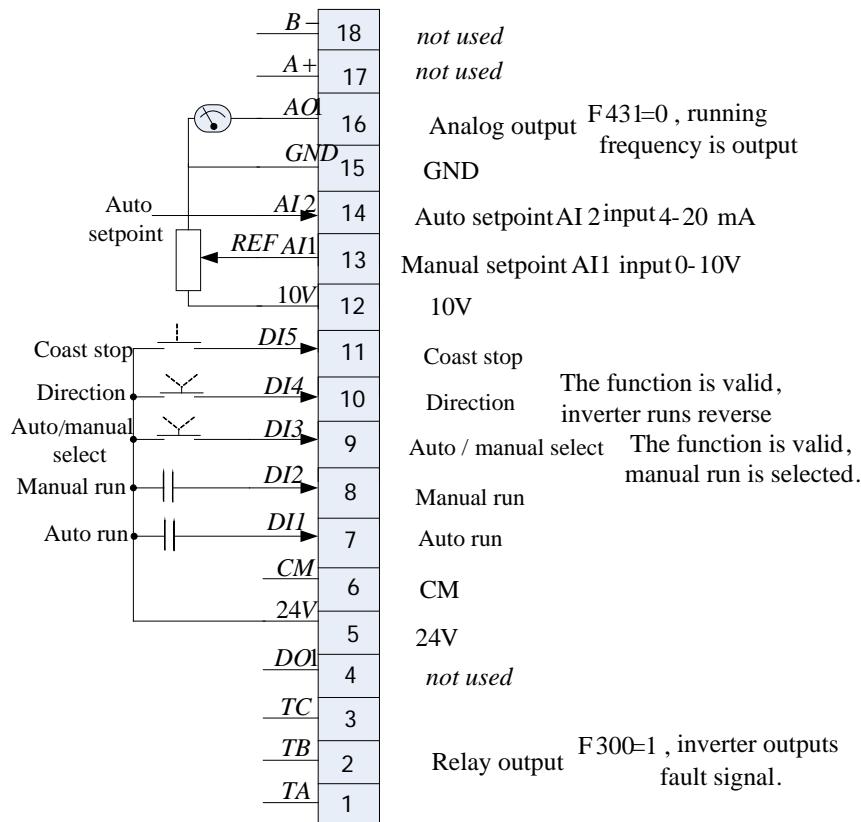
Anwendung 2: Automatische/manuelle Regelung



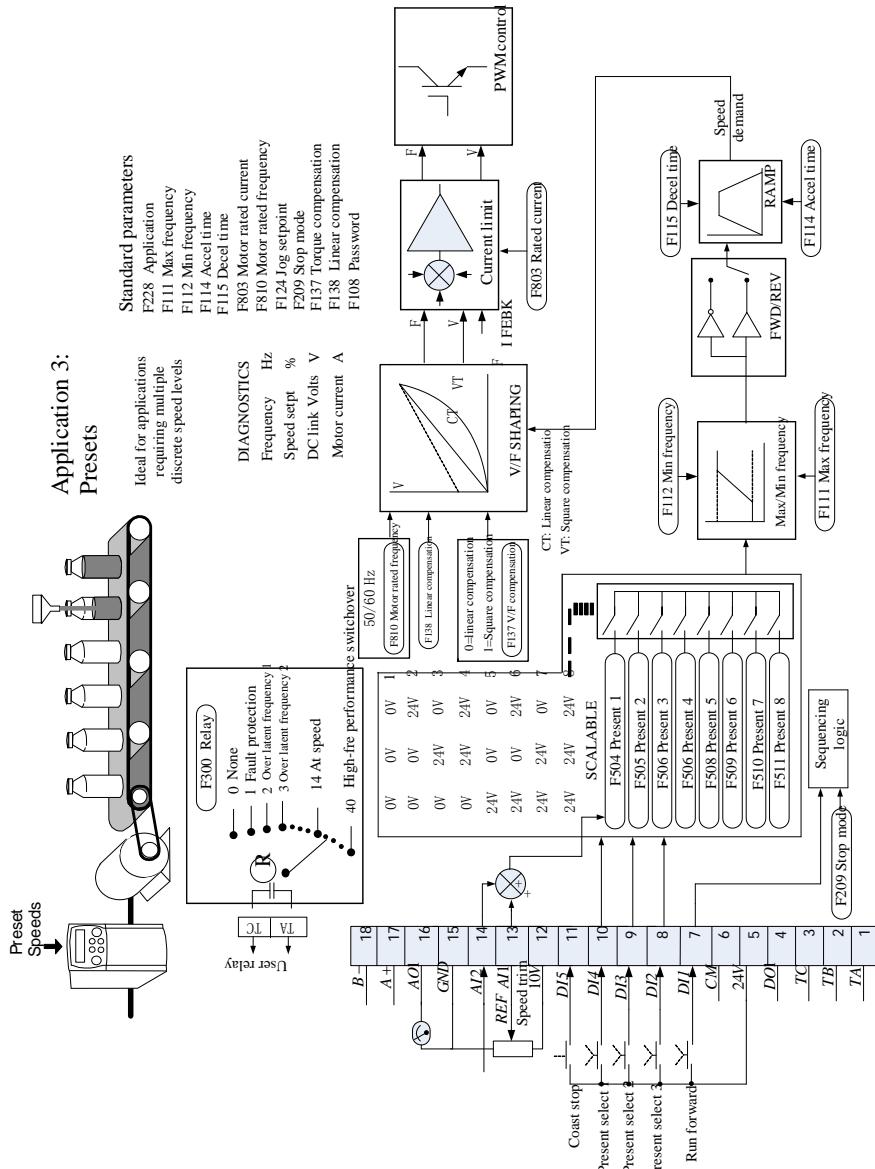
Application 2: Auto Manual control	
ideal for automatic control applications with limit switches or proximity transducers	
F228 Standard parameters	
F111 Max frequency	F112 Min frequency
F114 Accel time	F115 Decel time
F803 Motor rated current	F810 Motor rated frequency
F124 Log secpain	F125 Stop mode
F137 Torque compensation	F138 Linear compensation
F139 Password	
DIAGNOSTICS	
Frequency	Hz
Speed setpt	%
DClink-Vats	V
Motor current	A



Zwei Laufeingänge und zwei Sollwerteingänge stehen zur Verfügung. Mit dem Wahlschalter Auto/Manuell wählen Sie, welches Eingangspaar aktiv ist. Die Anwendung wird manchmal als Lokal/Dezentral bezeichnet.

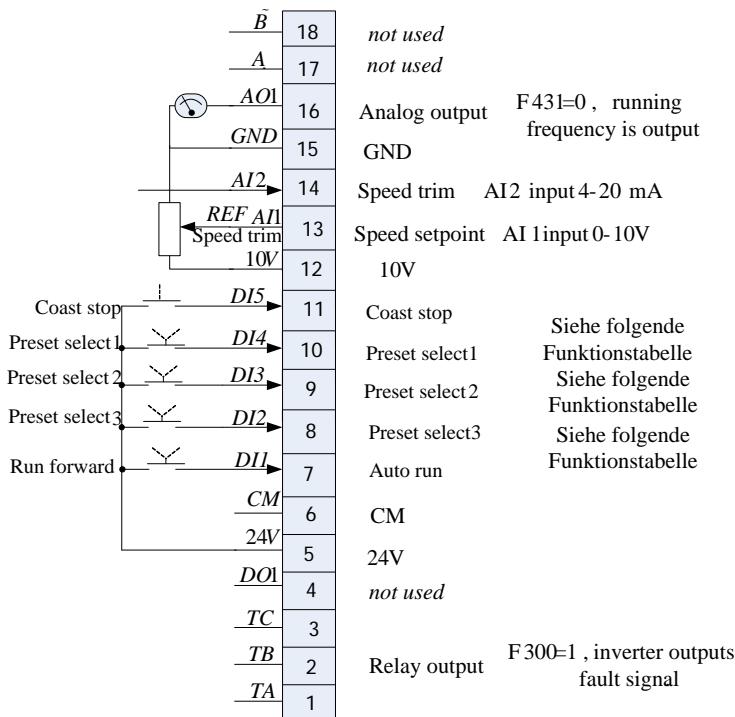


Anwendung 3: Drehzahlvoreinstellungen



Diese ist ideal für Anwendungen, die mehrere einzelne Geschwindigkeitsstufen erfordern.

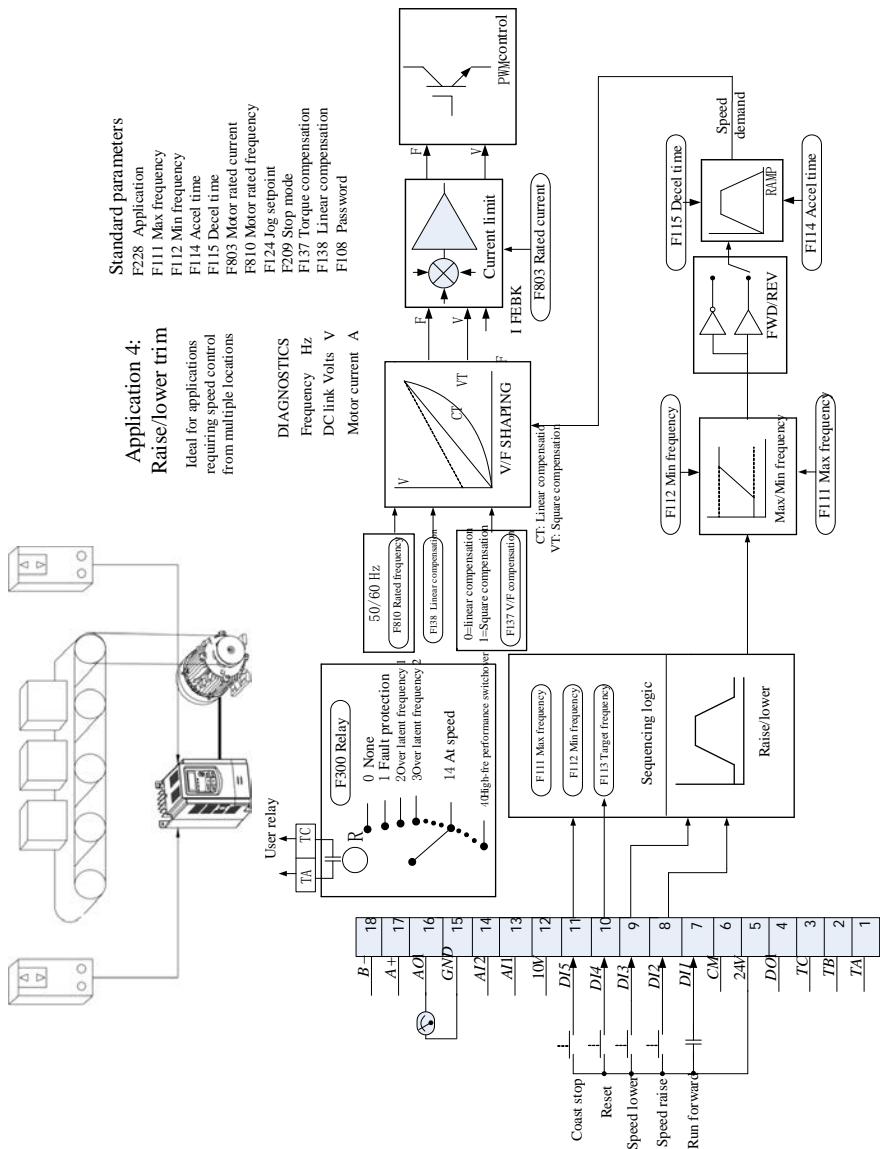
Der Sollwert wird entweder aus der Summe der analogen Eingänge oder als eine der bis zu acht anderen vordefinierten Geschwindigkeitsstufen ausgewählt. Diese werden mit **DI2, DI3 und DI4** gewählt. Siehe hierzu folgende Funktionstabelle.



Vorwahldrehzahl-Funktionstabelle

DI4	DI3	DI2	Vorwahl
0 V	0 V	0 V	1
0 V	0 V	24 V	2
0 V	24 V	0 V	3
0 V	24 V	24 V	4
24 V	0 V	0 V	5
24 V	0 V	24 V	6
24 V	24 V	0 V	7
24 V	24 V	24 V	8

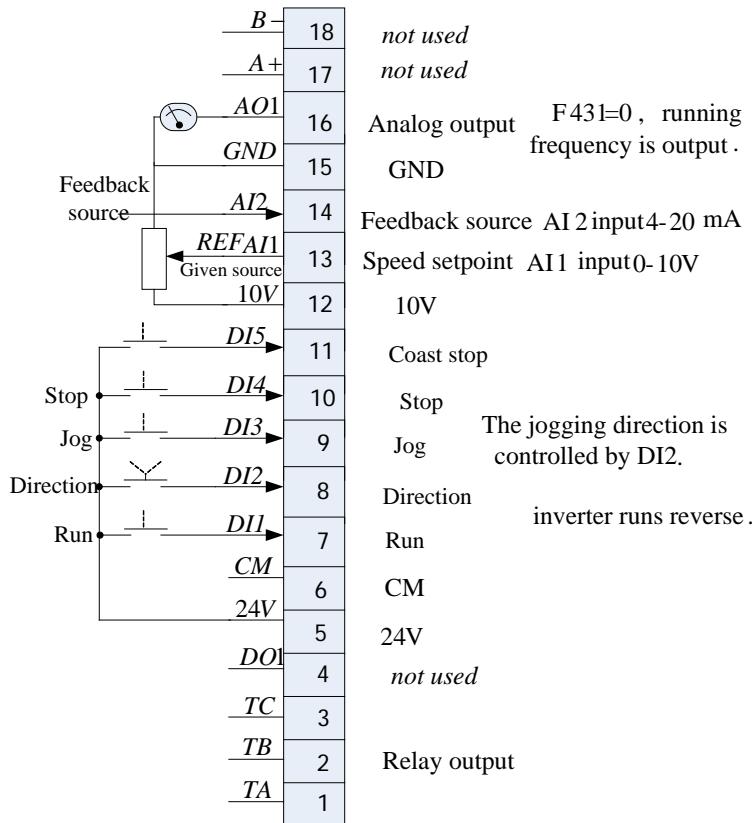
Anwendung 4: Höher/tiefer trimmen



Dies Anwendung imitiert die Funktion eines motorisierten Potentiometers. Digitale Eingänge ermöglichen das Erhöhen und Absenken eines Sollwerts zwischen Grenzwerten. Die Anwendung wird manchmal als motorisiertes Potentiometer bezeichnet.

	<u>B</u>	18	<i>not used</i>
	<u>A</u>	17	<i>not used</i>
	<u>AO1</u>	16	Analog output F431=0, running frequency is output.
	<u>GND</u>	15	GND
	<u>AI2</u> 	14	<i>not used</i>
	<u>AI1</u>	13	<i>not used</i>
	<u>10V</u>	12	10V
Coast stop	<u>DI5</u> 	11	Coast stop
Reset	<u>DI4</u> 	10	Reset
Lower input	<u>DI3</u> 	9	Eingang verringern
Raise input	<u>DI2</u> 	8	Eingang erhöhen
Run forward	<u>DI1</u> 	7	Vorwärtslauf
	<u>CM</u>	6	CM
	<u>24V</u>	5	24V
	<u>DO1</u>	4	<i>not used</i>
	<u>TC</u>	3	
	<u>TB</u>	2	
	<u>TA</u>	1	
Relay output			
F300=1, inverter outputs fault signal			

Eine einfache Anwendung unter Verwendung eines Proportional-Integral-Differential-Reglers mit drei Bedingungen. Der Sollwert wird AI1 und das Rückkopplungssignal dem Prozess von AI2 entnommen. Die Differenz zwischen diesen beiden Signalen wird als PID-Fehler übernommen. Der Ausgang des PID-Blocks wird dann als Sollwert des Antriebs verwendet.



Anhang 5 Tabelle der Funktionscodes

Basisparameter: F100-F160

Funktionscode	Funktion Definition	Einstellbereich	Standardwert	Änderung
F100	Benutzerkennwort	0 – 9999		✓
F102	Nennstrom des Wechselrichters (A)		Modellabhängig	○
F103	Leistung des Wechselrichters (kW)		Modellabhängig	○
F104	Reserviert			
F105	Softwareversion		Modellabhängig	△
F106	Steuermodus	Einstellbereich: 0: Sensorlose Vektorregelung (SVC); 1: Reserviert; 2: VVVF 3: Vektorregelung 1	2	✗
F107	Kennwort aktiv oder nicht	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F108	Einstellen des Benutzerkennworts	0 – 9999	8	✓
F109	Startfrequenz (Hz)	0,0 – 10,00 Hz	0,0	✓
F110	Haltezeit der Startfrequenz (s)	0,0 – 999,9	0,0	✓
F111	Maximalfrequenz (Hz)	F113 – 650,0 Hz	50,00	✓
F112	Minimalfrequenz (Hz)	0,00 Hz – F113	0,50	✓
F113	Zielfrequenz (Hz)	F112 – F111	50,00	✓
F114	1. Hochlaufzeit (s)	0,1 – 3000		✓
F115	1. Auslaufzeit (s)	0,1 – 3000	Modellabhängig	✓
F116	2. Hochlaufzeit (s)	0,1 – 3000		✓
F117	2. Auslaufzeit (s)	0,1 – 3000		✓
F118	Übemahmfrequenz (Hz)	15,00 – 650,0	50,00	✗
F119	Referenz für Hochlauf- bzw. Auslaufzeit	0: 0 – 50,00 Hz 1: 0 – F111	0	✗
F120	Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf	0,0 – 3000	0,0	✓
F121	Reserviert			
F122	Rückwärtslauf verboten	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✗

F123	Negative Frequenzen sind bei kombinierter Drehzahlregelung aktiv.	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✗
F124	Schrittbetriebsfrequenz	F112 – F111	5,00 Hz	✓
F125	Schrittbetrieb-Hochlaufzeit	0,1 – 3000 s	Modellabhängig	✓
F126	Schrittbetrieb-Auslaufzeit	0,1 – 3000 s		✓
F127	Ausblendfrequenz A	0,00 – 650,0 Hz	0,00	✓
F128	Sprungbreite A	±2,50 Hz	0,00	✓
F129	Ausblendfrequenz B	0,00 – 650,0 Hz	0,00	✓
F130	Sprungbreite B	±2,50 Hz	0,00	✓
F131	Elemente der Laufanzeige	0: Ausgangsfrequenz/Funktionscode 1: Ausgangsdrehzahl 2: Ausgangstrom 4: Ausgangsspannung 8: PN-Spannung 16: PID-Feedbackwert 32: Temperatur 64: Reserviert 128: Lineargeschwindigkeit 256: Eingegebener PID-Wert 512: Reserviert 1024: Reserviert 2048: Ausgangsleistung 4096: Abtriebsdrehmoment	0 + 1 + 2 + 4 + 8 = 15	✓
F132	Anzeigeelemente im Stopstatus	0: Frequenz/Funktionscode 1: Tastenfeld-Schrittbetrieb 2: Ausgangsdrehzahl 4: PN-Spannung 8: PID-Feedbackwert 16: Temperatur 32: Reserviert 64: Eingegebener PID-Wert 128: Reserviert 256: Reserviert 512: Einstellen des Drehmoments	2+4=6	✓
F133	Übersetzungsverhältnis	0,10 – 200,0	1,0	✓
F134	Transmissionsradradius	0,001 – 1,000	0,001	✓
F135	Reserviert			
F136	Schlupfkompensation	0 – 10	0	✗

F137	Drehmomentausgleichmodi	0: Linearer Ausgleich; 1: Quadratischer Ausgleich 2: Benutzerdefinierter Mehrpunktausgleich 3: Automatischer Drehmomentausgleich	3	×
F138	Linearer Ausgleich	1 – 20	Modellabhängig	×
F139	Quadratischer Ausgleich	1: 1,5; 2: 1,8; 3: 1,9; 4: 2,0	1	×
F140	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 1	0 – F142	1,00	×
F141	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 1	0 – 100 %	4	×
F142	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 2	F140 – F144	5,00	×
F143	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 2	0 – 100 %	13	×
F144	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 3	F142 – F146	10,00	×
F145	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 3	0 – 100 %	24	×
F146	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 4	F144 – F148	20,00	×
F147	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 4	0 – 100 %	45	×
F148	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 5	F146 – F150	30,00	×
F149	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 5	0 – 100 %	63	×
F150	Benutzerdefinierter Frequenzpunkt 6	F148 – F118	40,00	×
F151	Benutzerdefinierter Spannungspunkt 6	0 – 100 %	81	×
F152	Ausgangsspannung entsprechend der Übernahmefrequenz	10 – 100 %	100	×
F153	Trägerfrequenzeinstellung	Modellabhängig	Modellabhängig	×

F154	Automatische Spannungsgleichrichtung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv 2: Inaktiv beim Auslaufen	0	×
F155	Zusätzliche digitale Frequenzeinstellung	0 – F111	0	×
F156	Polaritätseinstellung für zusätzliche digitale Frequenz	0 – 1	0	×
F157	Lesen der zusätzlichen Frequenz			△
F158	Auslesen der zusätzlichen Frequenzpolarität			△
F159	Zufällige Trägerwellenfrequenzwahl	0: Drehzahl normal regeln; 1: Zufällige Trägerwellenfrequenz	1	
F160	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	0: Nicht zurücksetzen auf Werkseinstellungen; 1: Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	0	×

Laufsteuermodus: F200 – F230

F200	Quelle des Startbefehls	0: Tastaturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; MODBUS; 3; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	4	×
F201	Quelle des Stoppbefehls	0: Tastaturbefehl; 1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme; MODBUS; 3; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS	4	×
F202	Methode zur Richtungseinstellung	0: Vorwärtslauf gesperrt; 1: Rückwärtslauf gesperrt; 2: Klemmeneinstellung	0	×

F203	Hauptfrequenzquelle X	0: Digitaleinstellungsspeicher; 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2; 3: Reserviert; 4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: Kein Speicher durch digitale Einstellung; 6: Reserviert; 7: Reserviert; 8: Reserviert; 9: PID-Einstellung; 10: MODBUS	0	✗
F204	Zusätzliche Frequenzquelle Y	0: Digitaleinstellungsspeicher; 1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2; 3: Reserviert; 4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: PID-Einstellung; 6: Reserviert;	0	✗
F205	Referenz zur Auswahl des Bereichs der Zusatzfrequenzquelle Y	0: Relativ zur Maximalfrequenz; 1: Relativ zur Hauptfrequenz X	0	✗
F206	Bereich der Zusatzfrequenz Y	0 – 100 %	100	✗
F207	Frequenzquelle	0: X; 1: X + Y; 2: X oder Y (Klemmenumschaltung); 3: X oder X + Y (Klemmenumschaltung); 4: Kombination aus mehrstufiger Drehzahl und analogem Signal 5: X-Y 6: Reserviert;	0	✗
F208	Klemme für Zwei- oder Dreileitungsbetrieb	0: Keine Funktion; 1: Zweileitungsbetriebsmodus 1; 2: Zweileitungsbetriebsmodus 2; 3: Dreileitungsbetriebsmodus 1; 4: Dreileitungsbetriebsmodus 2; 5: Start/Stopp gesteuert durch Richtungsimpuls	0	✗
F209	Auswählen des Modus zum Stoppen des Motors	0: Stopp durch Auslaufzeit; 1: Freistopp	0	✗
F210	Genauigkeit der Frequenzanzeige	0,01 – 2,00	0,01	✓
F211	Drehzahlregelung durch digitale Steuerung	0,01 – 100,00 Hz/s	5,00	✓
F212	Richtungsspeicher	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F213	Automatischer Start nach erneutem Einschalten	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F214	Automatischer Start nach Rückstellung	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F215	Autostart-Verzögerungszeit	0,1 – 3000,0	60,0	✓

F216	Autostartzeiten bei wiederholten Fehlern	0 – 5	0	✓
F217	Zeitverzögerung für Fehlerrückstellung	0,0 – 10,0	3,0	✓
F218	Reserviert			
F219	EEPROM durch Modbus beschreiben	0: Inaktiv, 1: Aktiv	1	✓
F220	Frequenzspeicher nach Abschaltung	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F221 – F227	Reserviert			
F228	Anwendungsauswahl	0: Inaktiv 1: EINFACHE DREHZAHLREGELUNG 2: UTOMATISCHE/MANUELLE REGELUNG 3: Drehzahlstufenkontrolle 4: Klemmensteuerung; 5: PID-Regelung	0	
F229 – F230	Reserviert			

Multifunktionsein- und -ausgangsklemmen: F300 – F330

Funktion- scode	Funktion Definition	Einstellbereich	Standard- wert	Änderung
F300	Relaistokenausgang	0: Keine Funktion; 1: Wechselrichter-Fehlerschutzeinrichtung; 2: Überlatente Frequenz 1; 3: Überlatente Frequenz 2; 4: Freistopp; 5: Im Laufstatus 1; 6: Gleichstrombremung; 7: Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslaufzeit; 8-9: Reserviert 10: Voralarm Wechselrichterüberlastung; 11: Voralarm Motorüberlast 12: Blockierung; 13: Der Wechselrichter ist laufbereit. 14: Im Laufstatus 2; 15: Zielfrequenz erreicht; 16: Überhitzungsvoralarm; 17: Überlatenter Stromausgang 18: Unterbrechungsschutz für analoge Leitung 19: Reserviert; 20: Nullausgangsstrom erkannt 21: DO1 geregelt durch PC/SPS 22: Reserviert; 23: TA, TC-Fehlerrelaisausgang geregelt durch PC/SPS 24: Watchdog 25-39: Reserviert; 40: HF-Leistungsumschaltung	1	✓
F301	DO1-Tokenausgang		14	✓
F302	DO2- Tokenausgang		5	
F303 – F306	Reserviert			
F307	Charakteristische Frequenz 1	F112 – F111	10,00	✓
F308	Charakteristische Frequenz 2	F112 – F111	50,00	✓
F309	Breite der charakteristischen Frequenz (%)	0 – 100	50	✓
F310	Charakteristischer Strom (A)	0 – 1000	Nennstrom	✓
F311	Breite des charakteristischen Stroms (%)	0 – 100	10	✓
F312	Schwellenwert für Ereichen der Zielfrequenz (Hz)	0,00 – 5,00	0,00	✓
F313 – F315	Reserviert			

F316	DI1 Klemmenfunktionseinstellung	0: Keine Funktion; 1: Laufklemme; 2: Stoppklemme; 3: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 1; 4: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 2; 5: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 3; 6: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 4; 7: Rückstellungsklemme; 8: Freistoppklemme; 9: Klemme für externen Notstopp; 10: Klemme „Hochlaufen/Auslaufen unzulässig“; 11: Schrittbetrieb vorwärts; 12: Schrittbetrieb rückwärts 13: Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz; 14: Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz; 15: Klemme „FWD“; 16: Klemme „REV“; 17: Dreileitungstyp-Eingang Klemme „X“; 18: Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslaufzeit 1; 19: Reserviert; 20: Reserviert; 21: Umschaltklemme für Frequenzquelle; 34: Wechsel zwischen Hochlauf/Auslauf 2 48: HF-Umschaltung 52: Schrittbetrieb (ohne Richtung) 53: Watchdog 54: Frequenzrückstellung 55: Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf 56: Manueller Lauf 57: Automatischer Lauf 58: Richtung	11	✓
F317	DI2 Klemmenfunktionseinstellung		9	✓
F318	DI3 Klemmenfunktionseinstellung		15	✓
F319	DI4 Klemmenfunktionseinstellung		16	✓
F320	DI5 Klemmenfunktionseinstellung		7	✓
F324	Logik der Freistoppklemme	0: positive Logik (gültig für Low-Level); 1: negative Logik (gültig für High-Level)	0	✗
F325	Logik der Klemme für externen Notstopp		0	✗
F326	Watchdog-Zeit	0,0 – 3000,0	10,0	✓
F327	Stopmodus	0: Freistopp 1: Auslauf bis zum Stillstand	0	✗

F328	Klemmenfilterzeiten	1 – 100	10	✓
F329	Reserviert			
F330	Diagnose der DIX-Klemme			△
F331	Überwachung AI1			△
F332	Überwachung AI2			△
F335	Relaisausgangssimulation	Einstellbereich: 0: Ausgang aktiv. 1: Ausgang inaktiv.	0	✗
F336	DO1-Ausgangssimulation		0	✗
F338	AO1-Ausgangssimulation	Einstellbereich: 0 – 4095	0	✗

Analogeingänge und -ausgänge F400 – F480

F400	Untere Grenze des Kanaleingangs AI1	0,00 – F402	0,01	✓
F401	Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AI1	0 – F403	1,00	✓
F402	Obere Grenze des Kanaleingangs AI1	F400 – 10,00	10,00	✓
F403	Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI1	Max (1,00, F401) – 2,00	2,00	✓
F404	Proportionalverstärkung K1 des Kanals AI1	0,0 – 10,0	1,0	✓
F405	AI1 Filterzeitkonstante	0,01 – 10,0	0,10	✓
F406	Untere Grenze des Kanaleingangs AI2	0,00 – F408	0,01V	✓
F407	Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AI2	0 – F409	1,00	✓
F408	Obere Grenze des Kanaleingangs AI2	F406 – 10,00	10,00 V	✓
F409	Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI2	Max (1,00, F407) – 2,00	2,00	✓
F410	Proportionalverstärkung K2 des Kanals AI2	0,0 – 10,0	1,0	✓
F411	AI2 Filterzeitkonstante	0,01 – 10,0	0,10	✓
F418	Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI1	0 – 0,50 V (positiv-negativ)	0,00	✓
F419	Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI2	0 – 0,50 V (positiv-negativ)	0,00	✓
F421	Seitenwahl	0: Lokales Bedienfeld 1: Fernbedienung 2: Lokales Bedienfeld und Fernbedienung	1	✓
F422	Reserviert			
F423	Ausgangsbereich AO1	0: 0 – 5 V; 1: 0 – 10 V bzw. 0 – 20 mA 2: 4 – 20 mA	1	✓
F424	niedrigste entsprechende Frequenz von AO1	0,0 – F425	0,05 Hz	✓
F425	höchste entsprechende Frequenz von AO1	F424 – F111	50,00 Hz	✓

F426	Ausgangskompensation von AO1	0 – 120	100	✓
F427 – F430	Reserviert			
F431	Auswahl des Analogausgangssignals von AO1	0: Lauffrequenz; 1: Ausgangstrom; 2: Ausgangsspannung; 3: Analog AI1; 4: Analog AI2; 6: Abtriebsdrehmoment; 7: Eingegeben durch PC/SPS; 8: Zielfrequenz	0	✓
F433	Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Voltmeters	0,01 – 5,00-Faches des Nennstroms	2	✗
F434	Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Amperemeters		2	✗
F435 – F436	Reserviert			
F437	Breite des Analogfilters	1 – 100	10	*
F438 – F459	Reserviert			
F460	Eingangsmodus des Kanals AI1	0: Modus mit geraden Linien 1: Modus mit winkligen Linien	0	✗
F461	Eingangsmodus des Kanals AI2	0: Modus mit geraden Linien 1: Modus mit winkligen Linien	0	✗
F462	AI1 Einfügepunkt A1 Spannungswert	F400 – F464	2,00 V	✗
F463	AI1 Einfügepunkt A1 Einstellwert	F401 – F465	1,20	✗
F464	AI1 Einfügepunkt A2 Spannungswert	F462 – F466	5,00 V	✗
F465	AI1 Einfügepunkt A2 Einstellwert	F463 – F467	1,50	✗
F466	AI1 Einfügepunkt A3 Spannungswert	F464 – F402	8,00 V	✗
F467	AI1 Einfügepunkt A3 Einstellwert	F465 – F403	1,80	✗
F468	AI2 Einfügepunkt B1 Spannungswert	F406 – F470	2,00 V	✗
F469	AI2 Einfügepunkt B1 Einstellwert	F407 – F471	1,20	✗
F470	AI2 Einfügepunkt B2 Spannungswert	F468 – F472	5,00 V	✗
F471	AI2 Einfügepunkt B2 Einstellwert	F469 – F473	1,50	✗
F472	AI2 Einfügepunkt B3 Spannungswert	F470 – F412	8,00 V	✗
F473	AI2 Einfügepunkt B3 Einstellwert	F471 – F413	1,80	✗

Mehrstufige Drehzahlregelung: F500 – F580

F500	Drehzahlstufentyp	0: 3-stufige Drehzahl; 1: 15-stufige Drehzahl; 2: Max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus	1	✗
F501	Auswahl der Drehzahlstufe durch Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus	2 – 8	7	✓
F502	Auswahl der Zyklusanzahl für die Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus	0 – 9999 (Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, führt der Wechselrichter einen Endloszyklus aus)	0	✓
F503	Status nach Abschluss des automatischen Zyklus	0: Stop 1: Betrieb auf letzter Drehzahlstufe fortsetzen	0	✓
F504	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 1	F112 – F111	5,00 Hz	✓
F505	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 2	F112 – F111	10,00 Hz	✓
F506	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 3	F112 – F111	15,00 Hz	✓
F507	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 4	F112 – F111	20,00 Hz	✓
F508	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 5	F112 – F111	25,00 Hz	✓
F509	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 6	F112 – F111	30,00 Hz	✓
F510	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 7	F112 – F111	35,00 Hz	✓
F511	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 8	F112 – F111	40,00 Hz	✓
F512	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 9	F112 – F111	5,00 Hz	✓
F513	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 10	F112 – F111	10,00 Hz	✓
F514	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 11	F112 – F111	15,00 Hz	✓
F515	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 12	F112 – F111	20,00 Hz	✓
F516	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 13	F112 – F111	25,00 Hz	✓
F517	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 14	F112 – F111	30,00 Hz	✓
F518	Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 15	F112 – F111	35,00 Hz	✓
F519 – F533	Hochlaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15	0,1 – 3000 s	Modellabhängig	✓
F534 – F548	Auslaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15	0,1 – 3000 s		✓

F549 – F556	Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8	0: Vorwärtslauf; 1: Rückwärtslauf	0	✓
F557 – F564	Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8	0,1 – 3000 s	1,0 s	✓
F565 – F572	Stopzeit nach Durchlaufen der Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8.	0,0 – 3000 s	0,0 s	✓
F573 – F579	Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 9 bis Stufe 15.	0: Vorwärtslauf; 1: Rückwärtslauf	0	✓
F580	Reserviert			

Hilfsfunktionen: F600 – F670

F600	Auswahl der Gleichstrombremsfunktion	0: Inaktiv;: 1: Bremsen vor dem Start; 2: Bremsen beim Stoppen; 3: Bremsen beim Starten und Stoppen	0	✗
F601	Anfangsfrequenz für Gleichstrombremsung	0,20 – 50,00	1,00	✓
F602	Gleichstrombremswirkung vor dem Start	0 – 100	10	✓
F603	Gleichstrombremswirkung beim Stoppen	0 – 100	10	✓
F604	Bremsdauer vor dem Start	0,00 – 30,00	0,50	✓
F605	Bremsdauer beim Stoppen	0,00 – 30,00	0,50	✓
F606	Reserviert			
F607	Auswahl der Blockiereinstellungsfunktion	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F608	Einstellung des Blockierstroms (%)	60 – 200	160	✓
F609	Einstellung der Blockierspannung (%)	100 – 200	140	✓
F610	Beurteilungszeit für Blockierschutz	0,1 – 3000	60,0	✓
F611	Schwellenwert für dynamische Bremsung (V)	200 – 1000	Modellabhängig	△
F612	Relative Einschaltzeit für dynamische Bremsung (%)	0 – 100 %	80	✗
F613 – F621	Reserviert			
F622	Dynamischer Bremsmodus	0: Feste relative Einschaltzeit 1: Automatische relative Einschaltzeit	0	✓
F623 – F630	Reserviert			
F631	Auswahl für Gleichspannungseinstellung	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	✓
F632	Zielspannung des	200 – 800	Modellabhängig	✓ ○

	Gleichspannungsstellers (V)			
F633 – F649	Reserviert			
F650	HF-Leistung	Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Klemme aktiviert 2: Modus 1 aktiviert 3: Modus 2 aktiviert	2	✗ O
F651	Umschaltfrequenz 1	F652 – 150,00	100,00	✓ O
F652	Umschaltfrequenz 2	0 – F651	95,00	✓ O
F653 – F670	Reserviert			

Zeitgebersteuerung und Schutzfunktion: F700 – F770

F700	Auswahl des Freistoppsmodus für die Klemme	0: sofortiger Freistopp; 1: verzögter Freistopp	0	✓
F701	Verzögerungszeit für Freistopp und programmierbare Klemmenaktion	0,0 – 60,0 s	0,0	✓
F702	Lüfterregelungsmodus	0: temperaturgesteuert 1: Betrieb, wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird 2: Gesteuert durch Laufstatus	2	✓
F703	Reserviert			
F704	Koeffizient für Voralarm bei Wechselrichter-Überlast (%)	50 – 100	80	✗
F705	Überlast-Anpassungsverstärkung	50 – 100	80	✗
F706	Koeffizient für Wechselrichter-Überlast %	120 – 190	150	✗
F707	Koeffizient für Motorüberlast %	20 – 100	100	✗
F708	Erfassung des letzten Störungstyps	Einstellbereich: 2: Überstrom (OC) 3: Überspannung (OE) 4: Ausfall der Eingangsphase (PFI) 5: Wechselrichter-Überlast (OL1) 6: Unterspannung (LU) 7: Überhitzung (OH) 8: Motorüberlast (OL2) 11: Externe Störung (ESP) 13: Analyseparameter ohne Motor (Err2) 16: Überstrom 1 (OC1) 17: Ausfall der Ausgangsphase (PFO) 18: Aerr Analoge Leitung getrennt 23: Err5 PID-Parameter falsch		△
F709	Erfassung des Störungstyps für zweitletzte Störung			△
F710	Erfassung des Störungstyps für drittletzte Störung			△

		eingestellt 24: Kommunikations-Timeout (CE)		
F711	Fehlerfrequenz für letzte Störung			△
F712	Fehlerstrom der letzten Störung			△
F713	Fehler-PN-Spannung für letzte Störung			△
F714	Fehlerfrequenz für zweitletzte Störung			△

F715	Fehlerstrom für zweitletzte Störung			△
F716	Fehler-PN-Spannung für zweitletzte Störung			△
F717	Fehlerfrequenz für drittletzte Störung			△
F718	Fehlerstrom für drittletzte Störung			△
F719	Fehler-PN-Spannung für drittletzte Störung			△
F720	Erfassung von Überstromschutz-Fehlerzeiten			△
F721	Erfassung von			△
F722	Erfassung von			△
F723	Erfassung von Überlastschutz-Fehlerzeiten			△
F724	Ausfall der Eingangsphase	0: Inaktiv, 1: Aktiv	1	☒
F725	Reserviert			
F726	überheizen	0: Inaktiv, 1: Aktiv	1	☒
F727	Ausfall der Ausgangsphase,	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	○
F728	Ausfall der	0,1 – 60,0	0,5	✓
F730	Überhitzungsschutz-Filterungskonstante	0,1 – 60,0	5,0	✓
F732	Spannungsschwelle für Unterspannungsschutz	0 – 450	Modellabhängig	○
F737	Überstrom 1-Schutz	0: Inaktiv, 1: Aktiv	0	
F738	Koeffizient für Überstrom 1-Schutz	0,50 – 3,00	2,50	
F739	Erfassung von Überstrom			△
F740 – F74 4	Reserviert			
F745	Schwellenwert für Voralarm bei	0 – 100	80	○*
F747	Autom. Einstellung der Trägerfrequenz	0: Inaktiv, 1: Aktiv	1	✓
F754	Nullstrom-Schwellenwert (%)	0 – 200	5	☒
F755	Nullstromdauer	0 – 60	0,5	✓

Motor Parameter F800 – F830

F800	Abstimmung der Motorparameter	Einstellbereich: 0: Inaktiv, : 1: Abstimmung bei laufendem Motor.; 2: Abstimmung bei stehendem Motor	0	✗
F801	Nennleistung	0,2 – 1000 kW		○✗
F802	Nennspannung	1 – 1000 V		○✗
F803	Nennstrom	0,1 – 6500 A		○✗
F804	Anzahl der Motorpole	2 – 100	4	○△
F805	Nenndrehzahl	1 – 30000		○✗
F806	Statorwiderstand	0,001 – 65,00Ω		○✗
F807	Rotorwiderstand	0,001 – 65,00Ω		○✗
F808	Streuinduktivität	0,01 – 650,0 mH		○✗
F809	Gegeninduktivität	0,1 – 6500 mH		○✗
F810	Motornennleistung	1,00 – 300,0 Hz	50,00	○✗
F812	Vorerregungszeit	0,000 – 3,000 s	0,30	✓
F813	Drehzahlregelung KP1	0,01 – 20,00	Modellabhängig	○✓
F814	Drehzahlregelung KI1	0,01 – 2,00	Modellabhängig	○✓
F815	Drehzahlregelung KP2	0,01 – 20,00	Modellabhängig	○✓
F816	Drehzahlregelung KI2	0,01 – 2,00	Modellabhängig	○✓
F817	PID-Schaltfrequenz 1	0 – F111	5,00	✓
F818	PID-Schaltfrequenz 2	F817 – F111	50,00	✓
F819 – F860	Reserviert			

Kommunikationsparameter F900 – F930

F900	Kommunikationsadresse	1 – 255: Eindeutige Adresse des Wechselrichters 0: Broadcast-Adresse	1	✓
F901	Kommunikationsmodus	1: ASCII 2: RTU	1	○✓
F902	Reserviert			
F903	Paritätsprüfung	0: Inaktiv, 1: Ungerade 2: Gerade	0	✓
F904	Baud Rate (Baudrate)	0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200 5: 38400 6: 57600	3	✓

F905	Kommunikations-Timeout	0,0 – 3000,0	0,0	✓
F906 – F930	Reserviert			

PID-Parameter: FA00 – FA80

FA01	Quelle für das Ziel der PID-Einstellung	0: FA04 1: AI1 2: AI2	0	✗
FA02	Quelle des Rückkopplungssignals für die PID-Einstellung	1: AI1 2: AI2	0	✓
FA03	Max. Grenzwert für PID-Einstellung (%)	FA04 – 100,0	10,00	✓
FA04	Digitaler Einstellwert für die PID – Einstellung (%)	FA05 – FA03	50,0	✓
FA05	Min. Grenzwert für PID-Einstellung (%)	0,0 – FA04	0,0	✓
FA06	PID-Polarität	0: Rückkopplung 1: Negative Rückkopplung	1	✗
FA07	Auswahl der	0: Aktiv 1: Inaktiv	0	✗
FA09	Min. Frequenz für PID-Einstellung (Hz)	Max (F112, 0,1) – F111	5,00	✓
FA10	Verzögerungszeit für	0 – 500,0	15,0	✓
FA11	Verzögerungszeit für	0,0 – 3000	3,0	✓
FA18	Wenn das Ziel der PID-Einstellung geändert wird	0: Inaktiv, 1: Aktiv	1	✗
FA19	Proportionale Verstärkung P	0,00 – 10,00	0,3	✓
FA20	Integrationszeit I (s)	0,0 – 100,0 s	0,3	✓
FA21	Zeitdifferenz D (s)	0,00 – 10,00	0,0	✓
FA22	PID-Abtastzeitraum (s)	0,1 – 10,0 s	0,1	✓
FA29	PID-Totzeit (%)	0,0 – 10,0	2,0	✓

Parameter für die Drehmomentregelung: FC00 – FC40

FC00	Auswahl der Drehzahl-/Drehmomentregelung	0: Drehzahlregelung 1: Drehzahlregelung 2: Klemmenumschaltung	0	✓
FC01	Verzögerungszeit der Umschaltung zwischen Drehmoment-/Drehzahlregelung (S)	0,0 – 1,0	0,1	✗
FC02	Drehmoment-Hochlauf-/Auslaufzeit (s)	0,1 – 100,0	1	✓
FC03 – FC05	Reserviert			
FC06	Kanal für Drehmomentübertragung	0: Digitale Übertragung (FC09)	0	✗

		1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2		
FC07	Koeffizient für Drehmomentübertragung	0 – 3,000	3,000	✗
FC08	Reserviert			

FC09	Befehlswert für Drehmomentübertragung (%)	0 – 300,0	100,0	✓
FC10 –	Reserviert			
FC13				
FC14	Kanal für Übertragung des Offset-Drehmoments	0: Digitale Übertragung (FC17) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0	✗
FC15	Koeffizient für Offset-Drehmoment	0 – 0,500	0,500	✗
FC16	Grenzfrequenz für Offset-Drehmoment (%)	0 – 100,0	10,00	✗
FC17	Befehlswert für Offset-Drehmoment (%)	0 – 50,0	10,00	✓
FC18 –	Reserviert			
FC21				
FC22	Kanal für Drehzahlbegrenzung vorwärts	0: Digitale Übertragung (FC23) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI	0	✗
FC23	Drehzahlbegrenzung vorwärts (%)	0 – 100,0	10,00	✓
FC24	Kanal für Drehzahlbegrenzung rückwärts	0: Digitale Übertragung (FC25) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI	0	✗
FC25	Drehzahlbegrenzung rückwärts (%)	0 – 100,0	10,00	✓
FC26 –	Reserviert			
FC27				
FC28	Kanal für elektrische Drehmomentbegrenzung	0: Digitale Übertragung (FC30) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0	✗
FC29	Koeffizient für elektrische Drehmomentbegrenzung	0 – 3,000	3,000	✗
FC30	Elektrische Drehmomentbegrenzung (%)	0 – 300,0	200,0	✓

FC33	Kanal für Drehmomentbegrenzung durch Bremsung	0: Digitale Übertragung (FC35) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2	0	✗
FC34	Koeffizient für	0 – 3,000	3,000	✗
FC35	Drehmomentbegrenzung durch	0 – 300,0	200,00	✓

Hinweis: ✗ gibt an, dass Funktionscode nur im Stoppzustand geändert werden kann.

✓ gibt an, dass Funktionscode im Stopp- und Laufzustand geändert werden kann.

△ gibt an, dass Funktionscode im Stopp- oder Laufzustand nur angezeigt, aber nicht geändert werden kann.

○ gibt an, dass Funktionscode nicht initialisiert werden kann, da der Wechselrichter die Werkseinstellungen wiederherstellt, aber manuell geändert werden kann.

2013102501A

Parker Worldwide

AE – UAE, Dubai
Tel: +971 4 8127100
parker.me@parker.com

AR – Argentina, Buenos Aires
Tel: +54 3327 44 4129

AT – Austria, Wiener Neustadt
Tel: +43 (0)2622 23501-0
parker.austria@parker.com

AT – Eastern Europe,
Wiener Neustadt
Tel: +43 (0)2622 23501 900
parker.easternEurope@parker.com

AU – Australia, Castle Hill
Tel: +61 (0)2-9634 7777

AZ – Azerbaijan, Baku
Tel: +994 50 2233 458
parker.azerbaijan@parker.com

BE/LU – Belgium, Nivelles
Tel: +32 (0)67 280 900
parker.belgium@parker.com

BR – Brazil, Cachoeirinha RS
Tel: +55 51 3470 9144

BY – Belarus, Minsk
Tel: +375 17 209 9399
parker.belarus@parker.com

CA – Canada, Milton, Ontario
Tel: +1 905 693 3000

CH – Switzerland, Etoy
Tel: +41 (0)21 821 87 00
parker.switzerland@parker.com

CL – Chile, Santiago
Tel: +56 2 623 1216

CN – China, Shanghai
Tel: +86 21 2899 5000

CZ – Czech Republic, Klecany
Tel: +420 284 083 111
parker.czechrepublic@parker.com

DE – Germany, Kaarst
Tel: +49 (0)2131 4016 0
parker.germany@parker.com

DK – Denmark, Ballerup
Tel: +45 43 56 04 00
parker.denmark@parker.com

ES – Spain, Madrid
Tel: +34 902 330 001
parker.spain@parker.com

FI – Finland, Vantaa
Tel: +358 (0)20 753 2500
parker.finland@parker.com

FR – France, Contamine s/Arve
Tel: +33 (0)4 50 25 80 25
parker.france@parker.com

GR – Greece, Athens
Tel: +30 210 933 6450
parker.greece@parker.com

HK – Hong Kong
Tel: +852 2428 8008

HU – Hungary, Budapest
Tel: +36 1 220 4155
parker.hungary@parker.com

IE – Ireland, Dublin
Tel: +353 (0)1 466 6370
parker.ireland@parker.com

IN – India, Mumbai
Tel: +91 22 6513 7081-85

IT – Italy, Corsico (MI)
Tel: +39 02 45 19 21
parker.italy@parker.com

JP – Japan, Tokyo
Tel: +81 (0)3 6408 3901

KR – South Korea, Seoul
Tel: +82 2 559 0400

KZ – Kazakhstan, Almaty
Tel: +7 7272 505 800
parker.easternEurope@parker.com

MX – Mexico, Apodaca
Tel: +52 81 8156 6000

MY – Malaysia, Shah Alam
Tel: +60 3 7849 0800

NL – The Netherlands,
Oldenzaal
Tel: +31 (0)541 585 000
parker.nl@parker.com

NO – Norway, Asker
Tel: +47 66 75 34 00
parker.norway@parker.com

NZ – New Zealand, Mt Wellington
Tel: +64 9 574 1744

PL – Poland, Warsaw
Tel: +48 (0)22 573 24 00
parker.poland@parker.com

PT – Portugal, Leca da Palmeira
Tel: +351 22 999 7360
parker.portugal@parker.com

RO – Romania, Bucharest
Tel: +40 21 252 1382
parker罗马尼亞@parker.com

RU – Russia, Moscow
Tel: +7 495 645-2156
parker.russia@parker.com

SE – Sweden, Spånga
Tel: +46 (0)8 59 79 50 00
parker.sweden@parker.com

SG – Singapore
Tel: +65 6887 6300

SK – Slovakia, Banská Bystrica
Tel: +421 484 162 252
parker.slovakia@parker.com

SL – Slovenia, Novo Mesto
Tel: +386 7 337 6650
parker.slovenia@parker.com

TH – Thailand, Bangkok
Tel: +662 717 8140

TR – Turkey, Istanbul
Tel: +90 216 4997081
parker.turkey@parker.com

TW – Taiwan, Taipei
Tel: +886 2 2298 8987

UA – Ukraine, Kiev
Tel: +380 44 494 2731
parker.ukraine@parker.com

UK – United Kingdom,
Warwick
Tel: +44 (0)1926 317 878
parker.uk@parker.com

US – USA, Cleveland
Tel: +1 216 896 3000

VE – Venezuela, Caracas
Tel: +58 212 238 5422

ZA – South Africa,
Kempton Park
Tel: +27 (0)11 961 0700
parker.southafrica@parker.com

European Product Information Centre
Free phone: 00 800 27 27 5374
(from AT, BE, CH, CZ, DE, EE, ES, FI, FR, IE,
IL, IS, IT, LU, MT, NL, NO, PT, SE, SK, UK)

© 2012 Parker Hannifin Corporation. All rights reserved.

Parker Hannifin Manufacturing Limited
Automation Group, SSD Drives Europe,
New Courtwick Lane
Littlehampton, West Sussex BN17 7RZ
United Kingdom
Tel.: +44 (0) 1903 737000
Fax: +44 (0) 1903 737100
www.parker.com/ssd

