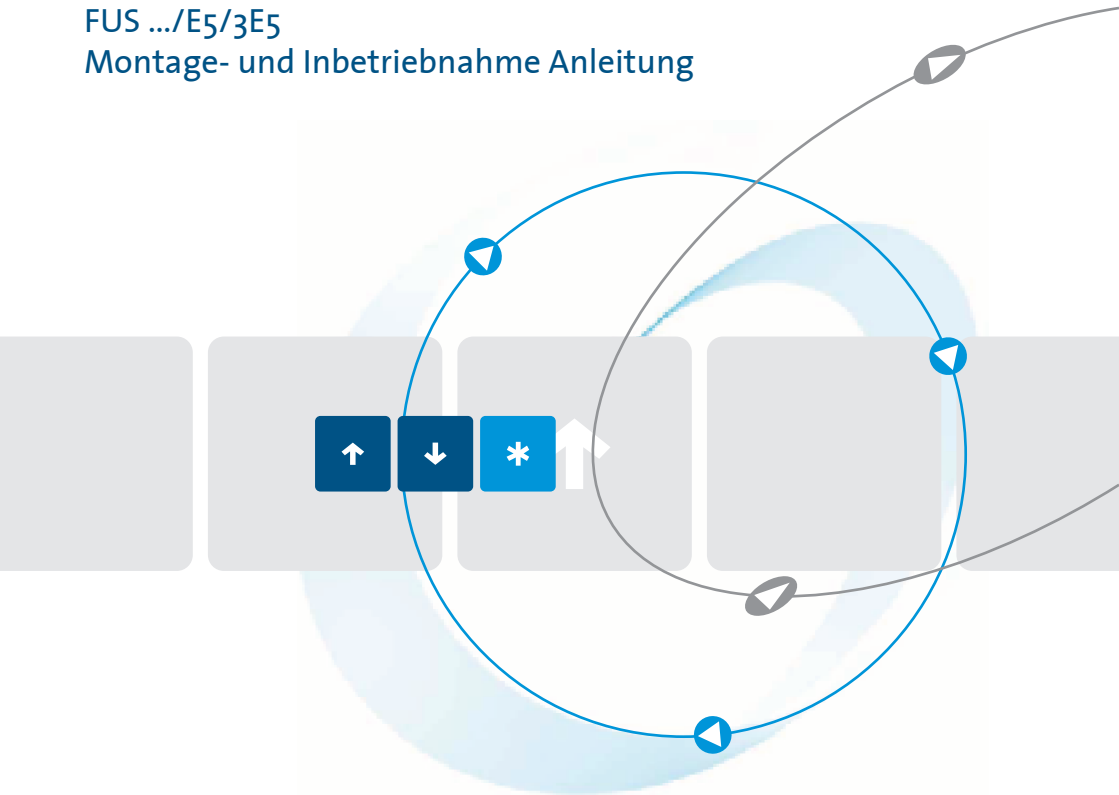


Frequenzumrichter
FUS .../E5/3E5
Montage- und Inbetriebnahme Anleitung



EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller / Inverkehrbringer

(in der Gemeinschaft niedergelassene Bevollmächtigte des Herstellers / Inverkehrbringer)

Name / Anschrift:

PETER electronic GmbH & Co. KG
Bruckäcker 9
92348 Berg

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt (Gerät, Komponente, Bauteil) in der gelieferten Ausführung

Produktbezeichnung:

Frequenzumrichter

Serien- / Typenbezeichnung:

FUS .../E5; FUS .../3E5

Artikelgruppe:

2T1...

Option:

mit Einbau- oder Zusatzfilter

Seriennr.:

Alle

den Bestimmungen folgender EU-Richtlinien entspricht:

2014/30/EU über die
elektromagnetische Verträglichkeit

2014/35/EU betreffend elektrische
Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb
bestimmter Spannungsgrenzen

2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe
in Elektro- und Elektronikgeräten

Folgende harmonisierte Normen wurden angewendet:

EN 61800-5-1: Elektrische Leistungsantriebs-
systeme mit einstellbarer Dreh-
zahl Teil 5-1:
Elektrische, thermische und
energetische Anforderungen

EN 61800-3: Drehzahlveränderbare
elektrische Antriebe.
2004+A1:2012 EMV-Anforderungen ein-
schließlich spezieller Prüfver-
fahren.

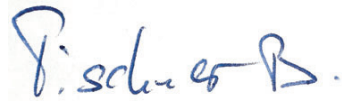
EN 50581: Technische Dokumentation
zur Beurteilung von Elektro-
und Elektronikgeräten
hinsichtlich der Beschränkung
gefährlicher Stoffe

Diese EG-Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung
umgebaut oder verändert wird.

Der Unterzeichner trägt die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Erklärung.

Berg, 29.01.2026
(Ort, Datum)

Bernhard Tischner, Geschäftsführer
(Unterzeichner und Funktion des Unterzeichners)


(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort		0-1
Kapitel 1	Sicherheitshinweise	1-1
1.1	Vor dem Einschalten	1-1
1.2	Beim Einschalten	1-2
1.3	Vor dem Betrieb	1-2
1.4	Während des Betriebs	1-2
1.5	Entsorgungsanweisungen	1-3
Kapitel 2	Gerätebeschreibung	2-1
2.1	Typenschild	2-1
2.2	Modellbezeichnung	2-1
2.3	Typenübersicht	2-2
Kapitel 3	Umgebung & Montage	3-1
3.1	Umgebung	3-1
3.2	Montage	3-3
	3.2.1 Montagearten	3-3
	3.2.2 Montageabstand	3-20
	3.2.3 Leistungskurve	3-21
3.3	Anschluss	3-22
	3.3.1 Leistungskabel	3-22
	3.3.2 Anschluss der Steuerkabel	3-22
	3.3.3 Anschluss und EMV-Richtlinien	3-23
	3.3.4 Haftung	3-24
	3.3.5 Systemkonfiguration	3-25
	3.3.6 Erdung	3-26
	3.3.7 Gerätekomponenten	3-27
3.4	Technische Daten	3-36
	3.4.1 Modellspezifische Daten	3-36
	3.4.2 Allgemeine technische Daten	3-38
3.5	Anschluss	3-40
	3.5.1 Einphasiger Anschluss FUS .../E5	3-40
	3.5.2 Dreiphasiger Anschluss FUS .../3E5	3-41
		3-42
3.6	Beschreibung der Klemmen	3-43
	3.6.1 Beschreibung der Klemmen des Leistungsteils	3-43
	3.6.2 Beschreibung der Klemmen des Steuerteils	3-45
3.7	Äußere Abmessungen	3-47
	3.7.1 Abmessungen IP20	3-47
	3.7.2 Abmessungen IP66/NEMA 4X	3-56
3.8	Abklemmen des Funkentstörfilters	3-59

3.9	Abmessungen und Montage der Bedieneinheit	3-60
	3.9.1 Abmessungen und Beschreibung der Montage	3-60
	3.9.2 Beschreibung der Schutzabdeckung	3-62
Kapitel 4	Gerätebeschreibung	4-1
4.1	Beschreibung des Bedienfelds	4-1
	4.1.1 Funktionen	4-1
	4.1.2 LED-Anzeige	4-2
	4.1.3 Auswahl der Anzeige	4-4
	4.1.4 Beispiel für die Bedienung der Tasten	4-5
	4.1.5 Steuerung des Betriebs	4-7
4.2	Einstellbare Parametergruppen	4-8
4.3	Beschreibung der Parameterfunktionen	4-31
4.4	Integrierte SPS-Funktion	4-94
	4.4.1 Grundbefehlssatz	4-94
	4.4.2 Funktion der Anweisungen des Grundbefehlssatzes	4-96
	4.4.3 Applikationsanweisungen	4-97
Kapitel 5	Fehlerdiagnose und -behebung	5-1
5.1	Fehleranzeige und Fehlerbehebung	5-1
	5.1.1 Manueller Reset und automatischer Reset	5-1
	5.1.2 Fehler bei Eingaben über das Bedienfeld	5-4
	5.1.3 Spezielle Fehlerbedingungen	5-5
5.2	Allgemeine Fehlersuche	5-6
5.3	Fehlersuche am Umrichter	5-7
5.4	Tägliche und periodische Inspektionen	5-7
5.5	Wartung	5-9
Kapitel 6	Zubehör	6-1
6.1	Leistungsdaten der Netzdrossel	6-1
6.2	Leistungsschutz und Leistungsschalter	6-1
6.3	Leistungsdaten der Sicherungen	6-2
6.4	Leistungsdaten der Sicherungen (UL-Konformität erforderlich)	6-2
6.5	Bremswiderstand	6-3
6.6	Funkentstörfilter	6-3
Anhang 1	Hinweise zur UL-Zertifizierung	Anh. 1-1
Anhang 2	FUS E5 Anwenderparametereinstellungen	Anh. 2-1
Anhang 3	FUS E5 MODBUS-Kommunikationsprotokoll	Anh. 3-1
Anhang 4	SPS-Kommunikationsprotokoll	Anh. 4-1
Anhang 5	RJ45 zu USB	Anh. 5-1
Anhang 6	Zubehörübersicht	Anh. 6-1

Vorwort

Diese Inbetriebnahmeanleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die Firma PETER electronic GmbH & Co. KG keine Haftung für Schäden, die aus evtl. einhaltenen Fehlern resultieren. Technische Änderungen, die einer Verbesserung des Produktes dienen, behalten wir uns vor. Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie den Umrichter in Betrieb nehmen, um die Funktionen des Produktes in vollem Umfange und bei maximaler Sicherheit zu nutzen.

※Sicherheitshinweise

Der Frequenzumrichter ist ein elektrisches Produkt. Zu Ihrer Sicherheit sind die Sicherheitsvorkehrungen in dieser Bedienungsanleitung durch die Symbole „Gefahr“ und „Achtung“ dargestellt. Befolgen Sie diese Hinweise zur Handhabung, Installation, zum Betrieb und zur Prüfung des Frequenzumrichters, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten.



Gefahr

Es besteht eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Achtung

Hinweis auf mögliche Beschädigungen des Geräts, anderer Sachwerte sowie gefährliche Zustände, wenn die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Gefahr

- Gefahr von Stromschlägen. Die Zwischenkreiskondensatoren führen nach dem Ausschalten für ca. 5 weitere Minuten eine gefährlich hohe Spannung. In dieser Zeit darf der Frequenzumrichter nicht geöffnet werden.
- Schalten Sie die Netzspannung ab, bevor Sie den Frequenzumrichter verdrahten. Prüfen Sie keine Bauteile oder Signale, solange der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
- Nehmen keine Änderung an der Hardware des Frequenzumrichters vor. Verändern Sie keine internen Leitungen, Schaltkreise oder Bauteile.
- Schließen Sie die Erde vorschriftsmäßig an die dafür vorgesehene Erdungsklemme an.



Achtung

- Führen Sie an den Bauteilen des Frequenzumrichters keine Spannungsprüfung durch, da durch die hohe Spannung Halbleiterelemente zerstört werden könnten.
- Schließen Sie die Klemmen T1, T2 und T3 des Frequenzumrichters niemals an eine Wechselspannungsversorgung an.
- Berühren Sie nicht die Hauptplatine des Frequenzumrichters, da die CMOS-ICs auf der Platine durch statische Aufladungen zerstört werden können.

Kapitel 1 Sicherheitshinweise

1.1 Vor dem Einschalten



Gefahr

- Achten Sie auf einen korrekten Anschluss des Leistungskreises. Die Klemmen L1(L)/L3(N) dienen zum Anschluss an ein einphasiges, die Klemmen L1(L)/L2/L3(N) zum Anschluss an ein dreiphasiges Netz. Sie dürfen nicht mit den Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 verwechselt werden, da der Frequenzumrichter ansonsten zerstört werden kann.



Achtung

- Die Netzspannung muss mit der Anschlussspannung des Frequenzumrichters übereinstimmen (siehe Typenschild).
- Tragen Sie den Frequenzumrichter nicht an der Frontabdeckung. Die Frontabdeckung kann sich lösen und der Frequenzumrichter herunterfallen. Tragen Sie den Frequenzumrichter am Kühlkörper. Eine falsche Handhabung beim Transport kann zu Schäden am Frequenzumrichter oder zu Personenschäden führen.
- Montieren Sie den Frequenzumrichter nur auf feuerfesten Materialien wie Metall. Bei einer Montage auf nicht feuerfesten Materialien besteht Brandgefahr.
- Dieses Produkt erzeugt in einer internen Spannungsquelle eine Spannung von 24 V. Diese Spannung darf nicht zur Versorgung von externen Bauteilen, wie Sensoren, elektronischen Baugruppen usw. verwendet werden. Andernfalls können Funktionsstörungen oder eine Beschädigung des Frequenzumrichters auftreten.
- Schalten Sie die Netzspannung aus, bevor Sie den Anschluss eines dezentralen Bedienfeldes lösen, um Schäden am Frequenzumrichter oder Bedienfeld zu vermeiden.



Achtung

- Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Normen EN 61800-3 und EN 61800-5-1. In einem Wohnumfeld kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen. In diesem Fall sind vom Anwender geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
- Die Motortemperatur kann vom Frequenzumrichter nicht überwacht werden.



Achtung

- Die Handhabung des Frequenzumrichters/Systems durch nicht qualifiziertes Personal oder Fehler durch Nichtbeachtung der Warnhinweise kann schwerwiegende Personen- oder Materialschäden zur Folge haben. Nur Personal, das speziell in den Punkten Systemkonfiguration, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des Frequenzumrichters geschult ist, darf Arbeiten am Gerät/System durchführen.
- Die Netzversorgung muss fest mit dem Frequenzumrichter verdrahtet werden.

1.2 Beim Einschalten



Gefahr

- Bei einem kurzzeitigen Netzausfall von mehr als 2 s reicht die im Frequenzumrichter gespeicherte Energie nicht mehr zur Versorgung des Steuerkreises aus. Das Betriebsverhalten nach dem Wiederherstellen der Netzversorgung hängt daher von der Einstellung der folgenden Parameter ab:
 - Betriebsparameter. 00-02 oder 00-03.
 - Direkter Wiederanlauf nach dem Einschalten. Parameter 07-04 und Zustand des externen Startschalters.

Hinweis: Der Startbetrieb ist von den folgenden Parametern abhängig:
07-00/07-01/07-02.



Gefahr. Direkter Wiederanlauf nach dem Einschalten.

Ist der direkte Wiederanlauf nach dem Einschalten angewählt und der externe FWD/REV-Schalter geschlossen, läuft der Frequenzumrichter an.



Gefahr

Stellen Sie vor der Anwendung sicher, dass Sie alle Risiken und sicherheitsrelevanten Aspekte beachtet haben.

- Ist der Wiederanlauf nach einem Netzausfall freigegeben und der Netzausfall ist kurz, arbeitet der Steuerkreis weiterhin mit der gespeicherten Energie, und bei Wiederherstellung der Netzversorgung startet der Frequenzumrichter entsprechend den Einstellungen der Parameter 07-00 & 7-01.

1.3 Vor dem Betrieb



Achtung

- Stellen Sie sicher, dass der Typ und die Leistung des Frequenzumrichters mit der Einstellung in Parameter 13-00 übereinstimmen.

Hinweis: Beim Einschalten der Spannungsversorgung blinkt der in Parameter 01-01 eingestellte Wert für 2 s.

1.4 Während des Betriebs



Gefahr

- Der Motor darf während des Betriebs weder angeschlossen werden noch darf der Anschluss gelöst werden. Dieses kann zum Ausfall oder zur Zerstörung des Frequenzumrichters führen.



Gefahr

- Nehmen Sie die Frontabdeckung niemals ab, solange die Spannungsversorgung eingeschaltet ist.
- Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, läuft der Motor nach einem Stopp automatisch wieder an. Im Bereich des Antriebs und der dazugehörenden Peripherie ist daher äußerste Vorsicht geboten.
- Die Arbeitsweise des Stopp-Schalters unterscheidet sich von der des NOT-HALT-Schalters. Der Stopp-Schalter muss zur Ausführung seiner Funktion aktiviert, der NOT-HALT-Schalter deaktiviert werden.



Achtung

- Berühren Sie keine Hitze abgebenden Komponenten wie Kühlkörper oder Bremswiderstände. 
- Der Frequenzumrichter kann den Motor von einer niedrigen bis zu einer hohen Drehzahl steuern. Stellen Sie sicher, dass die Drehzahlen sich im zulässigen Bereich des Motors und der Maschine befinden.
- Gefahr von Stromschlägen. Die Zwischenkreiskondensatoren führen nach dem Ausschalten für ca. 5 weitere Minuten eine gefährlich hohe Spannung. In dieser Zeit darf der Frequenzumrichter nicht geöffnet werden.



Achtung

- Der Frequenzumrichter darf bei Umgebungstemperaturen von (14–104 °F) oder (-10–50 °C) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 95 % eingesetzt werden.

* IP20: -10–50 °C ohne Staubabdeckung

NEMA1: -10–40 °C mit Staubabdeckung



Gefahr

- Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie Baugruppen entfernen oder Komponenten prüfen.

1.5 Entsorgungsanweisungen



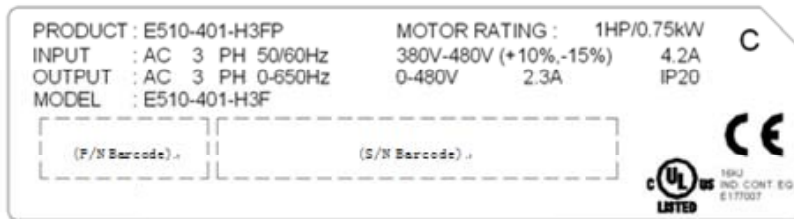
Das Gerät enthält elektrische Bauteile und darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Es muss separat gemäß den lokalen und aktuell geltenden Bestimmungen für Elektro- und Elektronikmüll entsorgt werden.



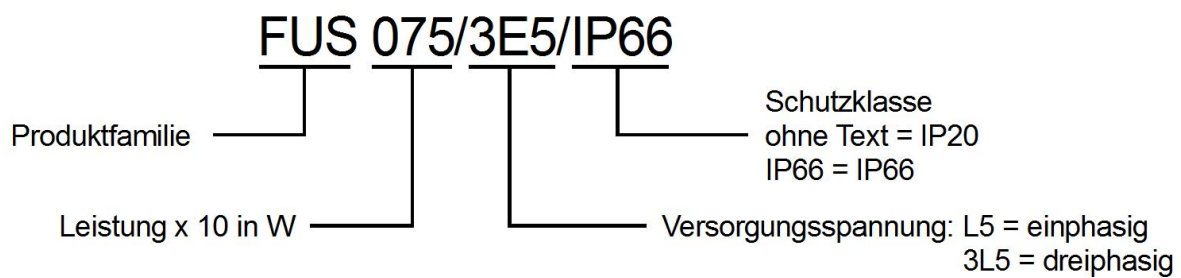
Kapitel 2 Gerätebeschreibung

2.1 Typenschild



← Umrichtermodell und Motorleistung
← Eingangsdaten
← Ausgangsdaten

2.2 Modellbezeichnung



2.3 Typenübersicht

IP20

Modell	Spannung (VAC)	Motorleistung		Funkenstörfilter	Baugröße
		(HP)	(kW)		
FUS 037/E5	1-ph. 200-240V +10% /-15% 50/60Hz	0,5	0,37	x	1
FUS 075/E5		1	0,75	x	1
FUS 150/E5		2	1,5	x	2
FUS 220/E5		3	2,2	x	2
FUS 075/3E5	3-ph. 380-480V +10% /-15% 50/60Hz	1	0,75	x	1
FUS 150/3E5		2	1,5	x	1
FUS 220/3E5		3	2,2	x	2
FUS 400/3E5		5	4	x	2
FUS 550/3E5		7,5	5,5	x	3
FUS 750/3E5		10	7,5	x	3
FUS 1100/3E5		15	11	x	3
FUS 1500/3E5		20	15	x	4
FUS 1850/3E5		25	18,5	x	4

IP66 / NEMA 4X

Modell	Spannung (VAC)	Motorleistung		Funkenstörfilter	Poten- tiometer	Netz- schalter	Baugröße
		(HP)	(kW)				
FUS 037/E5/IP66	1-ph.	0,5	0,37	x	x	x	1
FUS 075/E5/IP66	200-240V	1	0,75	x	x	x	1
FUS 150/E5/IP66	+10% /-15%	2	1,5	x	x	x	2
FUS 220/E5/IP66	50/60Hz	3	2,2	x	x	x	2
FUS 075/3E5/IP66	3-ph. 380-480V +10% /-15% 50/60Hz	1	0,75	x	x	x	1
FUS 150/3E5/IP66		2	1,5	x	x	x	1
FUS 220/3E5/IP66		3	2,2	x	x	x	2
FUS 400/3E5/IP66		5	4	x	x	x	2
FUS 550/3E5/IP66		7,5	5,5	x	x	x	3
FUS 750/3E5/IP66		10	7,5	x	x	x	3
FUS 1100/3E5/IP66		15	11	x	x	x	3
FUS 1500/3E5/IP66		20	15	-	-	-	3
FUS 1850/3E5/IP66		25	18,5	-	-	-	3

Kapitel 3 Umgebung & Montage

3.1 Umgebung

Der Aufstellort hat großen Einfluss auf den fehlerfreien Betrieb und die Lebensdauer des Frequenzumrichters. Installieren Sie den Frequenzumrichter daher in einer Umgebung, die den folgenden Werten entspricht:

Schutz	
Schutzart	IP20 & IP66 / NEMA 4X (abhängig vom Modell)
Umgebungsbedingungen	
Umgebungs- temperatur	IP20 -10–50 °C innerhalb eines Schaltschranks IP66 / NEMA 4X: -10–50 °C Halten Sie die entsprechenden Mindestabstände ein und sorgen Sie für eine ausreichende Wärmeabfuhr, wenn mehrere Frequenzumrichter in einem Schaltschrank montiert sind.
Lagertemperatur	-20–60 °C
Luftfeuchtigkeit	Max. 95 % (keine Kondensatbildung) Verhindern Sie die Eisbildung im Frequenzumrichter. (Gemäß Standard IEC 60068-2-78).
Vibrationsfestigkeit	1 g (9,8 m/s ²) bis max. 20 Hz 0,6 g (5,88 m/s ²) von 20 Hz bis 50 Hz (Gemäß Standard IEC 60068-2-6)

Aufstellort

Wählen Sie den Aufstellort so, dass keine Umweltbedingungen auf den Frequenzumrichter einwirken, die den Betrieb beeinträchtigen können. Der Frequenzumrichter darf niemals unter den folgenden Bedingungen montiert oder betrieben werden:

- Direkte Sonneneinstrahlung, Regen oder Feuchtigkeit
- Ölnebel und Salze
- Staub, Stofffasern, kleine Metallspäne, aggressive Flüssigkeiten und Gase
- Elektromagnetische Störungen z. B. von Schweißanlagen
- Radioaktive und leicht entflammbare Stoffe
- Starke Vibrationen von Maschinen wie Pressen oder Stanzmaschinen.
Verwenden Sie wenn nötig vibrationsmindernde Befestigungsoptionen.

Elektrische Daten der Anschlussklemmen

Modell	Empfohlene Motorleistung (kW)	Eingangsspannungsbereich	Spannung (Volt)	Strom (A)
Baugröße 1	0,37/0,75	200 V–240 V	600	20
	0,75/1,5	380 V–480 V		
Baugröße 2	1,5/2,2	200 V–240 V	600	45
	2,2/4	380 V–480 V		
Baugröße 3/4	5,5/7,5/11/15	200 V–240 V	600	65
	5,5/7,5/11/15 /18,5	380 V–480 V	600	100

Die maximalen RMS-Werte des symmetrischen Stroms und der Spannung sind wie folgt.

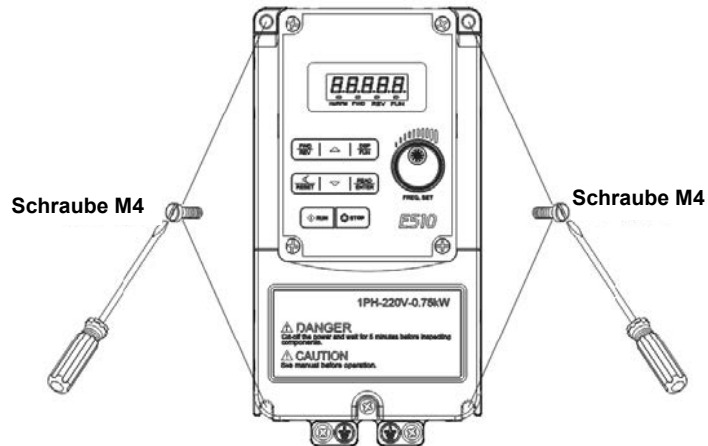
Gerätedaten		Kurzschlussstrom (A)	Maximale Spannung (Volt)
Spannung	kW		
220 V	0,37–15	5000	240
440 V	0,75–18,5	5000	480

3.2 Montage

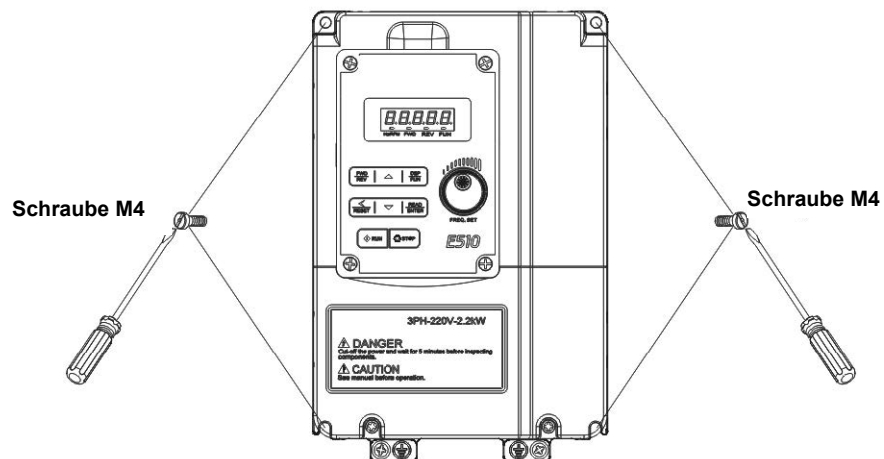
3.2.1 Montagearten

3.2.1.1 IP20

Baugröße 1

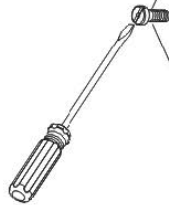


Baugröße 2

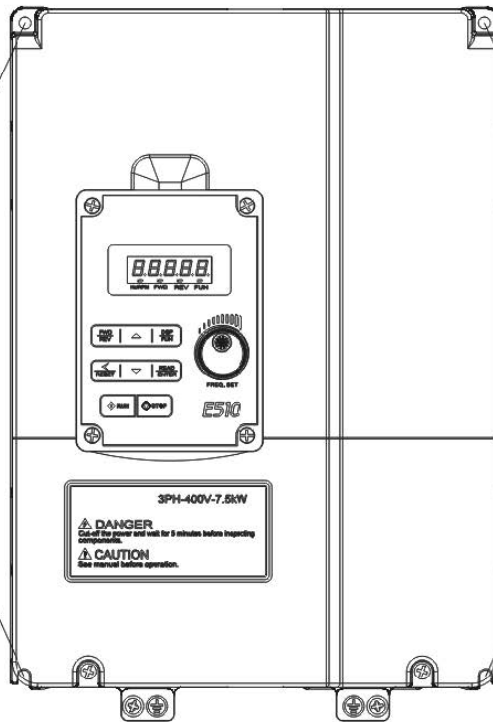


Baugröße 3

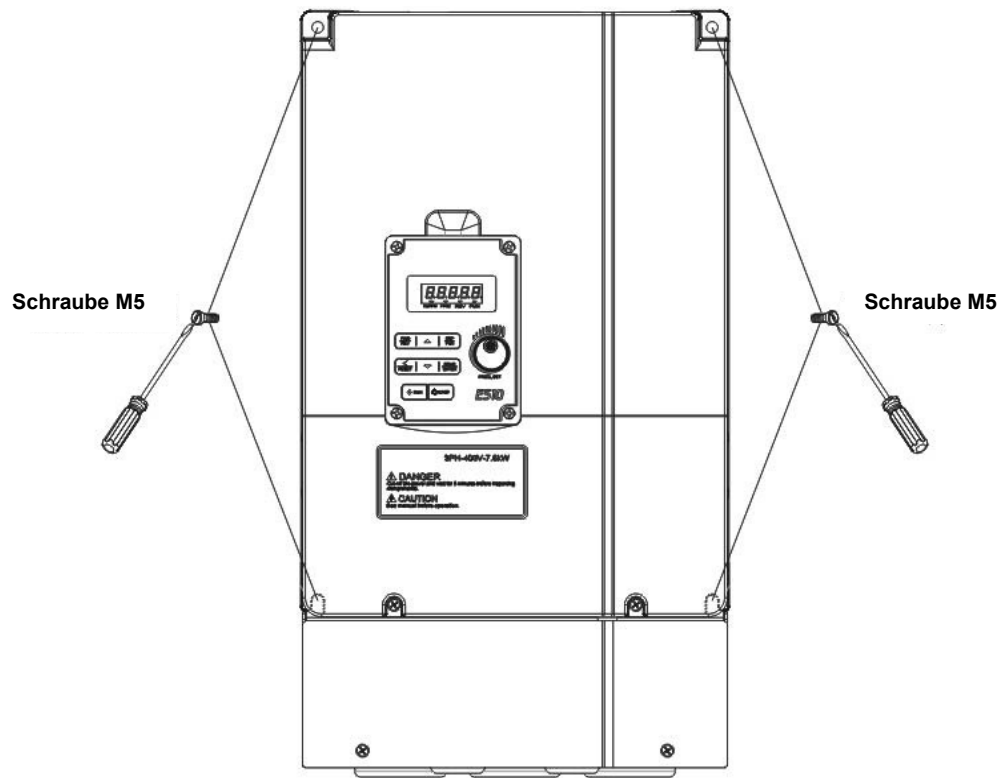
Schraube M4



Schraube M4

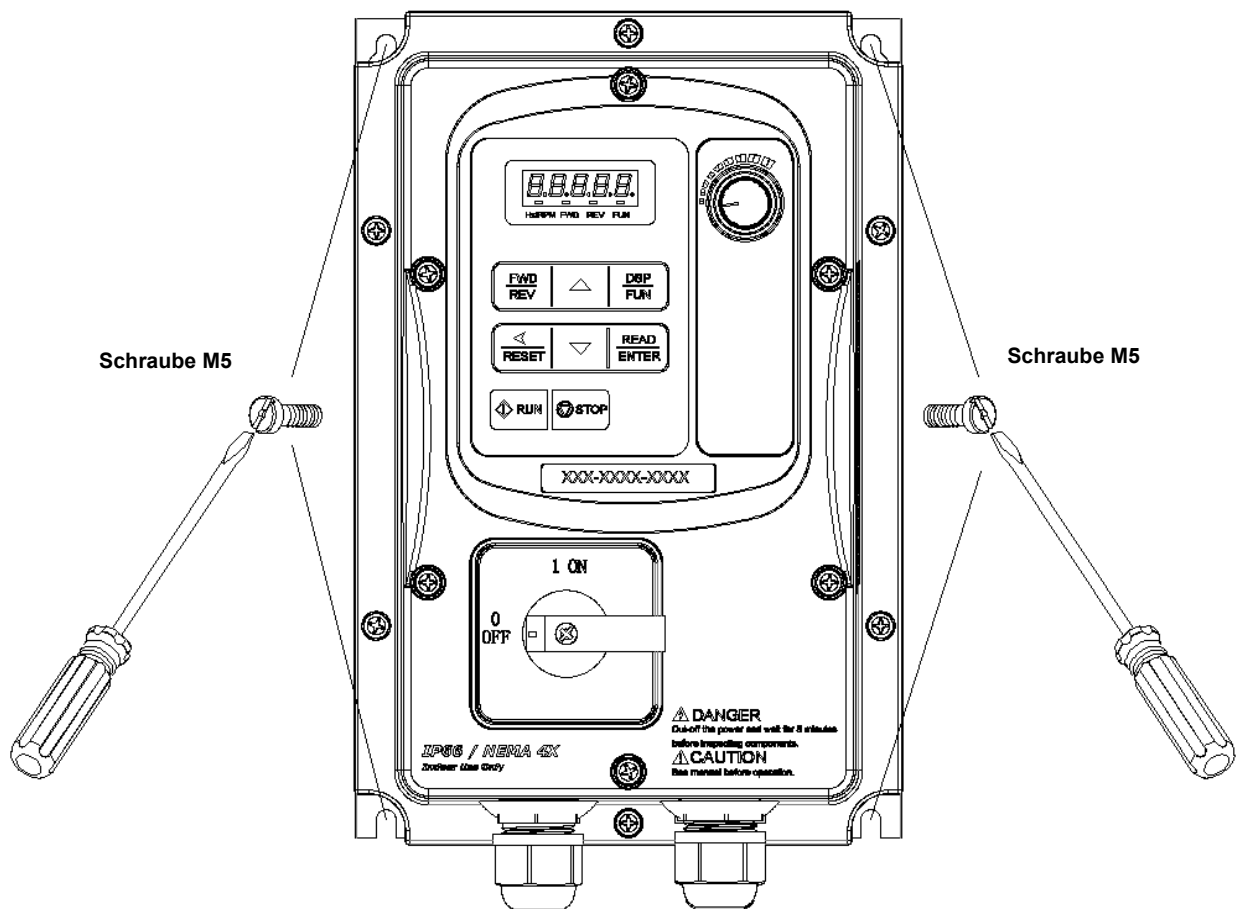


Baugröße 4

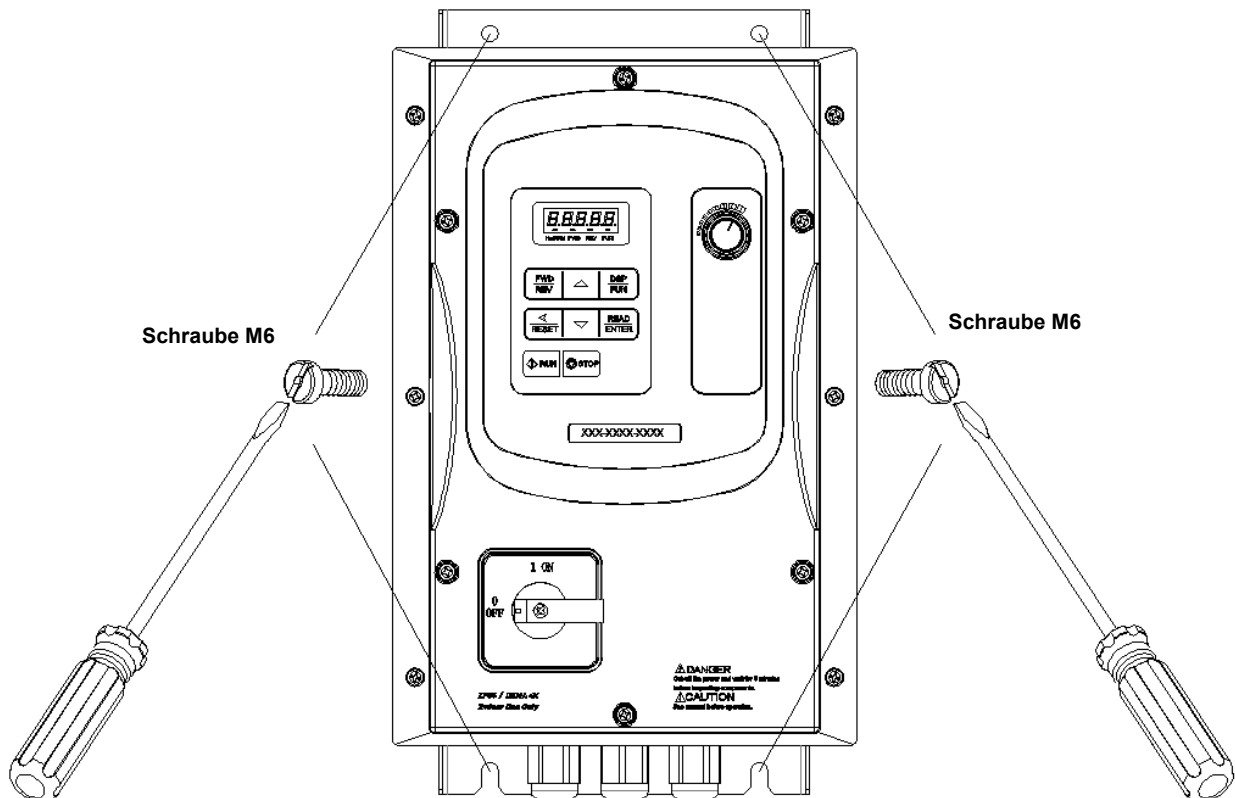


3.2.1.2 IP66/NEMA 4X Standardmontage

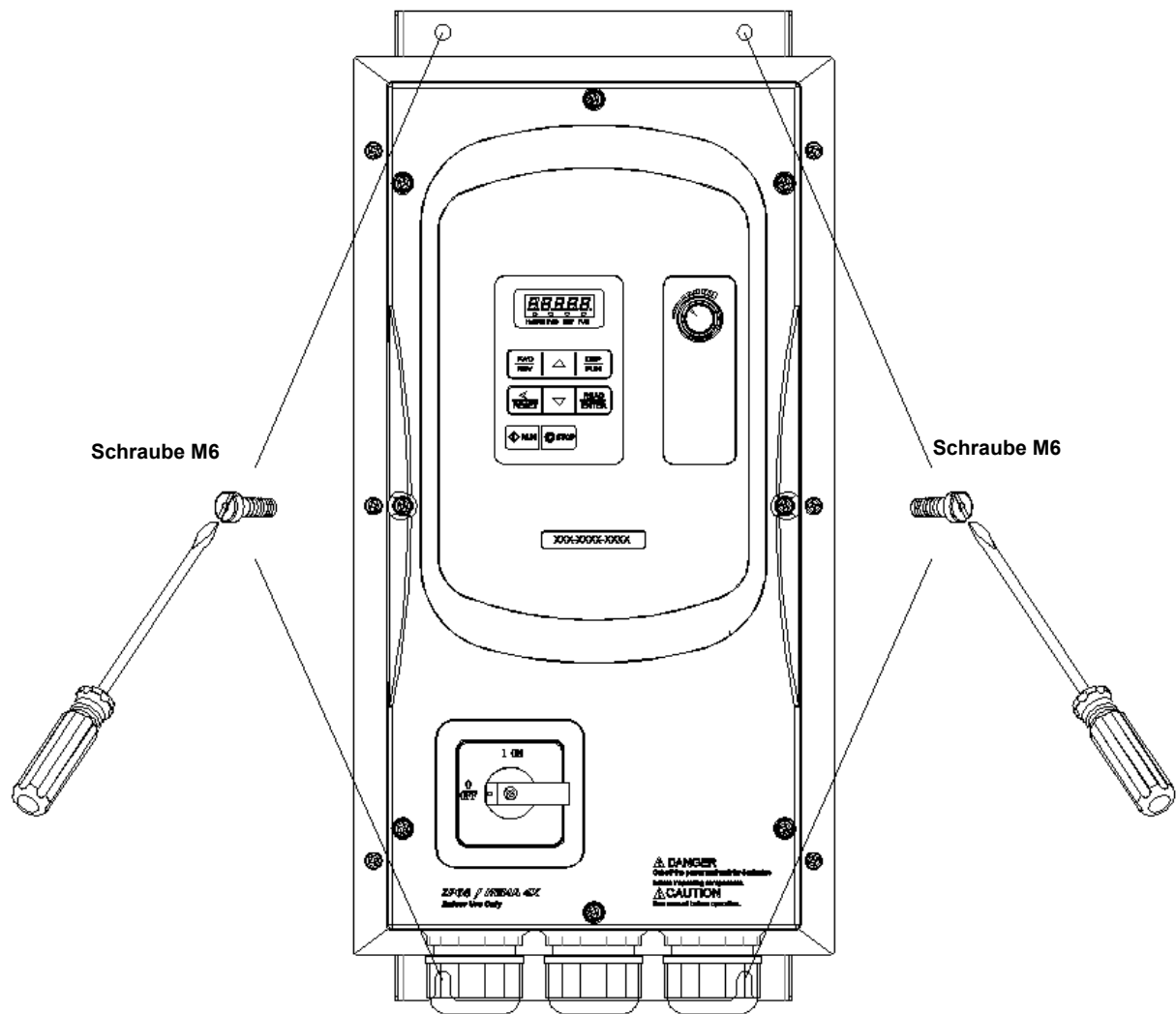
Baugröße 1



Baugröße 2



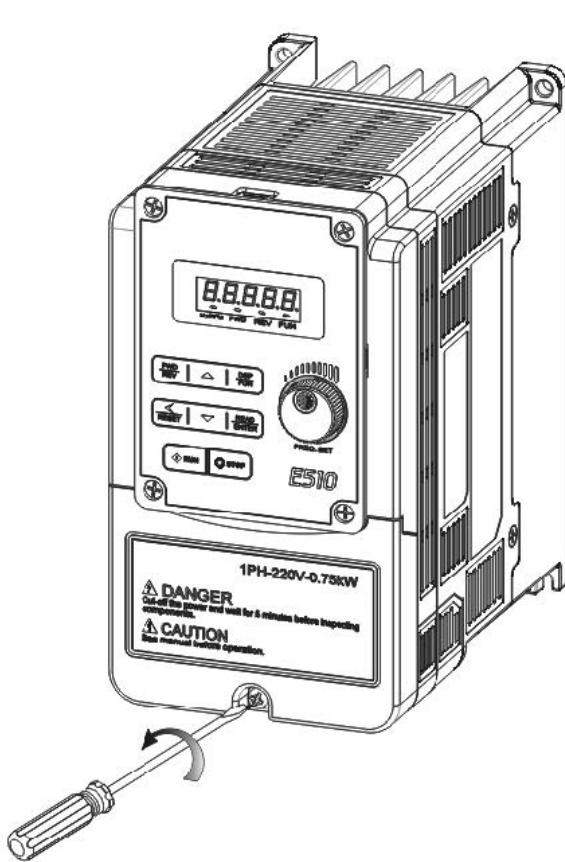
Baugröße 3



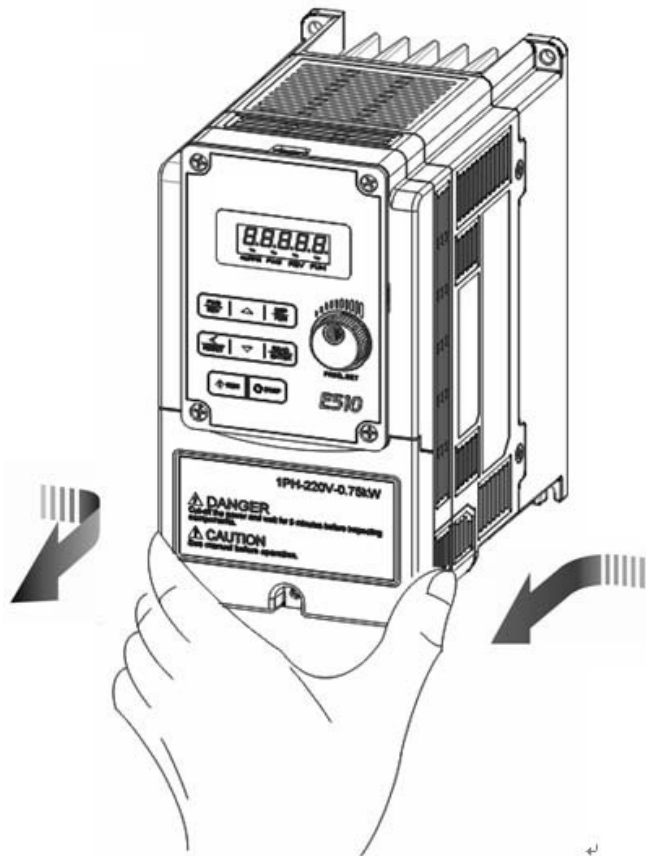
Arbeitsschritte zur Montage und Demontage der Abdeckungen wie folgt:

➤ IP20

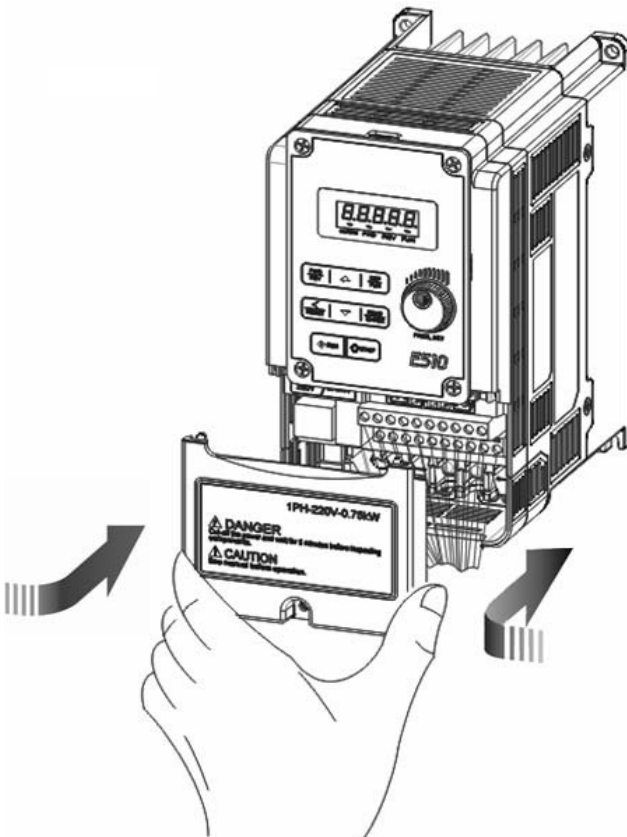
Baugröße 1



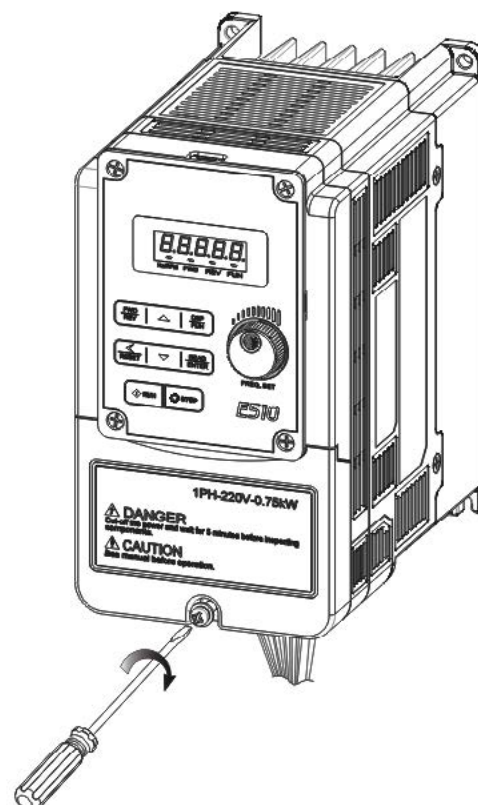
Schritt 1: Lösen der Schraube



Schritt 2: Entfernen der Klemmenabdeckung

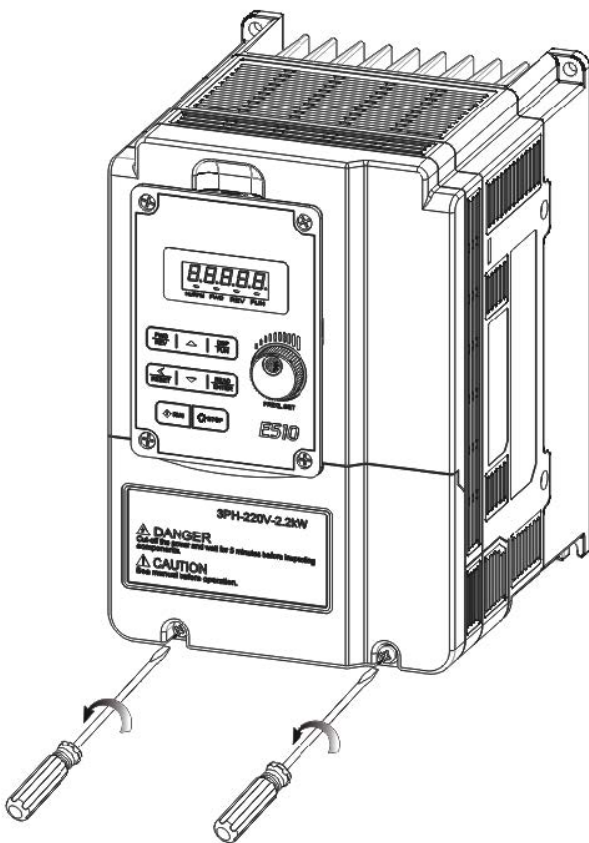


Schritt 3: Verdrahten & Klemmenabdeckung anbringen

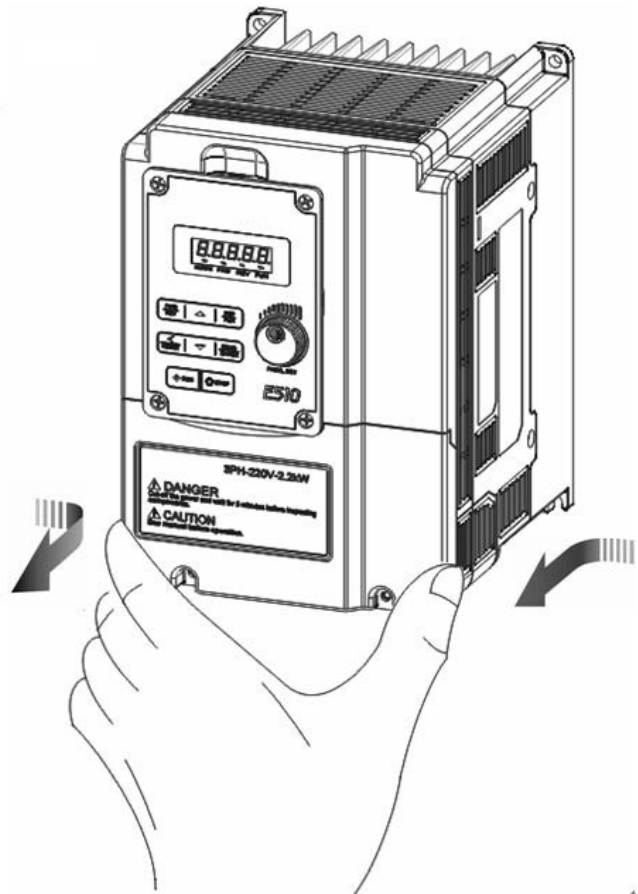


Schritt 4: Schraube anziehen

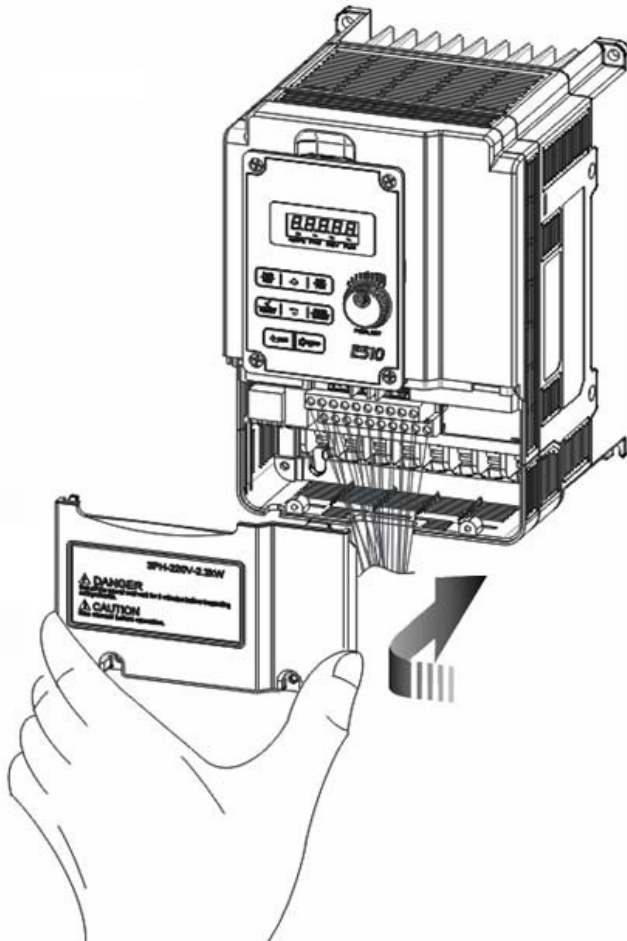
Baugröße 2



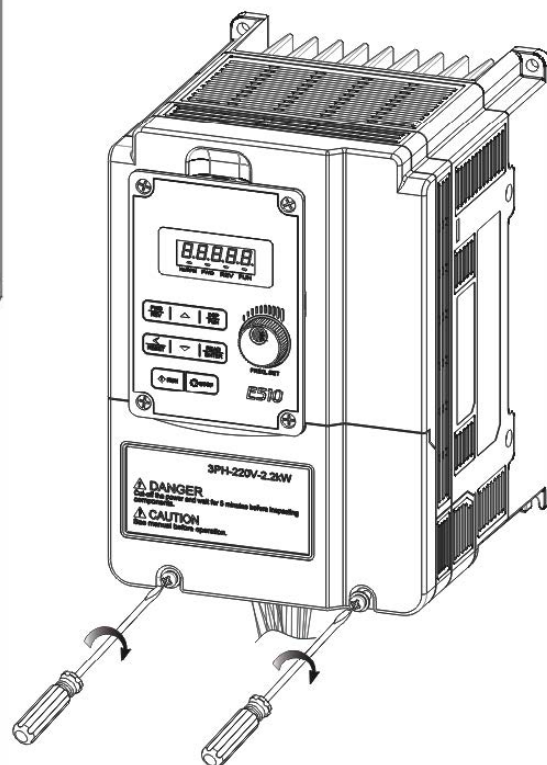
Schritt 1: Lösen der Schrauben



Schritt 2: Entfernen der Klemmenabdeckung

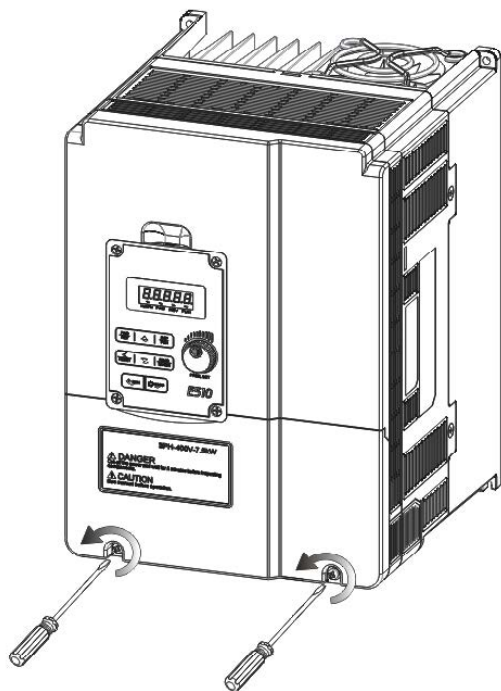


Schritt 3: Verdrahten & Klemmenabdeckung anbringen

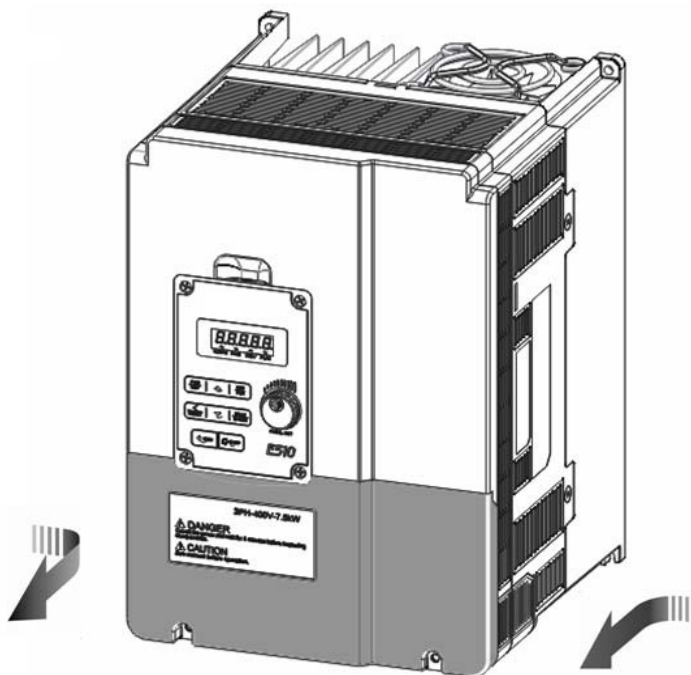


Schritt 4: Schrauben anziehen

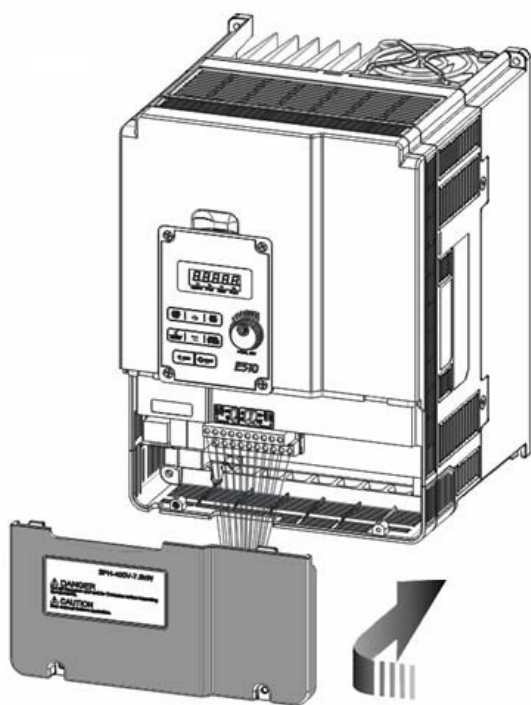
Baugröße 3



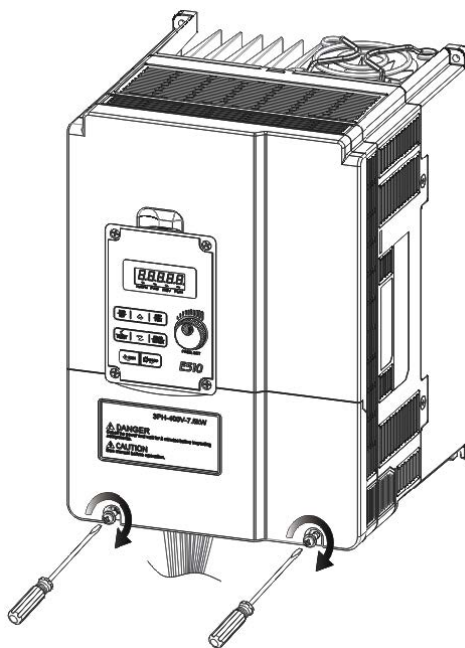
Schritt 1: Lösen der Schrauben



Schritt 2: Entfernen der Klemmenabdeckung

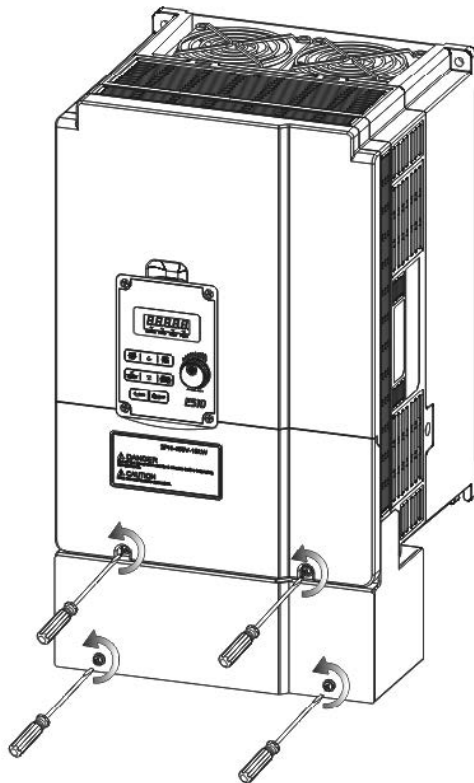


Schritt 3: Verdrahten & Klemmenabdeckung anbringen

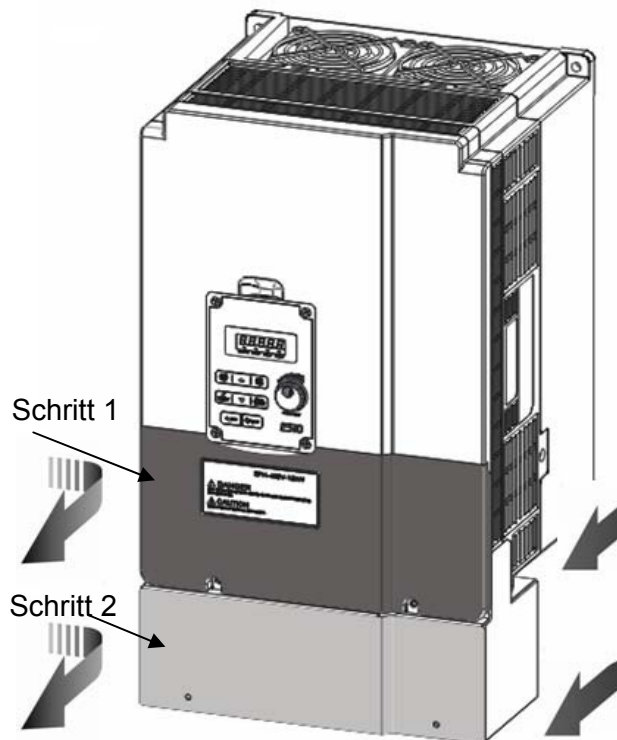


Schritt 4: Schrauben anziehen

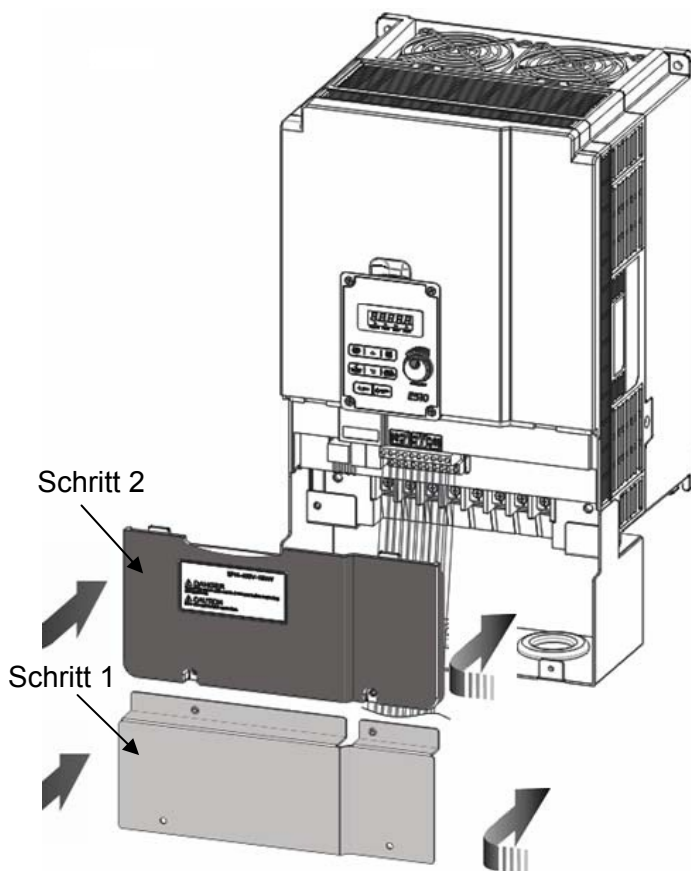
Baugröße 4



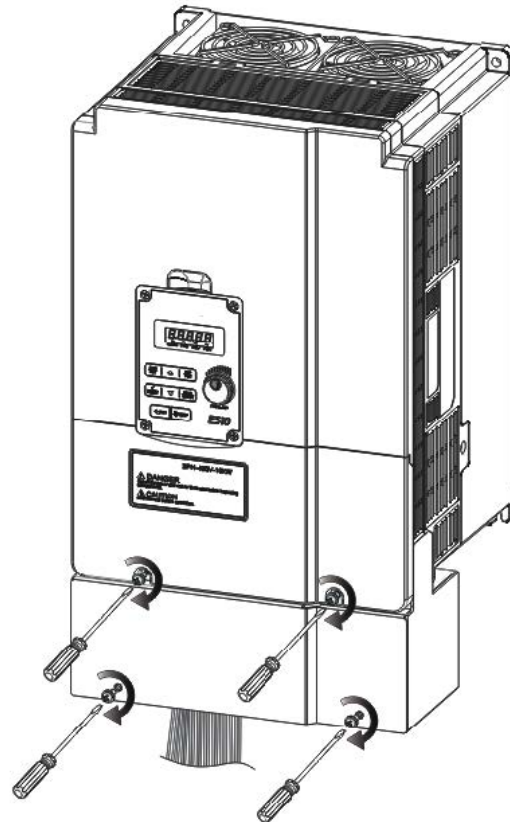
Schritt 1: Lösen der Schrauben



Schritt 2: Entfernen der Klemmenabdeckung

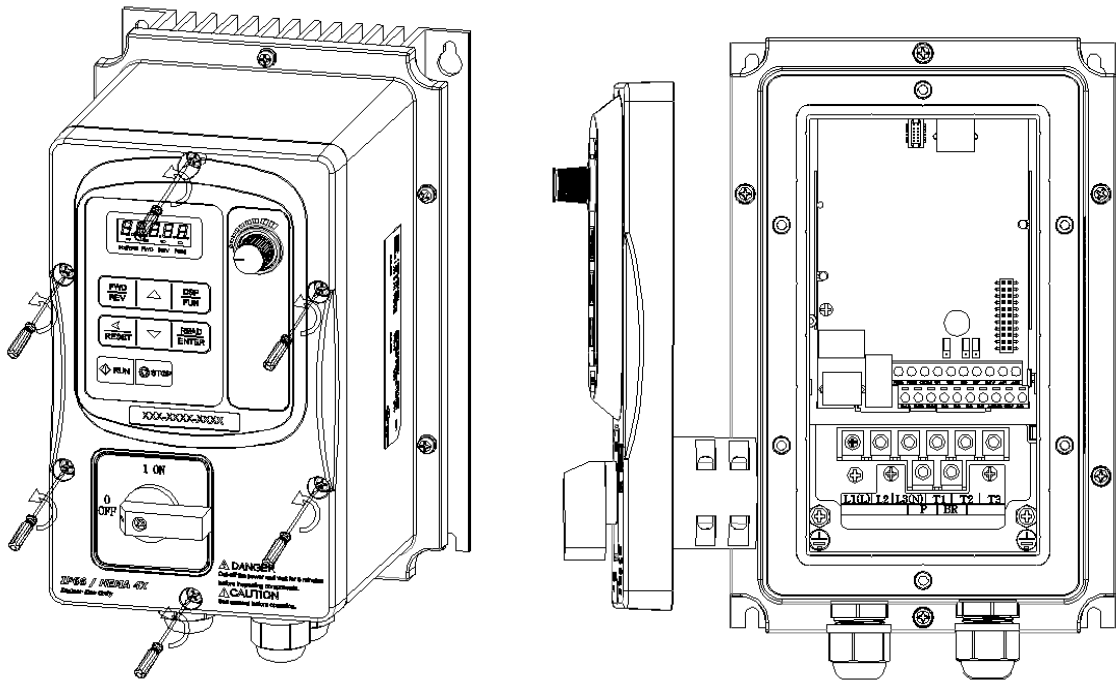


Schritt 3: Verdrahten & Klemmenabdeckung anbringen

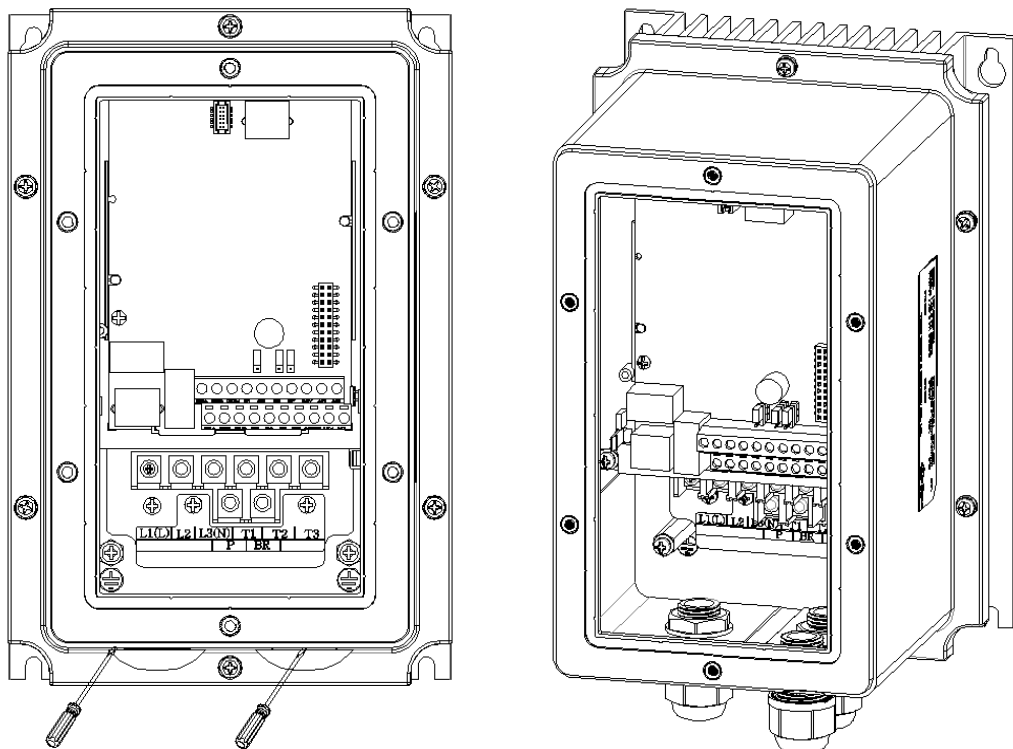


Schritt 4: Schrauben anziehen

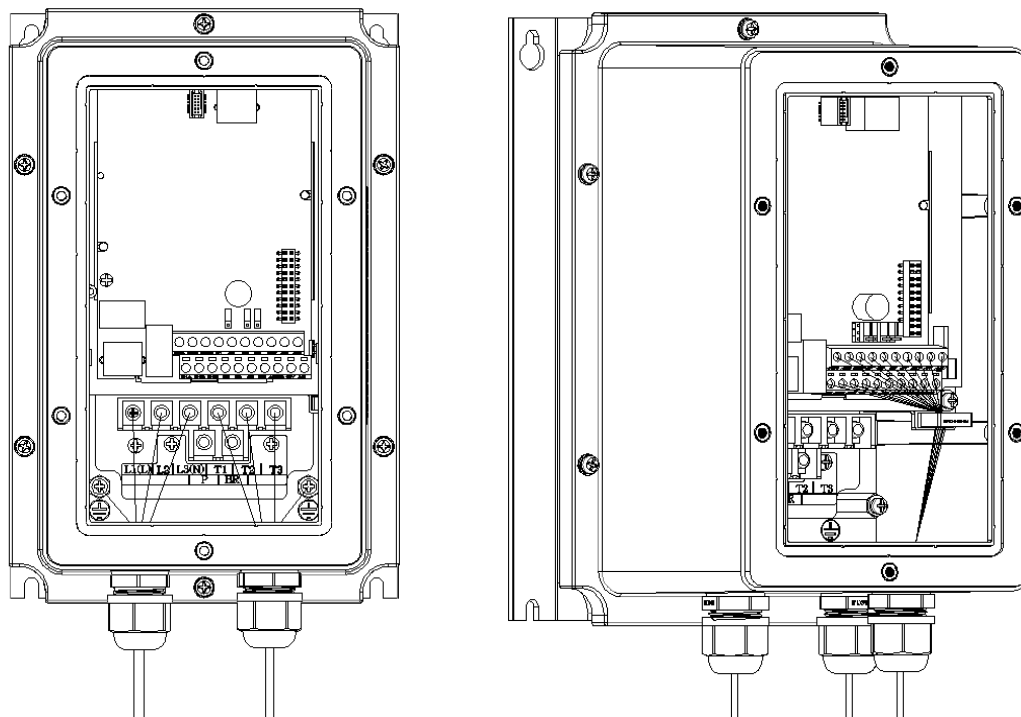
➤ IP66/NEMA 4X



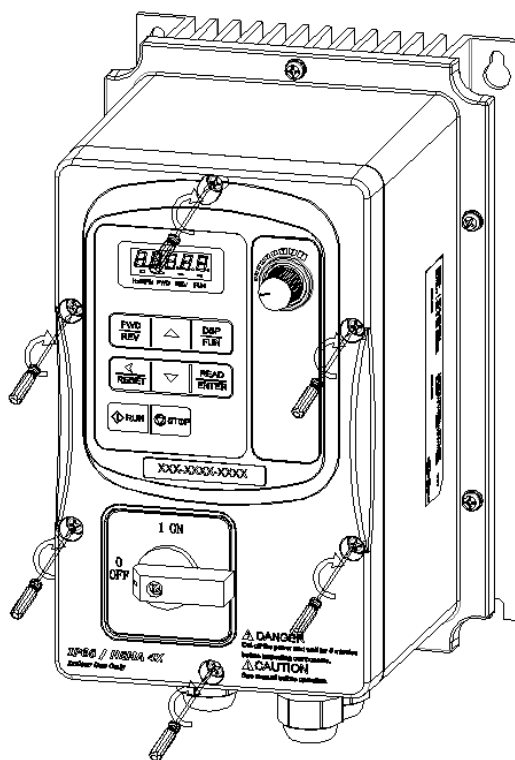
Schritt 1: Lösen Sie die Schrauben, heben Sie die Abdeckung an und legen diese neben der Maschine ab.



Schritt 2: Entfernen Sie die Gummistopfen und verwenden Sie zum Anschluss der Kabel wasserdichte Kabeldurchführungen.



Schritt 3: Verlegen Sie die Leistungs- und Motorkabel durch die Kabeldurchführungen und schließen Sie diese an den korrekten Klemmen an.
Verlegen Sie das Steuerkabel durch die vordere Kabeldurchführung sichern Sie es mit der Kabelklemme.



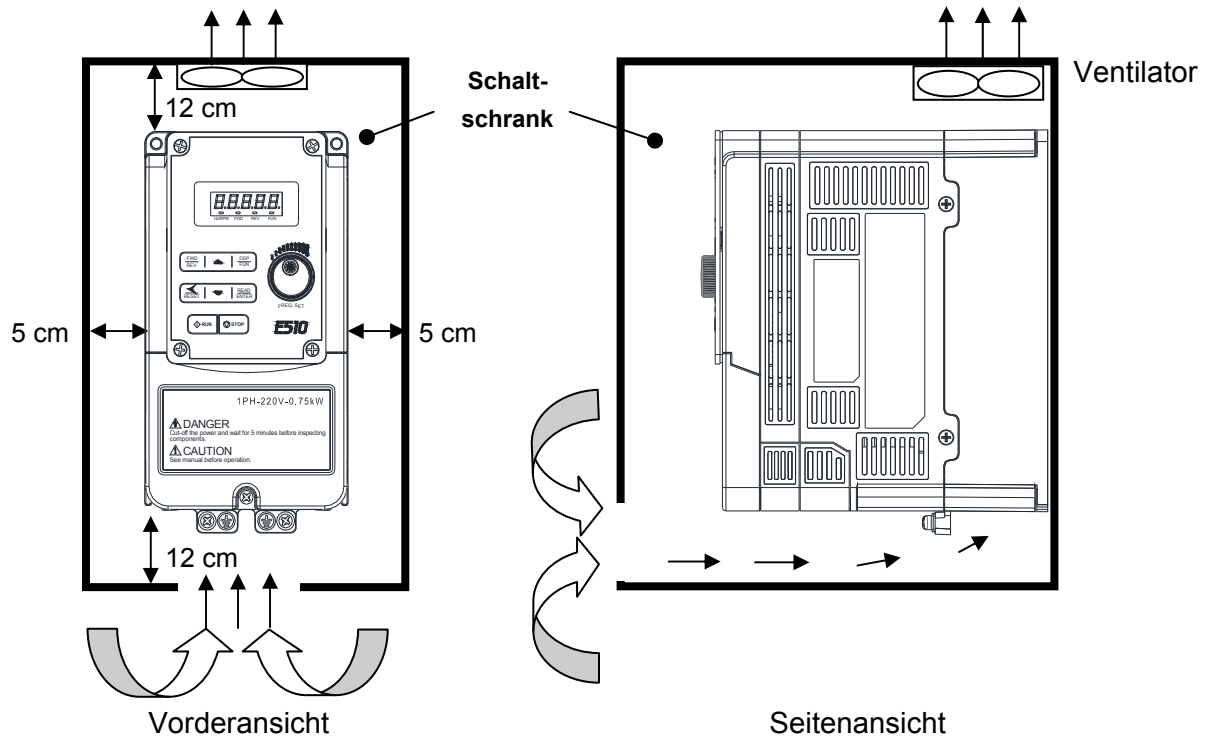
Schritt 4: Prüfen Sie, ob die wasserdichten Kabeldurchführungen fest angezogen sind und ob die Dichtung für die Abdeckung korrekt positioniert ist. Setzen Sie danach die Abdeckung wieder auf und ziehen Sie die Schrauben an.

3.2.2 Montageabstand

Halten Sie die aufgeführten Mindestabstände für eine gute Luftzirkulation zur Kühlung ein. Montieren Sie den Frequenzumrichter auf Materialien, die eine gute Wärmeabfuhr gewährleisten.

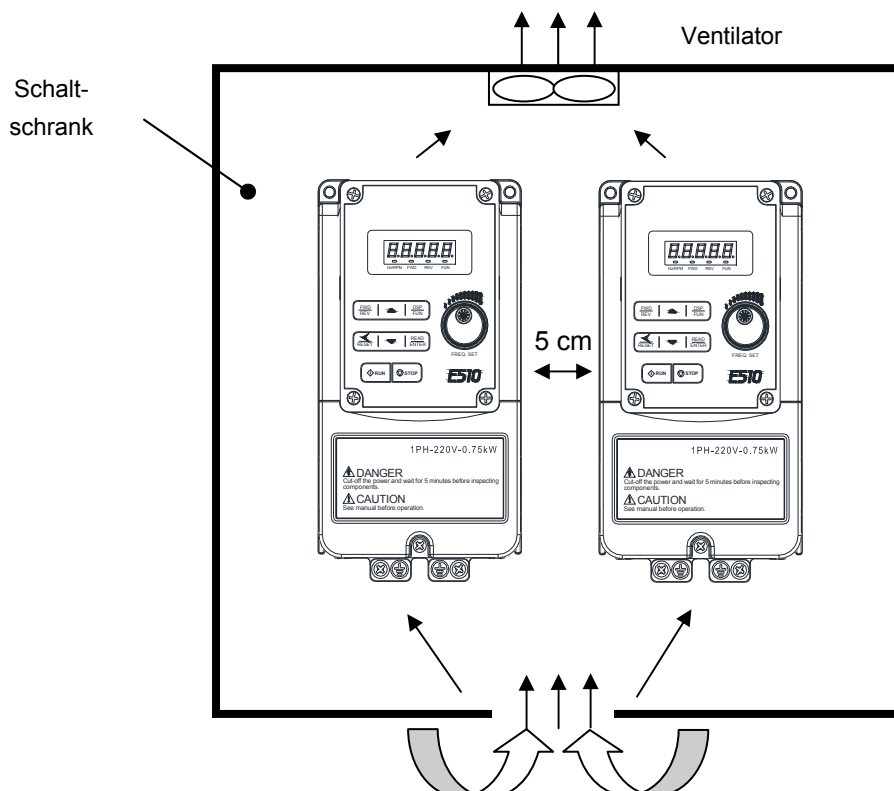
Montage eines einzelnen Frequenzumrichters

Montieren Sie den Frequenzumrichter für eine effektive Kühlung vertikal.



Montage mehrerer Frequenzumrichter nebeneinander

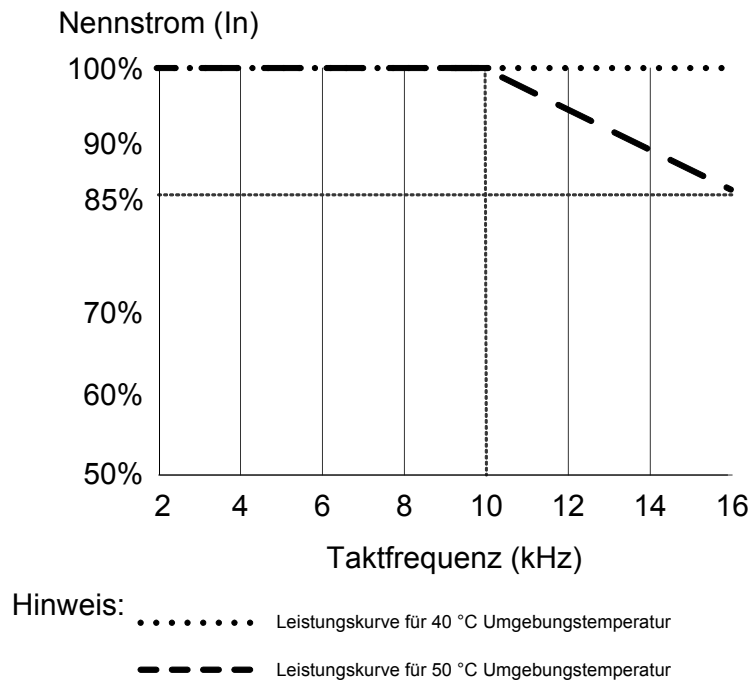
Halten Sie in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der im Schaltschrank erzeugten Wärme die notwendigen physikalischen Abstände ein.



3.2.3 Leistungskurve

Das folgende Diagramm zeigt den zulässigen Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Taktfrequenz und der Betriebstemperaturen von 40 °C und 50 °C.

Baugrößen 1/2/3/4



3.3 Anschluss

Anzugsmomente für die Klemmschrauben

Modell	TM1					TM2				
	Kabelquerschnitt		Anzugsmoment			Kabelquerschnitt		Anzugsmoment		
	AWG	mm²	kgf.cm	lbf.in	Nm	AWG	mm²	kgf.cm	lbf.in	Nm
Baugröße 1	20–12	0,52–3,33	10,20	0,006	1,0	26–14	0,13–2,08	8,16	0,005	0,8
Baugröße 2	18–8	0,81–8,37	18,35	0,010	1,8					
Baugröße 3	14–6	2,08–13,30	24,47	0,014	2,4					
Baugröße 4	4–3	21,15–26,67								

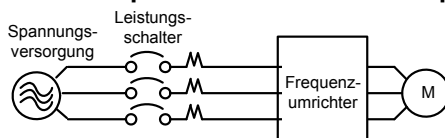
3.3.1 Leistungskabel

Das Spannungsversorgungskabel muss an Klemmenblock TM1 angeschlossen werden. Für die 1-phasige Versorgungsspannung an 230 V erfolgt der Anschluss über die Klemmen L1(L) und L3(N), für die 3-phasige Versorgungsspannung über die Klemmen L1(L), L2 und L3(N).

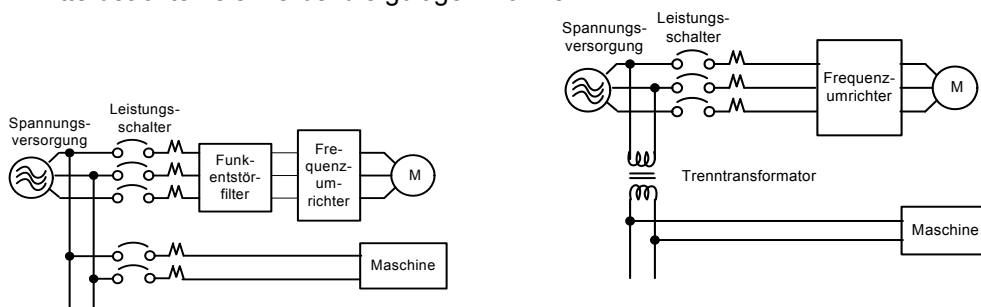
Das Motorkabel ist an die Klemmen T1, T2 und T3 des Klemmenblocks TM1 anzuschließen.

Warnung: Ein Anschluss der Spannungsversorgung an die Klemmen T1, T2 und T3 führt zu einer Zerstörung des Frequenzumrichters.

Anschlussbeispiel: Anschluss des Frequenzumrichters an eine Spannungsversorgung.



- Installieren Sie ein Funkentstörfilter oder einen Trenntransformator, wenn auch andere elektrische Anlagen an die gleiche Spannungsversorgung angeschlossen sind, wie der Frequenzumrichter. Bitte beachten sie hierbei die gültigen Normen.

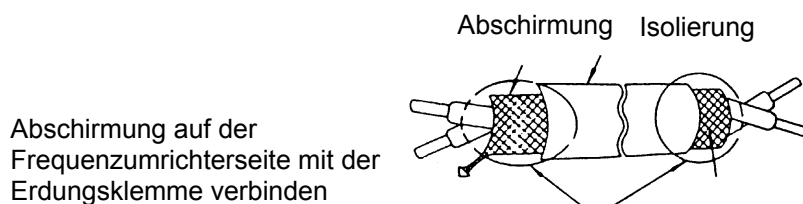


3.3.2 Anschluss der Steuerkabel

Die Steuerkabel müssen an den Klemmenblock TM2 angeschlossen werden.

Wählen Sie das Leistungs- und die Steuerkabel nach folgenden Kriterien aus:

- Die nationalen Vorschriften und Normen sind zu berücksichtigen.
- Verwenden Sie Kupferkabel mit dem entsprechenden Querschnitt für 65/70 °C.
- Die minimale Nennspannung eines Kabels für 200-V-Frequenzumrichter muss 300 V AC betragen, die minimale Nennspannung eines Kabels für 400-V-Frequenzumrichter muss 600 V AC betragen.
- Verlegen Sie alle Kabel in einem ausreichenden Abstand zu anderen Leistungskabeln, um Störeinflüsse zu vermeiden.
- Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung nur auf Seiten des Frequenzumrichters mit der Erdungsklemme. Die Kabellänge sollte 50 m nicht überschreiten.



Abschirmung auf der Frequenzumrichterseite mit der Erdungsklemme verbinden

Diese Seite nicht anschließen

3.3.3 Anschluss und EMV-Richtlinien

Verlegen Sie zur wirkungsvollen Störunterdrückung keine Leistungs- und Steuerkabel gemeinsam in einem Kabelkanal.

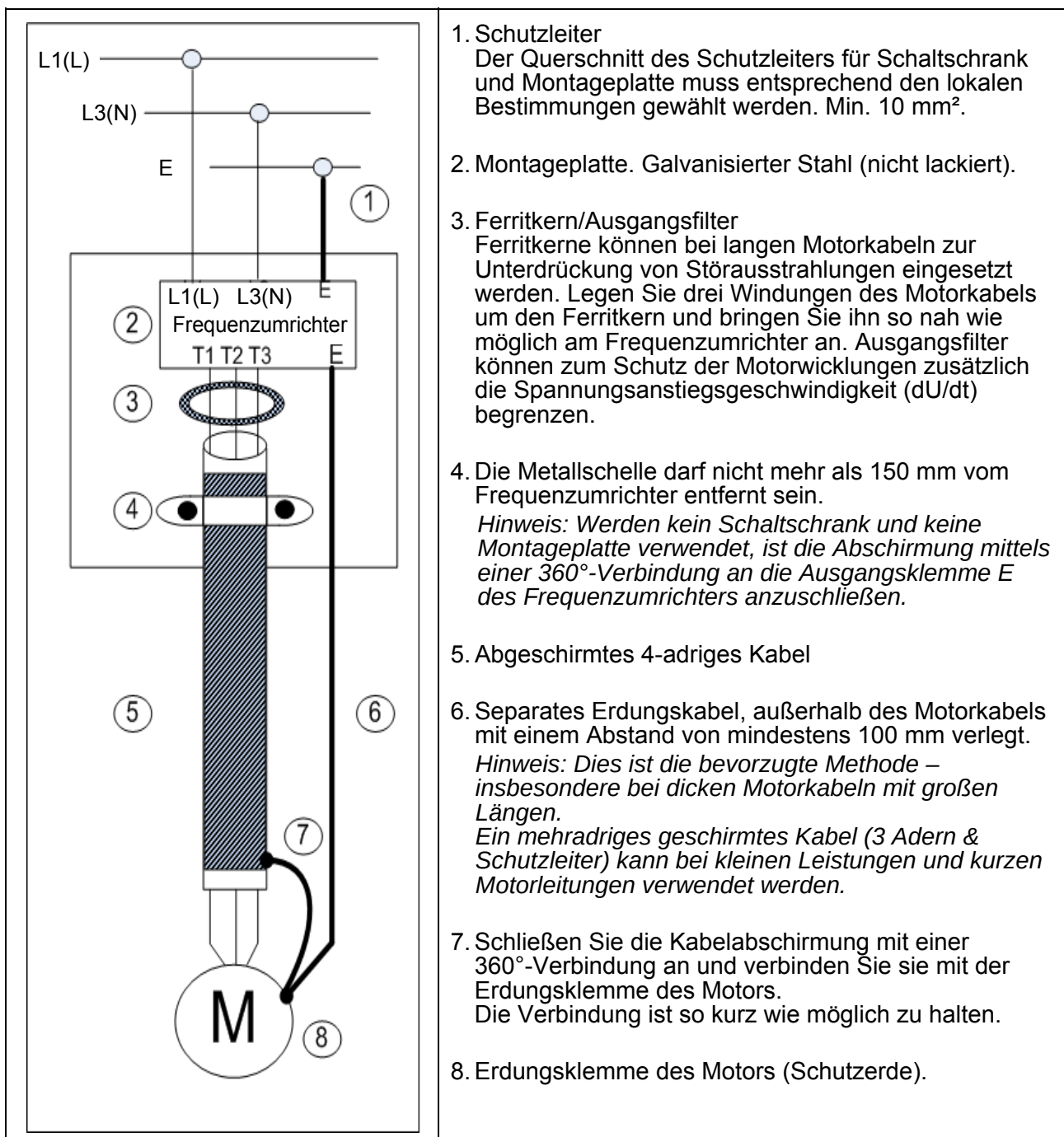
Benutzen Sie geschirmte Kabel oder verlegen Sie das Motorkabel in einem metallischen Kabelkanal, um Störstrahlungen zu vermeiden.

Erden Sie das Motorkabel beidseitig – also auf der Frequenzumrichter- und der Motorseite –, um Störstrahlungen effektiv zu unterdrücken. Die Verbindungen sollten so kurz wie möglich sein.

Motor- und Signalkabel anderer Steuerkomponenten müssen mindestens 30 cm entfernt sein.

Der Frequenzumrichter FUS E5 verfügt über ein integriertes EMV-Filter der Klasse A für die erste Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit (Kategorie C2).

Typischer Anschluss



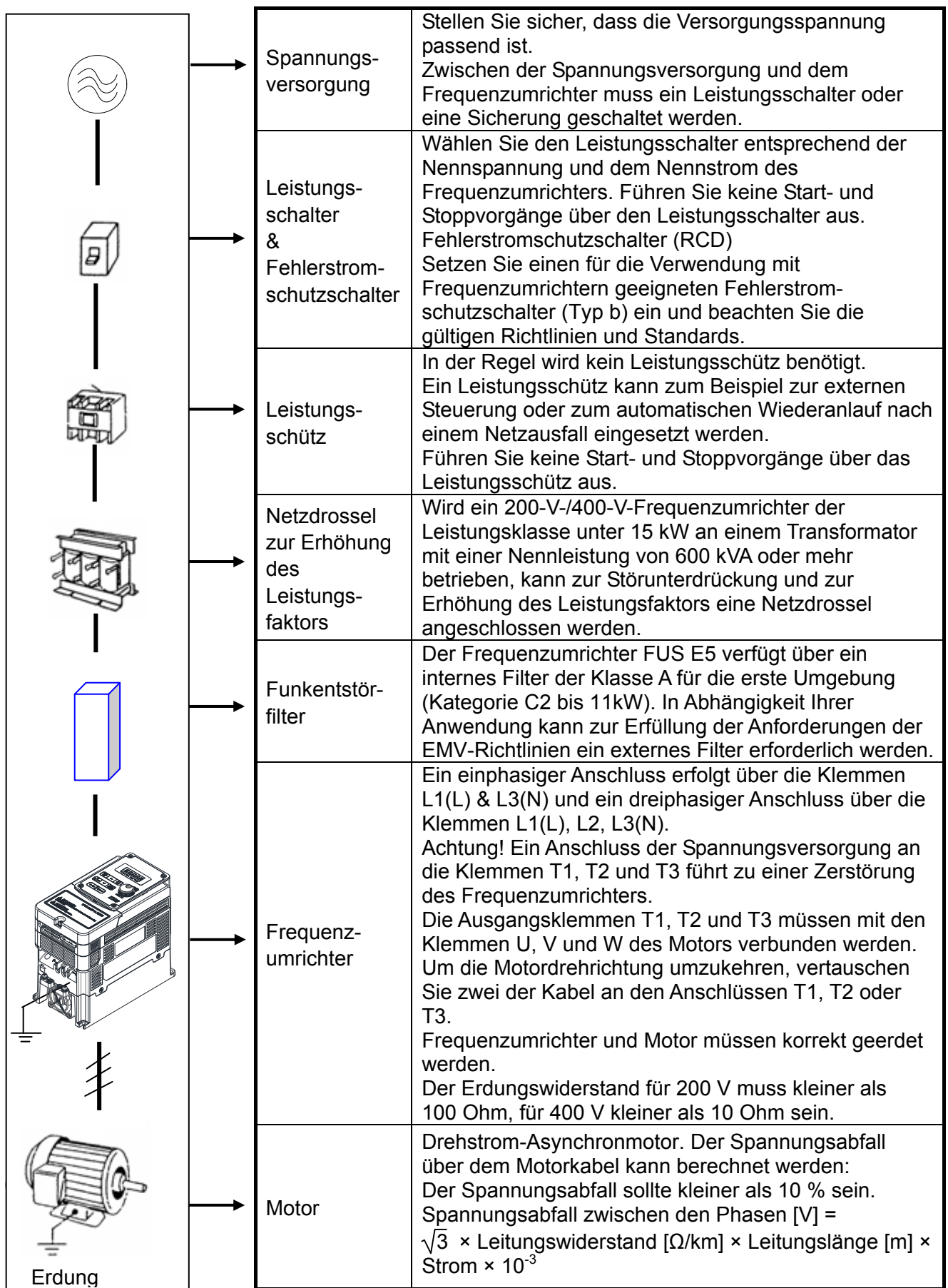
3.3.4 Haftung

- Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Schäden des Frequenzumrichters, die auf eine Nichtbeachtung der Inhalte in diesem Handbuch zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für die nachfolgend aufgeführten Punkte:
- Wenn keine passende Sicherung oder kein passender Leistungsschalter zwischen der Spannungsversorgung und dem Frequenzumrichter geschaltet wurde.
- Wenn zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor ein Leistungsschütz, eine Kapazität zur Verbesserung des $\cos \phi$, ein Überspannungsschutz, ein LC- oder RC-Kreis angeschlossen wurde.
- Wenn ein nicht passender Drehstrom-Käfigläufer-Asynchronmotor angeschlossen wurde.
- Gilt nur bei Einsatz in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 oder ähnlich.
- Da keine Drehzahlbegrenzung vorhanden ist, übernimmt der Hersteller keine Haftung für Schäden, die durch zu hohe Drehzahl entstehen.

Hinweis:

Treibt ein Frequenzumrichter mehrere Motoren an, so muss die Summe der Ströme der gleichzeitig betriebenen Motoren kleiner als der Nennstrom des Frequenzumrichters sein. Jeder Motor muss mit einem passenden thermischen Überlastschutz abgesichert werden.

3.3.5 Systemkonfiguration

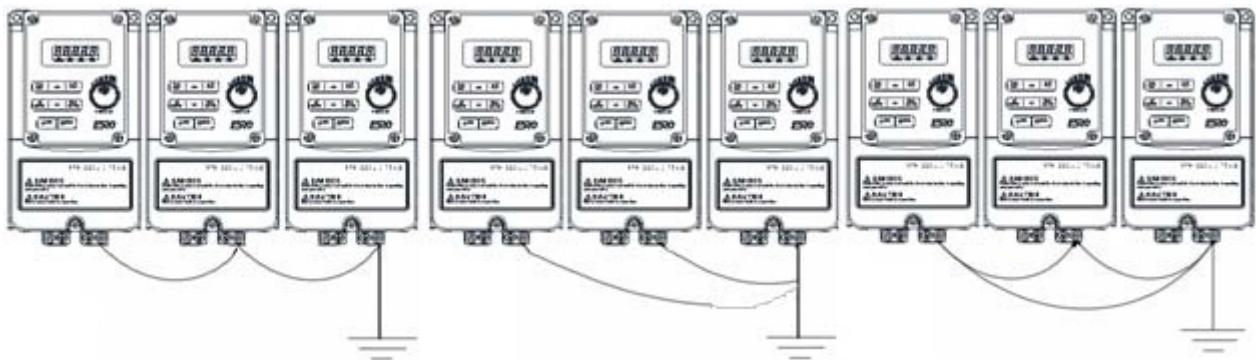


3.3.6 Erdung

Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen Standards und Sicherheitsvorschriften geerdet werden.

- Wählen Sie den Querschnitt des Erdungskabels gemäß den nationalen Standards und Sicherheitsvorschriften. Halten Sie das Kabel so kurz wie möglich.
- Erden Sie den Frequenzumrichter nicht gemeinsam mit anderen leistungsintensiven Maschinen (Schweißanlagen, Motoren mit höheren Leistungsklassen). Erden Sie den Frequenzumrichter separat.
- Überprüfen Sie, ob alle Erdanschlüsse sicher ausgeführt sind.
- Vermeiden Sie Erdschleifen durch die gemeinsame Erdung mehrerer Frequenzumrichter.

Hinweis: Halten Sie bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter zwischen den Geräten einen Mindestabstand von 5 cm ein, damit eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist.



(a) Korrekt

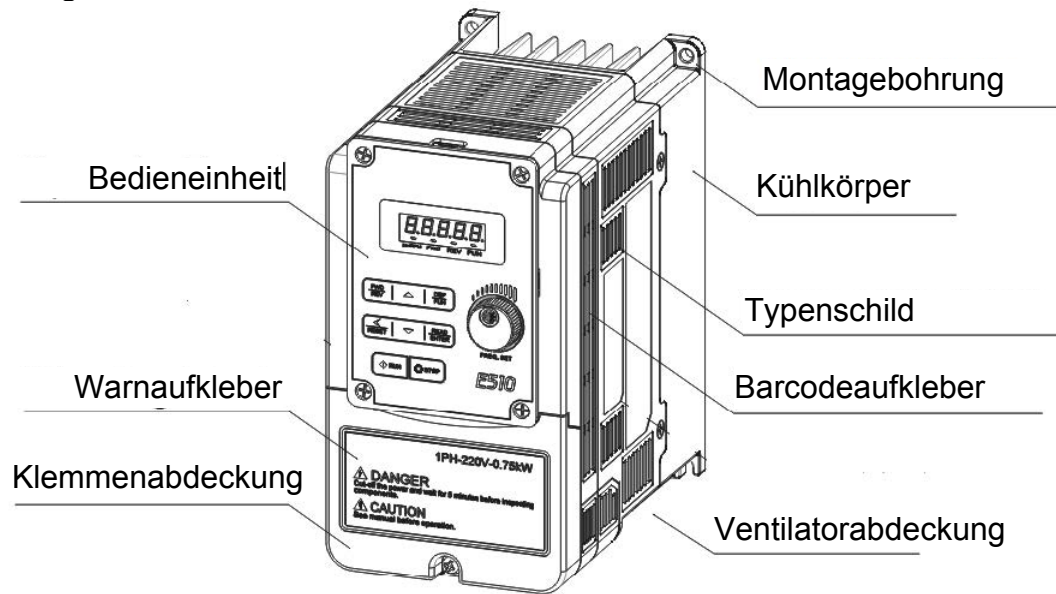
(b) Korrekt

(c) Nicht korrekt

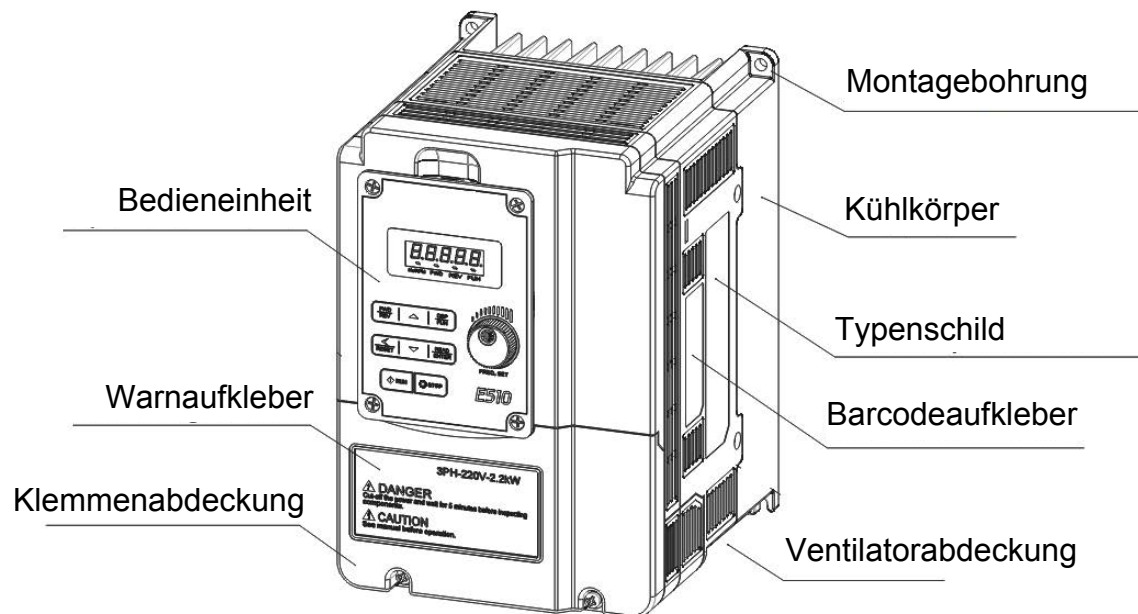
3.3.7 Gerätekomponenten

3.3.7.1 Gerätekomponenten IP20

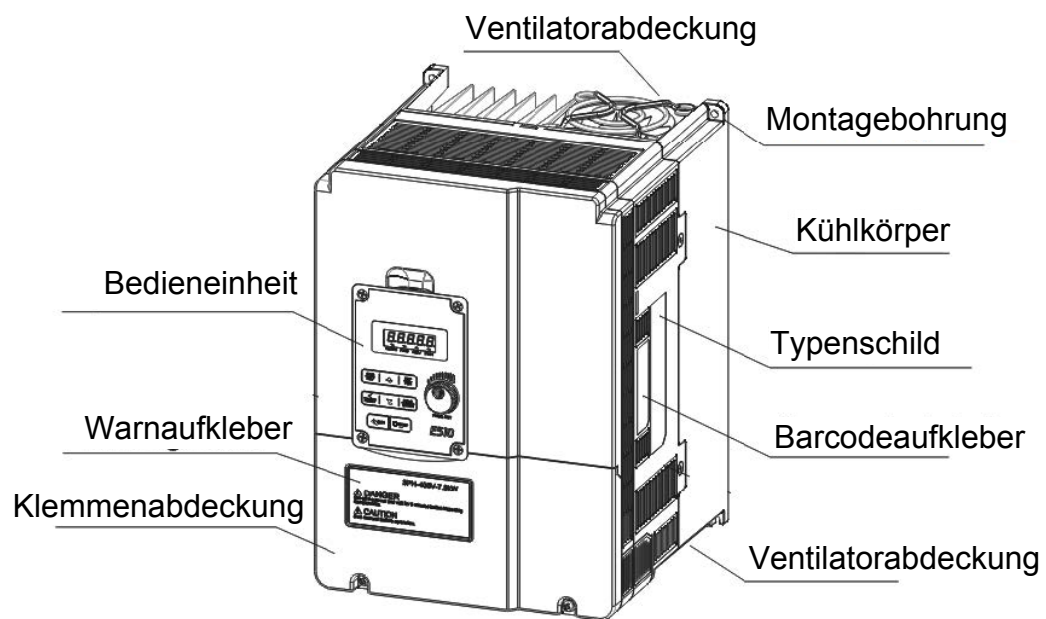
FUS E5-Baugröße 1



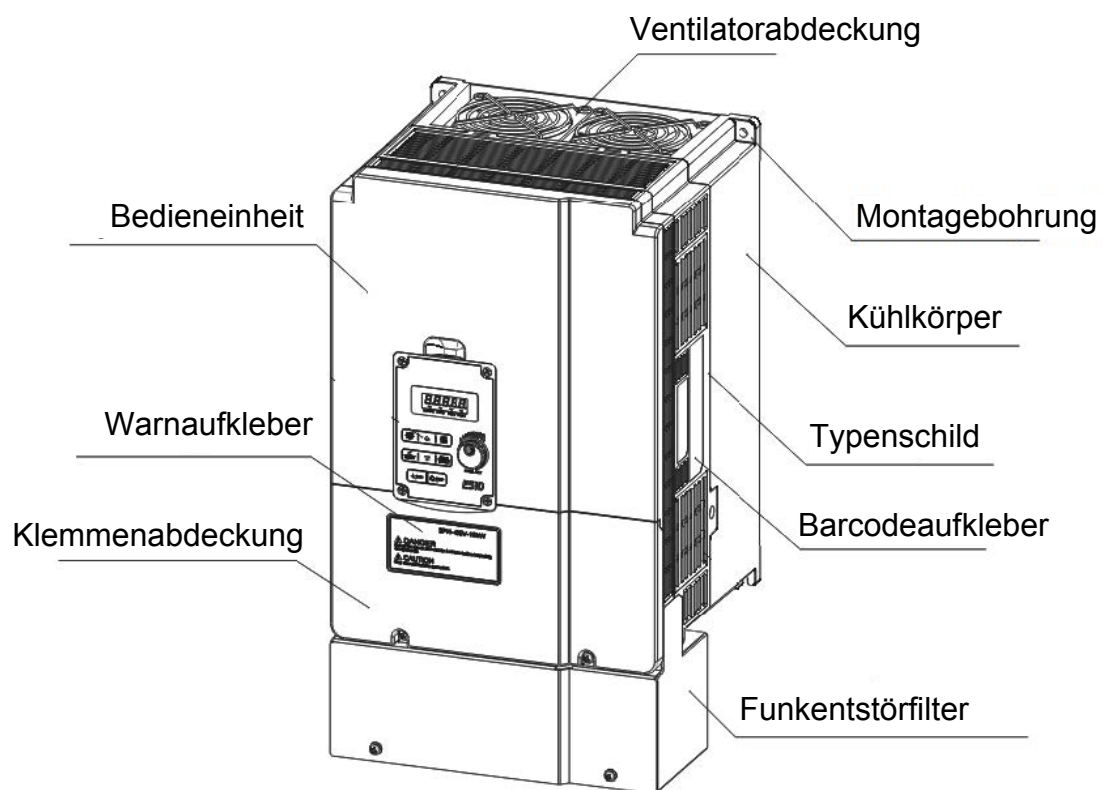
FUS E5-Baugröße 2



FUS E5-Baugröße 3

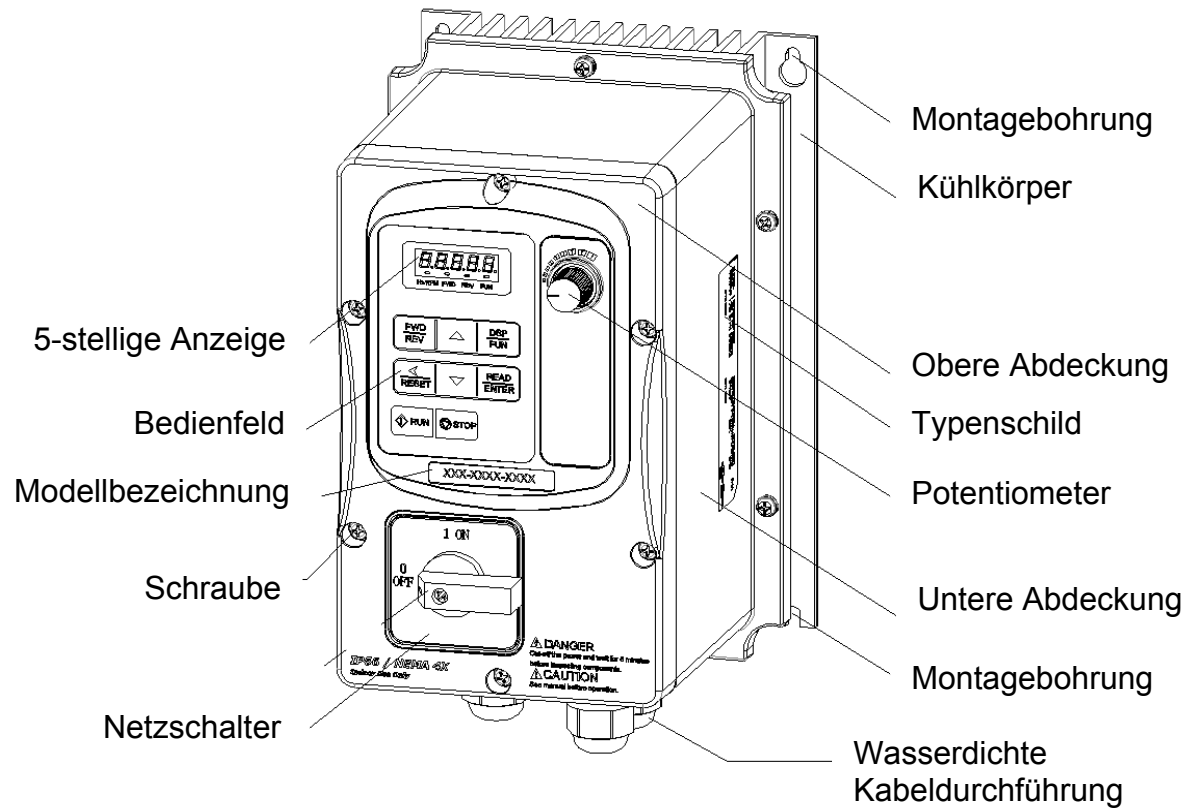


FUS E5-Baugröße 4

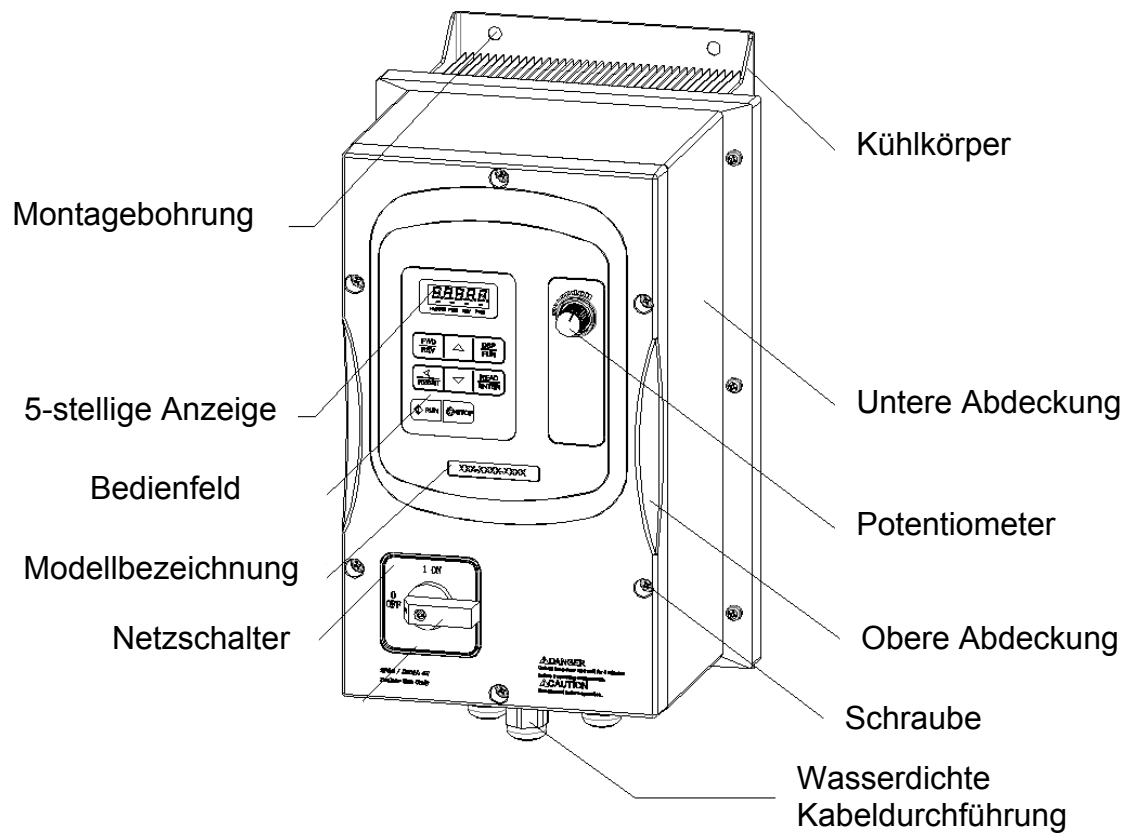


3.3.7.2 Gerätekomponenten IP66/NEMA 4X

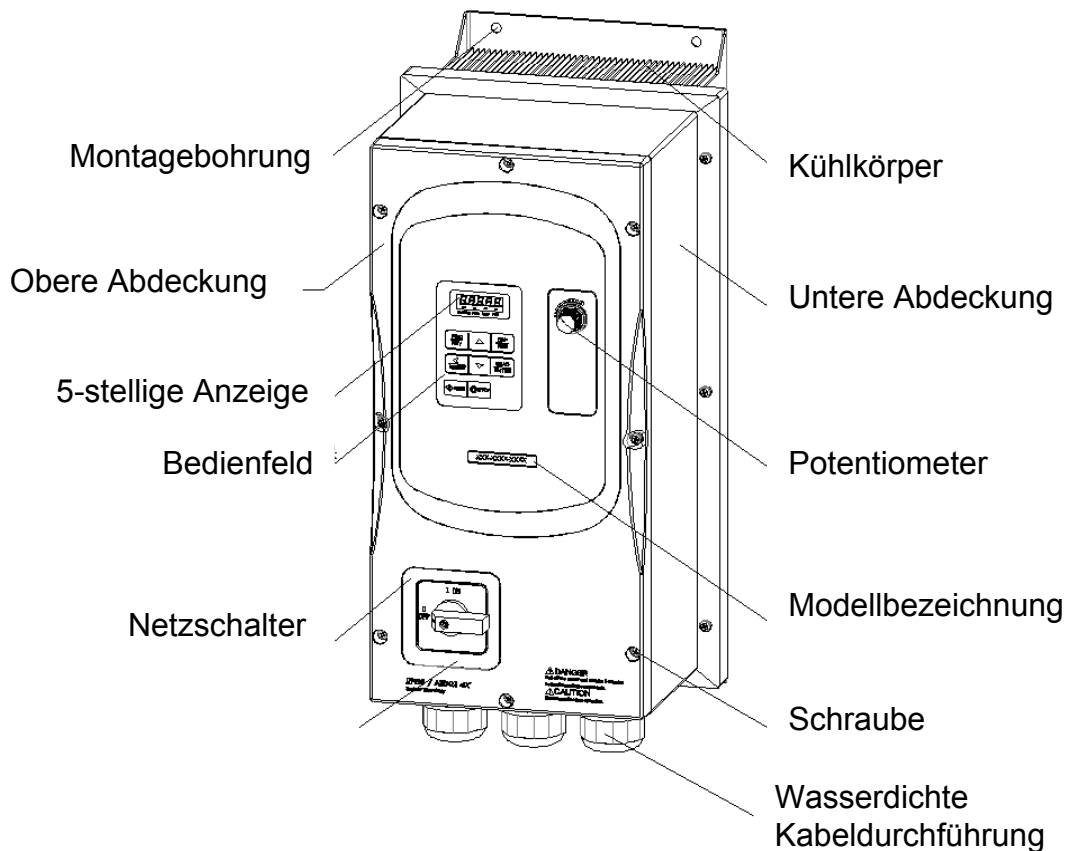
FUS E5-Baugröße 1 (IP66/NEMA 4X, modellabhängig mit/ohne eingebautem Potentiometer und Netzschalter)



FUS E5-Baugröße 2 (IP66/NEMA 4X modellabhängig mit/ohne eingebautem Potentiometer und Netzschalter)



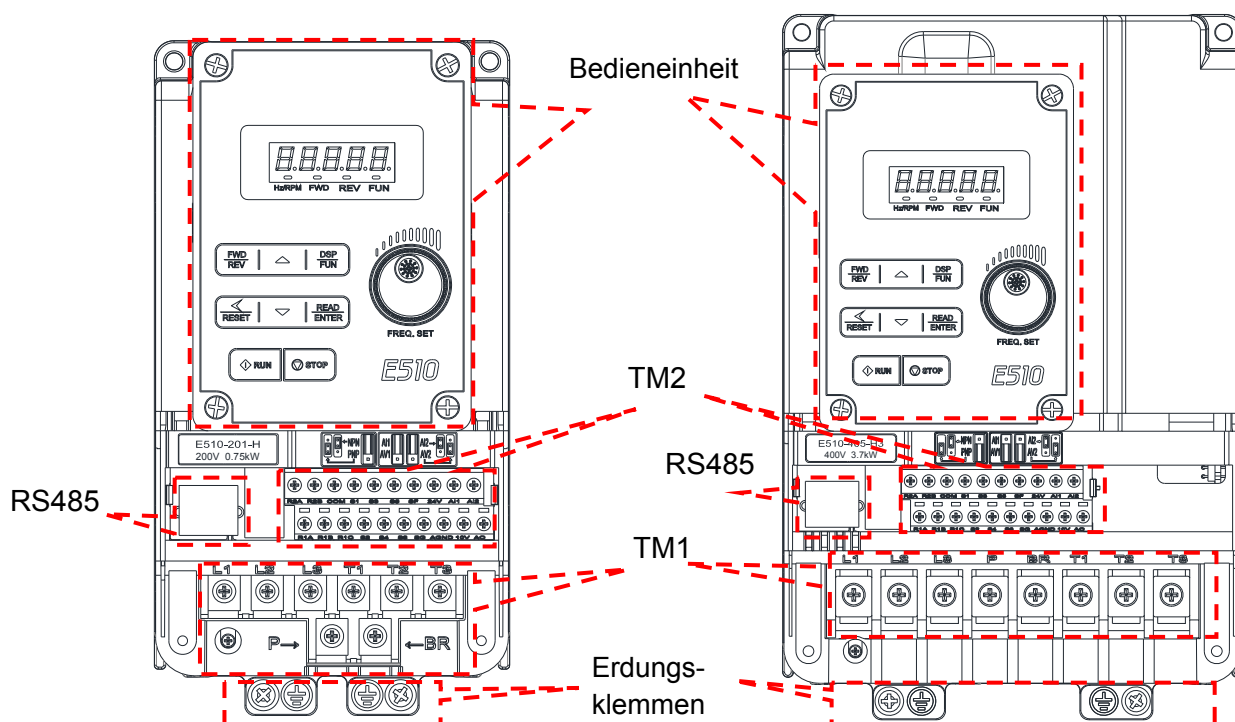
FUS E5-Baugröße 3 (IP66/NEMA 4X modellabhängig mit/ohne eingebautem Potentiometer und Netzschalter)



Gerätekomponenten bei entfernter Klemmenabdeckung

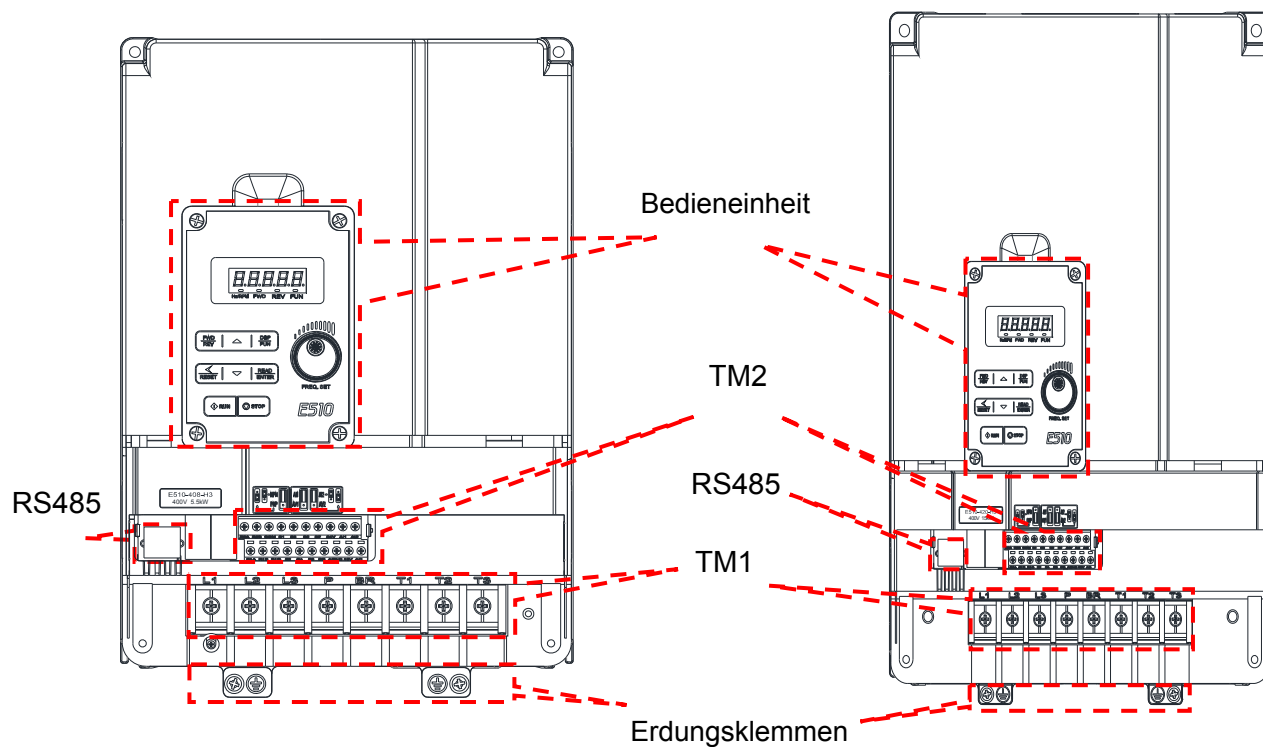
FUS E5-Baugröße 1

FUS E5-Baugröße 2



FUS E5-Baugröße 3

FUS E5-Baugröße 4



Warnaufkleber

xPH-xxxV-xkW

⚠ DANGER / DANGER
Cut-off the power and wait for 5 minutes before inspecting components.
Couper l'alimentation et attendre 5 minutes avant d'inspecter composants.

⚠ CAUTION / ATTENTION
See manual before operation.
Consultez le manuel avant l'opération.

WARNING / AVERTISSEMENT
Hot surface risk of burn
Risque de brûlure de surface chaude

3.4 Technische Daten

3.4.1 Modellspezifische Daten

200-V-Typen: einphasig

Modell: FUS .../E5(/IP66)	037	075	150	220
Empfohlene Motorleistung (HP)	0,5	1	2	3
Empfohlene Motorleistung (kW)	0,37	0,75	1,5	2,2
Ausgangsnennstrom (A)	3,1	4,5	7,5	10,5
Ausgangsleistung (kVA)	1,2	1,7	2,90	4,00
Eingangsspannungsbereich (V)	Einphasig: 200–240 V, 50/60 Hz			
Zulässige Spannungsschwankung	+10 %/-15 %			
Ausgangsspannungsbereich (V)	Dreiphasig: 0–240 V			
Eingangsstrom (A)*	8,5	12	16	23,9
Gewicht (kg)	1,65	1,65	2,5	2,5
Zulässige Dauer des Netzausfalls (s)	2,0	2,0	2,0	2,0
Schutzart	IP20 & IP66/NEMA4X			

* Der Eingangsstrom ist ein berechneter Wert bei Ausgangsnennstrom.

400-V-Typen: dreiphasig

Model: FUS .../3E5(/IP66)	075	150	220	400
Empfohlene Motorleistung (HP)	1	2	3	5
Empfohlene Motorleistung (kW)	0,75	1,5	2,2	3,7
Ausgangsnennstrom (A)	2,3	3,8	5,2	8,8
Ausgangsleistung (kVA)	1,7	2,9	4,0	6,7
Eingangsspannungsbereich (V)	Dreiphasig: 380~480V, 50/60 Hz			
Zulässige Spannungsschwankung	+10 %/-15 %			
Ausgangsspannungsbereich (V)	Dreiphasig: 0-480 V			
Eingangsstrom (A)*	4,2	5,6	7,3	11,6
Gewicht (kg)	1,7	1,7	2,5	2,5
Zulässige Dauer des Netzausfalls (s)	2,0	2,0	2,0	2,0
Schutzart	IP20 &IP66/NEMA4X			

Model: FUS .../3E5(/IP66)	550	750	1100	1500	1850
Empfohlene Motorleistung (HP)	7,5	10	15	20	25
Empfohlene Motorleistung (kW)	5,5	7,5	11	15	18,5
Ausgangsnennstrom (A)	13,0	17,5	24	32	40
Ausgangsleistung (kVA)	9,9	13,3	19,1	27,4	34
Eingangsspannungsbereich (V)	Dreiphasig: 380-480 V, 50/60 Hz				
Zulässige Spannungsschwankung	+10 %/-15 %				
Ausgangsspannungsbereich (V)	Dreiphasig: 0-480 V				
Eingangsstrom (A)*	17	23	31	38	48
Gewicht (kg)	6,7	6,7	6,7	13,7	13,7
Zulässige Dauer des Netzausfalls (s)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Schutzart	IP20 &IP66/NEMA4X				

* Der Eingangsstrom ist ein berechneter Wert bei Ausgangsnennstrom.

3.4.2 Allgemeine technische Daten

Merkmal		FUS E5
Steuerverfahren		U/f-Steuerung, Vektorregelung
Frequenz	Frequenzbereich	0,01–650,00 Hz
	Startdrehmoment	150 %/3 Hz (U/f), 150 %/1 Hz (Vektor)
	Drehzahlregelbereich	1:50
	Auflösung bei der Frequenzeinstellung	Digitaleinstellung: 0,01 Hz
		Analogeinstellung: 0,06 Hz/60 Hz
		Bedienfeld: Einstellung direkt über die Tasten ▲▼ oder das Potentiometer
		Externe Eingangsklemmen: AI1 (0/2–10 V), AI2 (0/4–20 mA) Digitales Motorpotentiometer (Gruppe 3)
Start	Betrieb	Frequenzvorgabe über Kommunikation
		Untere und obere Frequenzgrenze und 3 Frequenzsprünge
		RUN-/STOP-Tasten auf dem Bedienfeld
		Externe Klemmen: Multifunktionaler Betriebsmodus 2-/3-adrige Ansteuerung Tippbetrieb Startsignal über Kommunikation
Haupt-Betriebs-funktionen	U/f-Betrieb	18 feste und 1 frei programmierbare Kurve
	Taktfrequenz	1–16 kHz
	Steuerung der Beschleunigung-/Bremsung	2 Parameter für Beschleunigung-/Bremsung 4 Parameter für S-förmige Kurve
	Programmierbarer Eingang	29 Funktionen (siehe Beschreibung Parametergruppe 3)
	Programmierbarer Ausgang	21 Funktionen (siehe Beschreibung Parametergruppe 3)
	Programmierbarer analoger Ausgang	5 Funktionen (siehe Beschreibung Parametergruppe 4)
	Andere Funktionen	Überlastüberwachung, 16 einstellbare Festdrehzahlen, automatischer Start, Umschaltung der Beschleunigung/Abbremsung (2 Parametersätze), Vorgabe des Startbefehls Haupt/Alternativ, Vorgabe des Drehzahl-Sollwerts Haupt/Alternativ, PID-Regelung, Drehmomentanhebung, U/f-Startfrequenz, Fehler zurücksetzen, Brand-Notfall-Modus
Anzeige	LED	Anzeige: Parameter, Parameterwert, Frequenz, Bandgeschwindigkeit, Zwischenkreisspannung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom, PID-Istwert, Zustand der Ein-/Ausgangsklemmen, Kühlkörpertemperatur, Programmversion, Fehler-Log
	Zustandsanzeige	Betrieb / Stopp / Vorwärts / Rückwärts usw.

Schutz- funktionen	Überlastschutz	Integrierter Überlastschutz für Motor und Frequenzumrichter (150 %/1 min)
	Überspannung	200-V-Typen: >410 V, 400-V-Typen: >820 V
	Unterspannung	200-V-Typen: <190 V, 400-V-Typen: <380 V
	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall.
	Strombegrenzung	Strombegrenzung für Beschleunigung/Bremsung/Betrieb
	Kurzschlussfeste Ausgänge	Elektronischer Schutz der Schaltkreise
	Erdschluss	Elektronischer Schutz der Schaltkreise
	Andere Schutzfunktionen	Übertemperatur Kühlkörper, Automatische Taktfrequenzreduzierung bei Temperaturanstieg, Fehlerausgabe, Reversierverbot, Direkter Start des Betriebs nach Einschalten und Zurücksetzen eines Fehlers deaktiviert, Schreibschutz für Parameter
	Alle Baugrößen verfügen über einen eingebauten Bremstransistor	
Kommunikationsfunktionen		Standardmäßig eingebaute RS485-Schnittstelle (Modbus-Protokoll) für 1:1- und 1:n-Steuerungen
Umgebungs- bedingungen	Umgebungstemperatur	-10–50 °C (Hinweis 1)
	Lagertemperatur	-20–60 °C
	Luftfeuchtigkeit	Max. 95 % (keine Kondensatbildung) (Gemäß Standard IEC 60068 - 2-78)
	Vibrationsfestigkeit	Max. 20 Hz: 1 g (9,8 m/s ²), 20–50 Hz: 0,6 g (5,88 m/s ²) (Gemäß Standard IEC 60068 - 2-6)
	Schutzart	IP20 & IP66/NEMA4X

Hinweis 1:

IP20:

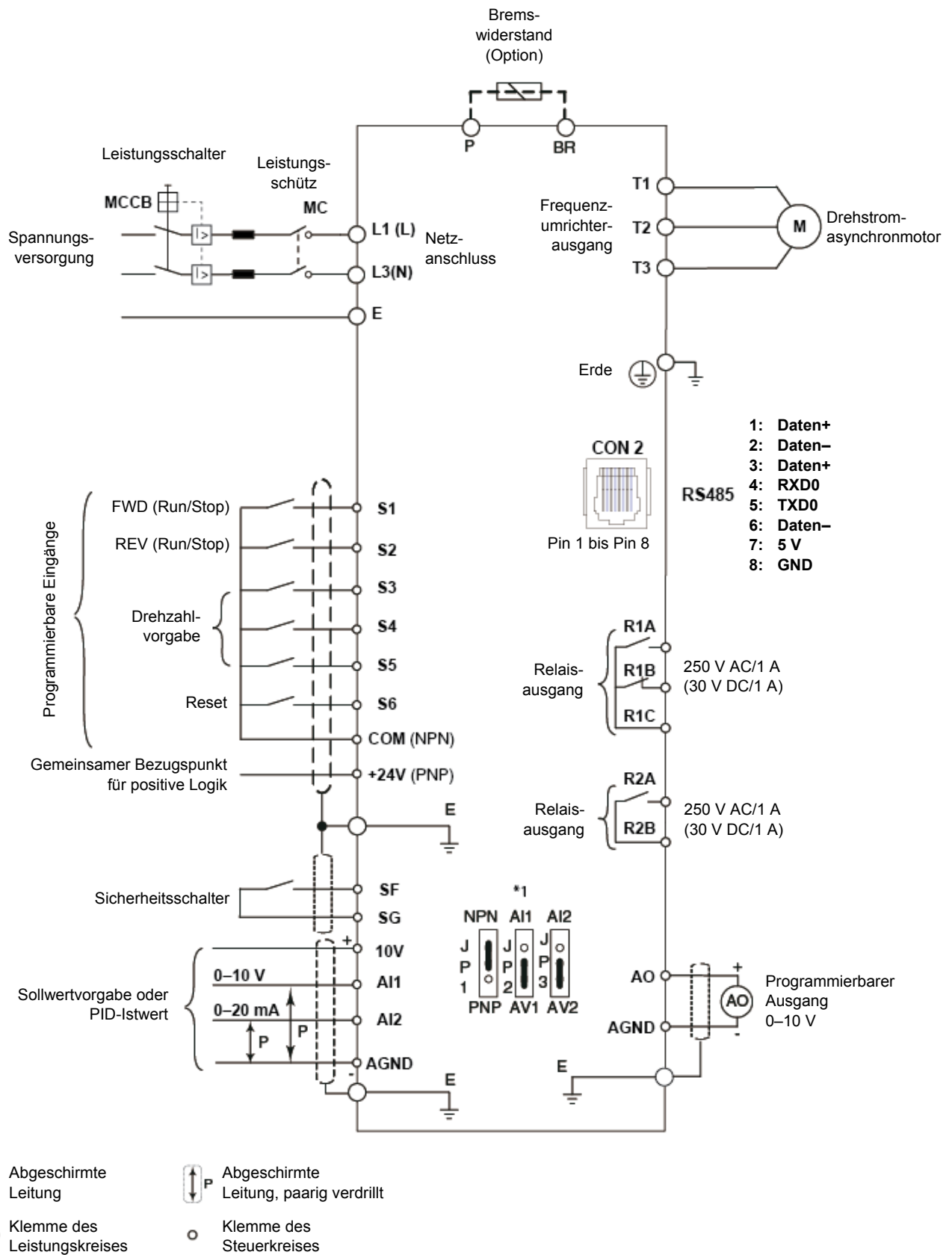
-10–50 °C

IP66/NEMA 4X:

-10–50 °C

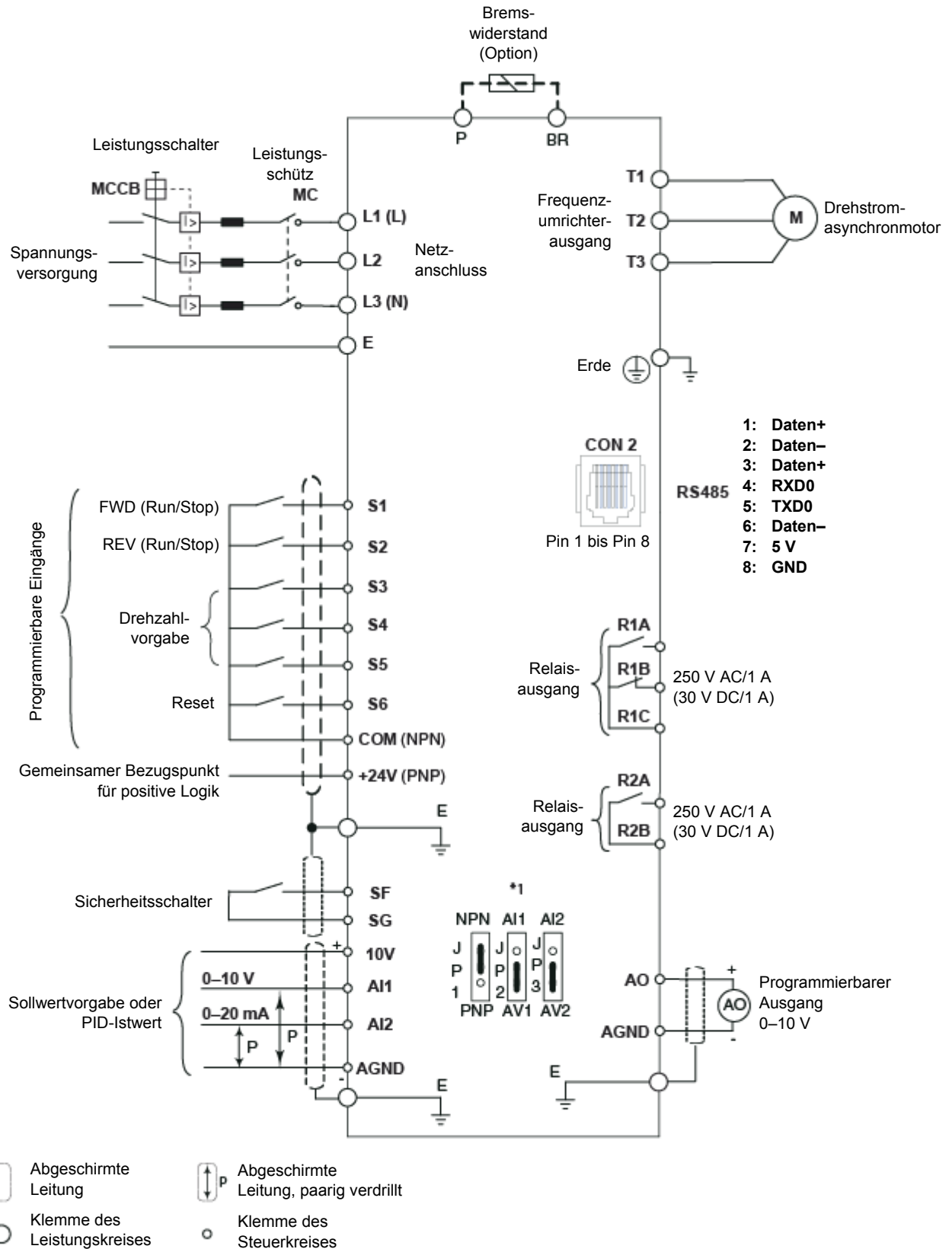
3.5 Anschluss

3.5.1 Einphasiger Anschluss FUS .../E5



*1 JP1: Auswahl NPN/PNP, JP2: Auswahl AI1 0-10 V/0-20 mA, JP3: Auswahl AI2 0-10 V/0-20 mA

3.5.2 Dreiphasiger Anschluss FUS .../3E5



*1 JP1: Auswahl NPN/PNP, JP2: Auswahl AI1 0–10 V/0–20 mA, JP3: Auswahl AI2 0–10 V/0–20 mA

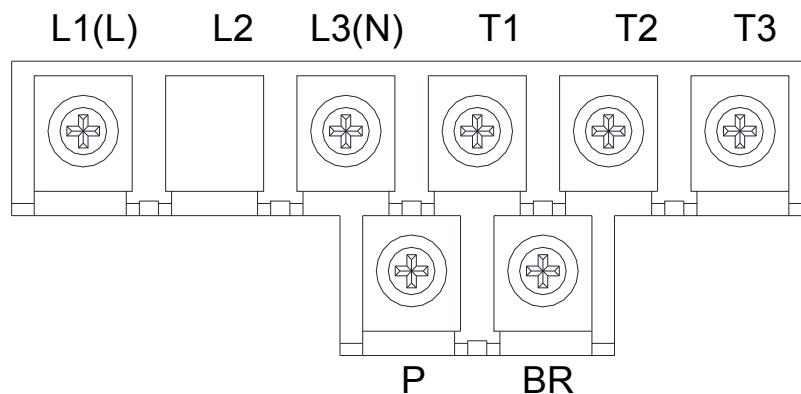
3.6 Beschreibung der Klemmen

3.6.1 Beschreibung der Klemmen des Leistungsteils

Klemme	Beschreibung des Klemmenblocks TM1
L1(L)	Netzspannungsanschluss: einphasig: L1(L)/L3(N) ein-/dreiphasig: L1(L)/L2/L3(N) dreiphasig: L1/L2/L3
L2	
L3(N)	
T1	Motoranschluss, mit den Klemmen U, V und W des Motors verbinden
T2	
T3	
P	Anschluss für Bremswiderstand: Zum Einsatz in Applikationen, bei denen eine Last mit hohem Massenträgheitsmoment in kurzer Zeit angehalten werden muss (beachten Sie die technischen Daten des Bremswiderstands)
BR	
	Erdungsklemme

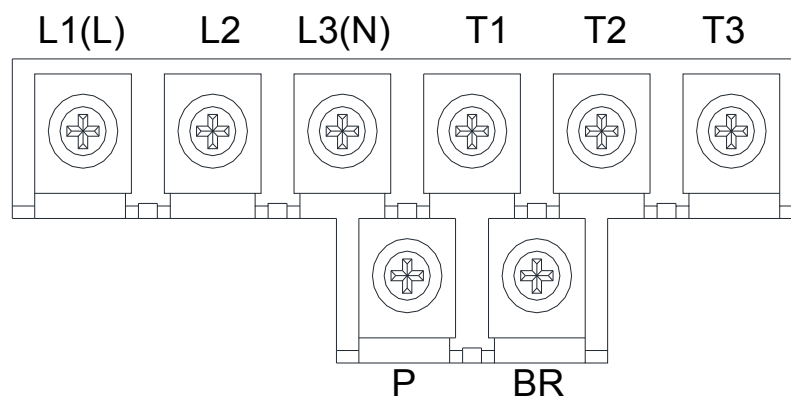
Baugruppe 1

Einphasig: 200 V, 037-075kW



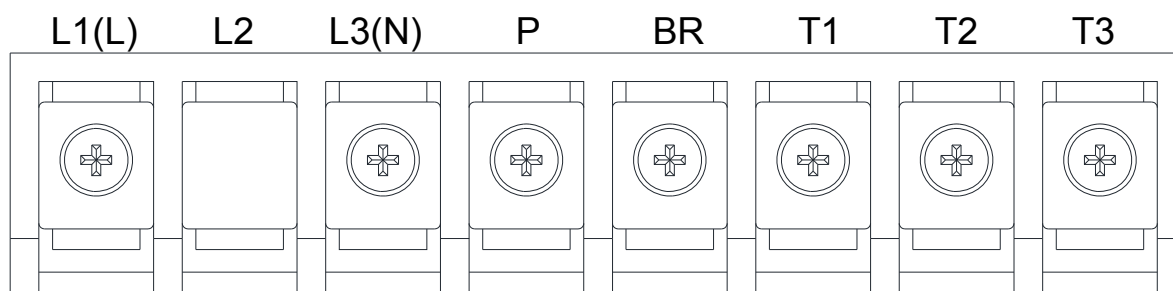
Hinweis: Bei Umrichtern mit einphasigem Anschluss fehlt an Klemme L2 die Schraube.

Dreiphasig: 400 V, 075–1,5kW

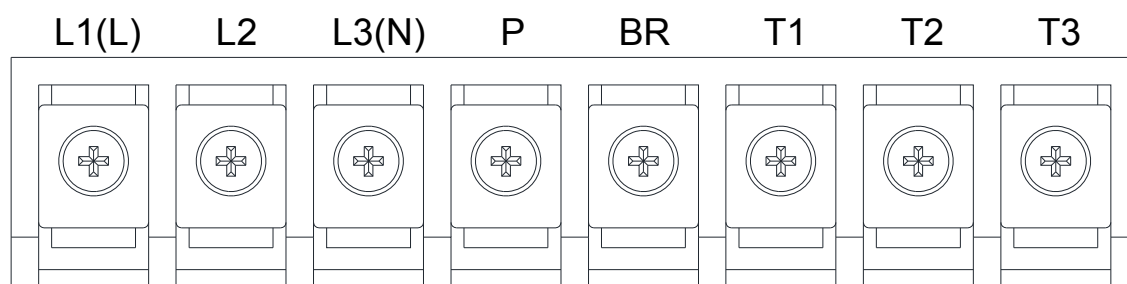


Baugröße 2

Einphasig: 200 V, 1,5–2,2kW

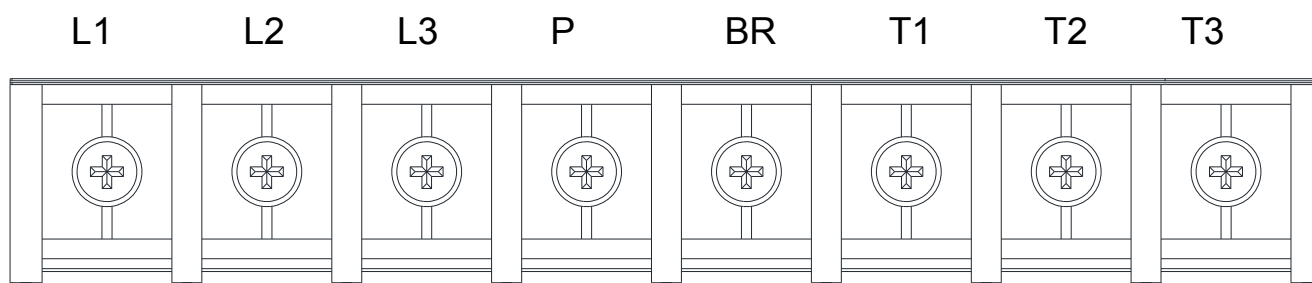


Dreiphasig: 400 V, 2,2–4kW



Baugröße 3 & Baugröße 4

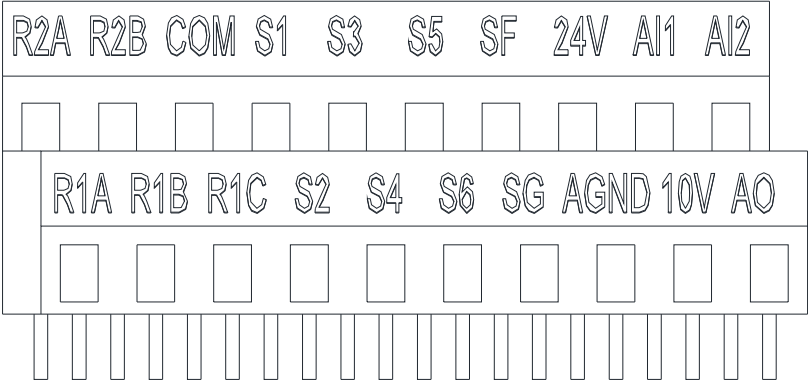
Dreiphasig: 400 V, 5,5–18,5kW



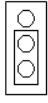
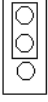
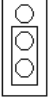
3.6.2 Beschreibung der Klemmen des Steuerteils

Art	Klemme	Klemmenfunktion		Signalpegel
Digital-eingänge	S1	Rechtsdrehung–Stopp (Werkseinstellung), programmierbare Eingangsklemme		24 V DC, 8 mA, galvanische Trennung mit Optokoppler (maximale Spannung 30 V DC, Eingangswiderstand: 3,3 kΩ)
	S2	Links-drehung/Stop (Werkseinstellung), programmierbare Eingangsklemme		
	S3	Vorgabedrehzahl 0 (5-02), programmierbare Eingangsklemme		
	S4	Vorgabedrehzahl 1 (5-03), programmierbare Eingangsklemme		
	S5	Vorgabedrehzahl 2 (5-05), programmierbare Eingangsklemme		
	S6	Fehler rücksetzen, programmierbare Eingangsklemme		
Relais-ausgang	R1A	NO (Schließer-kontakt)	Programmierbarer Relaisausgang: Normalbetrieb, Fehler, Sollfrequenz, Frequenzwert erreicht, Automatischer Wiederanlauf, Kurzzeitiger Netzausfall, Schnellstopp, Ausgangsabschaltung, Überlastschutz für Motor, Überlastschutz für Frequenzumrichter, Ansprechschwelle für Drehmomentüberhöhung, Voreingestellter Stromwert erreicht, Voreingestellte Bremsfrequenz erreicht, Fehler PID-Rückführungssignal, Zählerendwert erreicht, Zähleranfangswert erreicht, SPS-Statusausgabe, SPS-Steuerung...	250 V AC/1 A (30 V DC/1 A)
	R1B	NC (Öffner-kontakt)		
	R1C	Bezug		
	R2A	NO (Schließer-kontakt)		
	R2B	Bezug		
24-V-Spannung	COM	Gemeinsamer Bezugspunkt für Digitaleingänge (Schalterstellung JP1: NPN)		±15 %, maximaler Ausgangsstrom 60 mA
	24V	Gemeinsamer Bezugspunkt für Digitaleingänge (Schalterstellung JP1: PNP)		
Analog-eingänge	10V	Spannungsversorgung für externes Drehzahl-Potentiometer		10 V (maximaler Strom: 2 mA)
	AI1	Programmierbarer Analogeingang: Auswahl zwischen Spannungs- und Stromeingang mit JP2 Spannung: Schalterstellung JP2: AV1 Strom: Schalterstellung JP2: AI1		0–10 V, (max Strom: 2 mA) (Eingangswiderstand: 153 kΩ)
	AI2	Programmierbarer Analogeingang: Auswahl zwischen Spannungs- und Stromeingang mit JP3 Spannung: Schalterstellung JP3: AV2 Strom: Schalterstellung JP3: AI2		0–10 V, 20 mA (Eingangswiderstand: 153 kΩ)
	AGND	Gemeinsamer Bezugspunkt für Analogeingänge		----
		Anschlussklemme für Abschirmung (Erde)		----
Analog-ausgänge	AO	Programmierbare analoge Ausgangsklemme *3		0–10 V, (max Strom: 2 mA)
	AGND	Gemeinsamer Bezugspunkt für Analogausgänge		----
Sicherheits-eingang	SF	So daß der Umrichter der Motor mit Strom versorgen kann müssen diese Klemmen nicht verbunden sein. Wenn der Kontakt zwischen diese beide Klemmen geschlossen ist schaltet der Umrichter auf freilauf sofort ab.		
	SG			

Klemmen des Steuerteils:



Funktion der Steckbrücken

Steckbrücke	Steckposition	Funktion	Signalart	Bemerkung
JP1	 1 2 3	Auswahl Eingangslogik NPN/PNP	Negative Logik (NPN)	Werkseinstellung
	 1 2 3		Positive Logik (PNP)	—
JP2/JP3	 1 2 3	Auswahl Strom-/Spannungs- eingang	0–20 mA/4–20 mA Analogsignal	Durch Einstellung der Parameter 00-05/00-06 auf 2 oder 3 können diese Eingänge für die Sollfrequenzeinstellung aktiviert werden.
	 1 2 3		0–10 V DC/2–10 V DC Analogsignal	

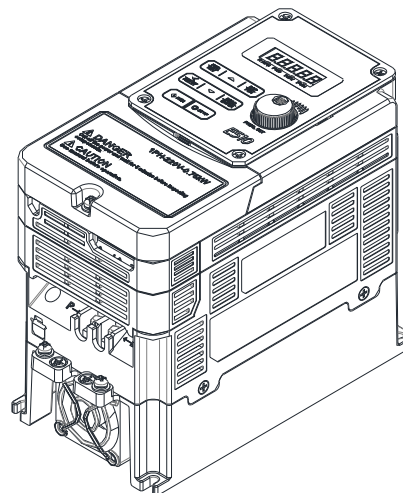
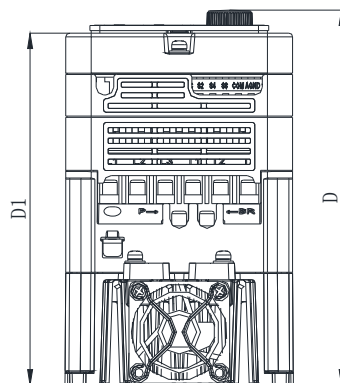
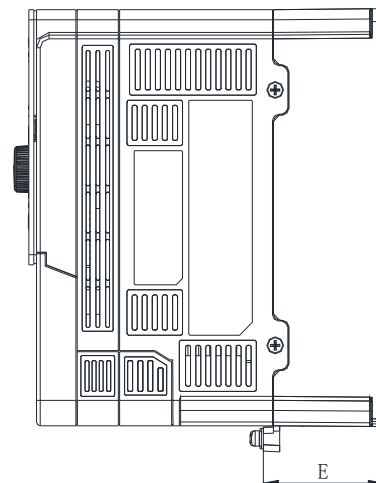
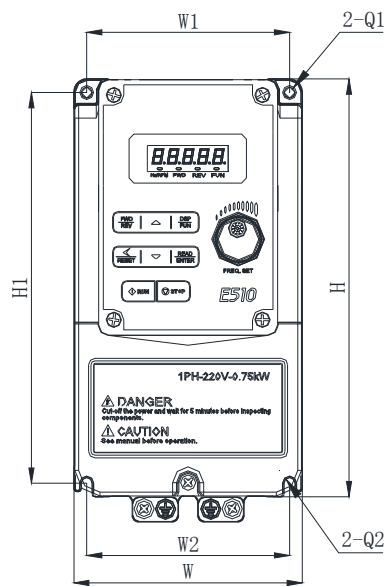
3.7 Äußere Abmessungen

mm (Zoll)

Toleranzen				
1–10 ± 0,1 (0,04–0,40 ± 0,004)	10–50 ± 0,2 (0,40–1,97 ± 0,01)	50–100 ± 0,3 (1,97–4 ± 0,01)	100–200 ± 0,5 (4–7,87 ± 0,02)	200–400 ± 0,8 (7,87–15,75 ± 0,03)

3.7.1 Abmessungen IP20

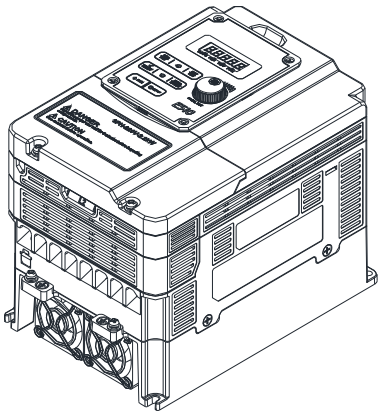
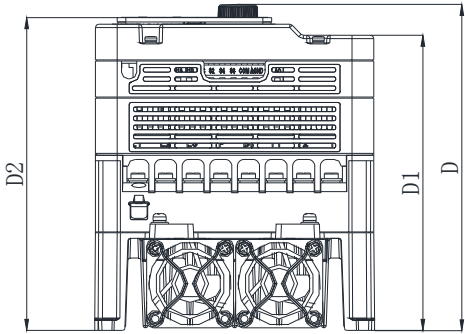
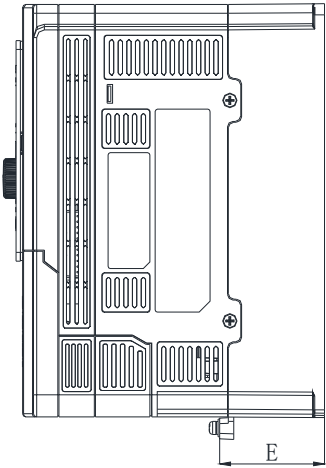
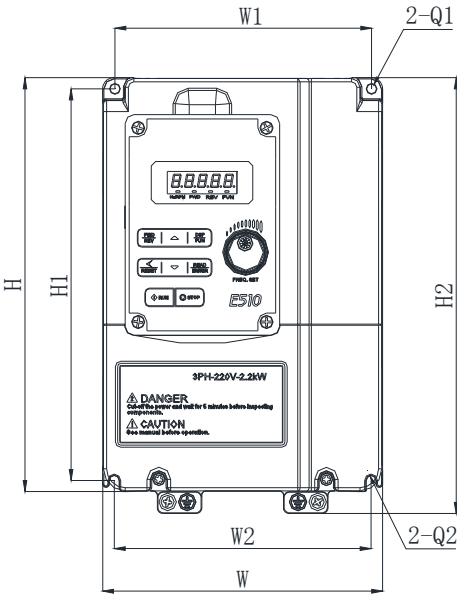
Baugröße 1



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen										Gewicht [kg]
	W	W1	W2	H	H1	D	D1	E	Q1	Q2	
FUS 037/E5	90,6 (3,57)	81 (3,19)	81 (3,19)	163,6 (6,44)	153 (6,02)	149 (5,87)	141 (5,55)	48 (1,89)	4,3 (0,17)	4,3 (0,17)	1,7
FUS 075/E5											
FUS 150/3E5											

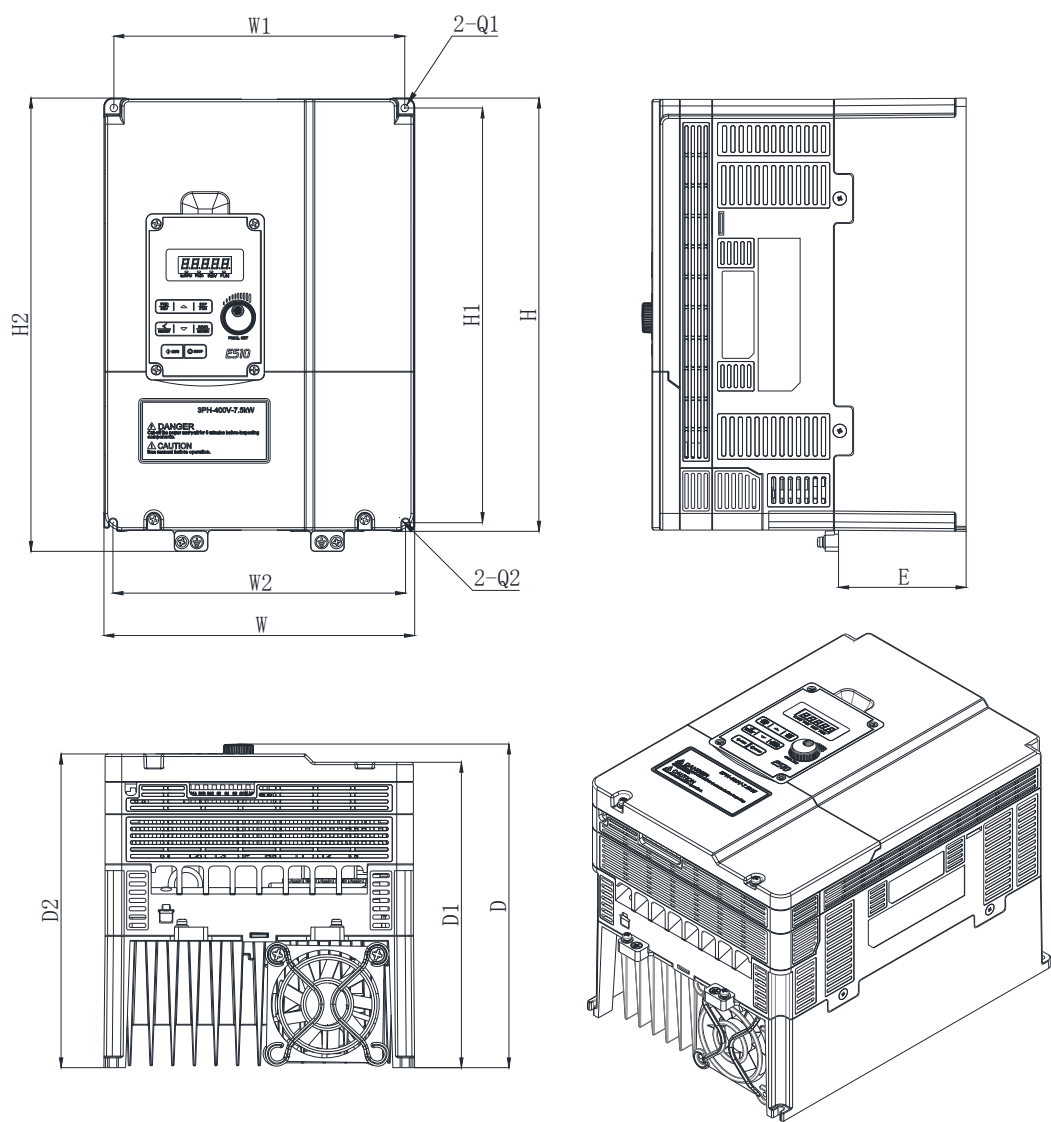
Baugröße 2 (IP20)



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen												Gewicht [kg]
	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1	D2	E	Q1	Q2	
FUS 150/E5	128,7 (5,07)	118 (4,65)	118 (4,65)	187,6 (7,39)	177,6 (6,99)	197,5 (7,78)	149 (5,87)	133,8 (5,27)	141,8 (5,58)	48,2 (1,9)	4,5 (0,18)	4,5 (0,18)	2,5
FUS 220/E5													
FUS 220/3E5													
FUS 400/3E5													

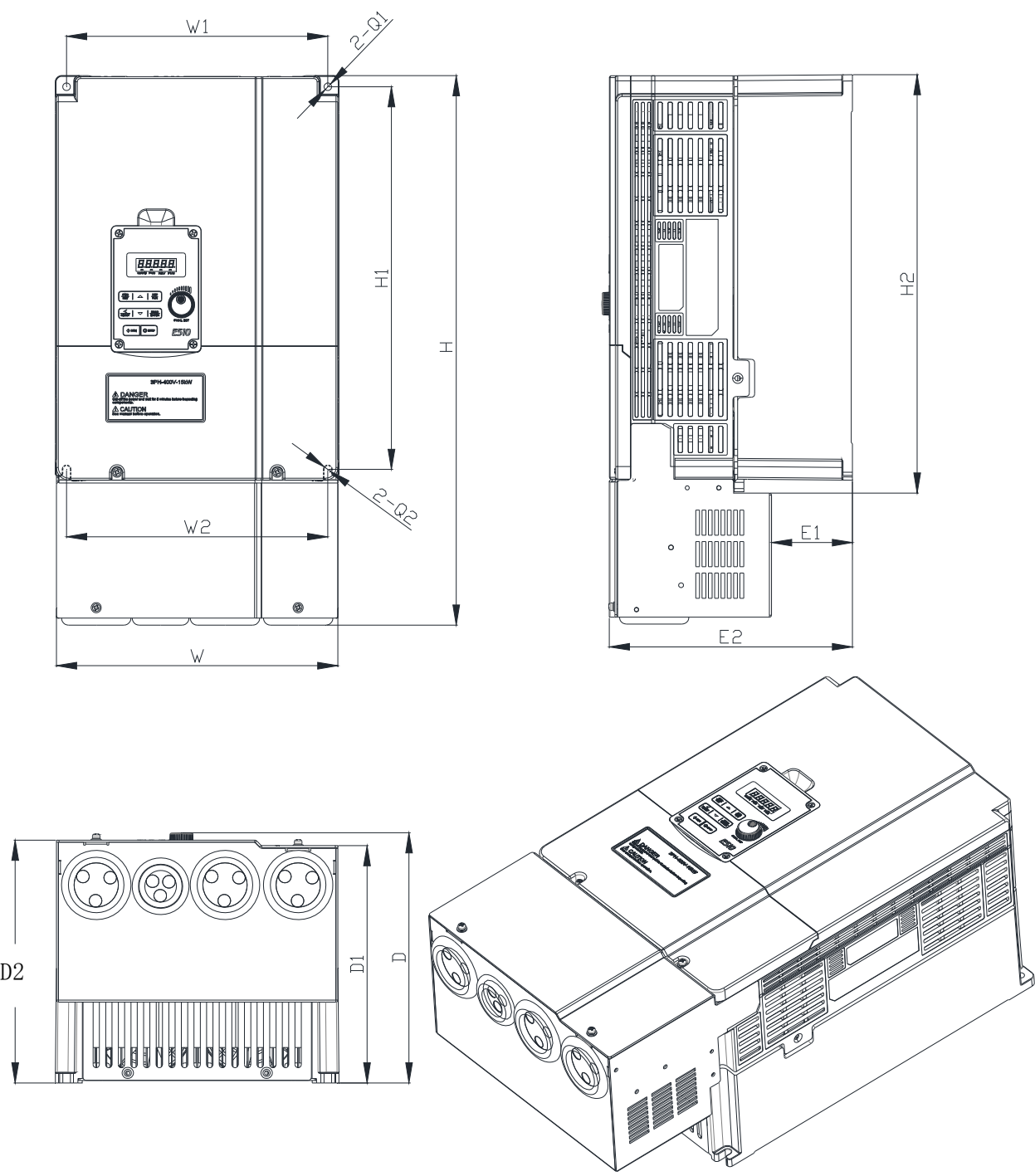
Baugröße 3 (IP20)



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen												Gewicht [kg]
	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1	D2	E	Q1	Q2	
FUS 550/3E5	186,9	176	175	260,9	249,8	273	197	184	189	84,7	4,5	4,5	6,7
FUS 750/3E5	(7,36)	(6,92)	(6,89)	(10,27)	(9,83)	(10,75)	(7,76)	(7,24)	(7,44)	(3,33)	(0,18)	(0,18)	
FUS 1100/3E5													

Baugröße 4 (IP20) (mit Filter)
Dreiphasig: 400 V, 20–25 HP

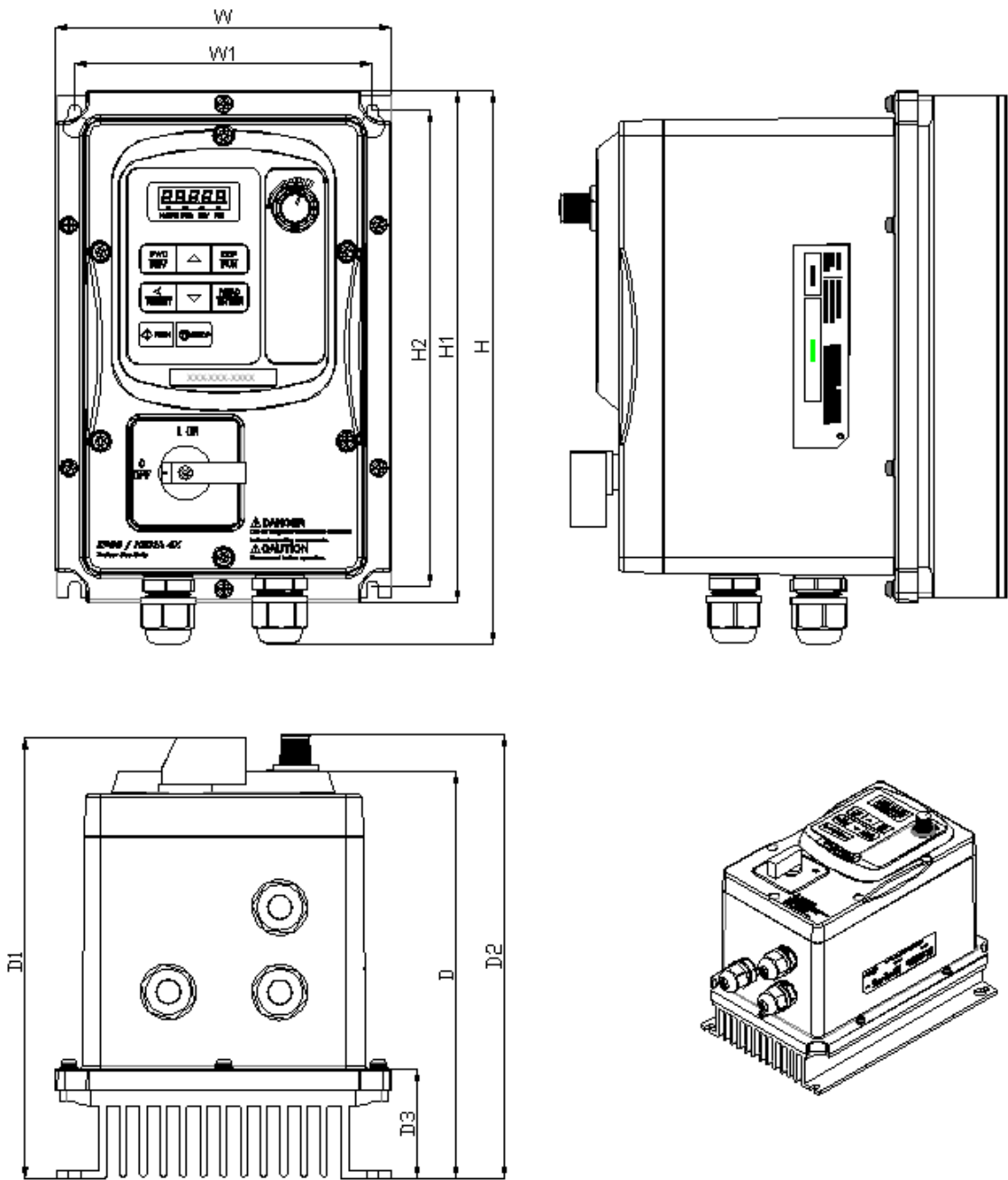


Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen													Gewicht [kg]
	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1	D2	E1	E2	Q1	Q2	
FUS 1500/3E5	224,6	207	207	435,8	303,5	330,9	200,5	187,5	192,5	64,2	192,5	6	6	13,7
FUS 1850/3E5	(8,84)	(8,15)	(8,15)	(17,16)	(11,95)	(13,03)	(7,9)	(7,38)	(7,58)	(2,53)	(7,58)	(0,24)	(0,24)	

3.7.2 Abmessungen IP66/NEMA 4X

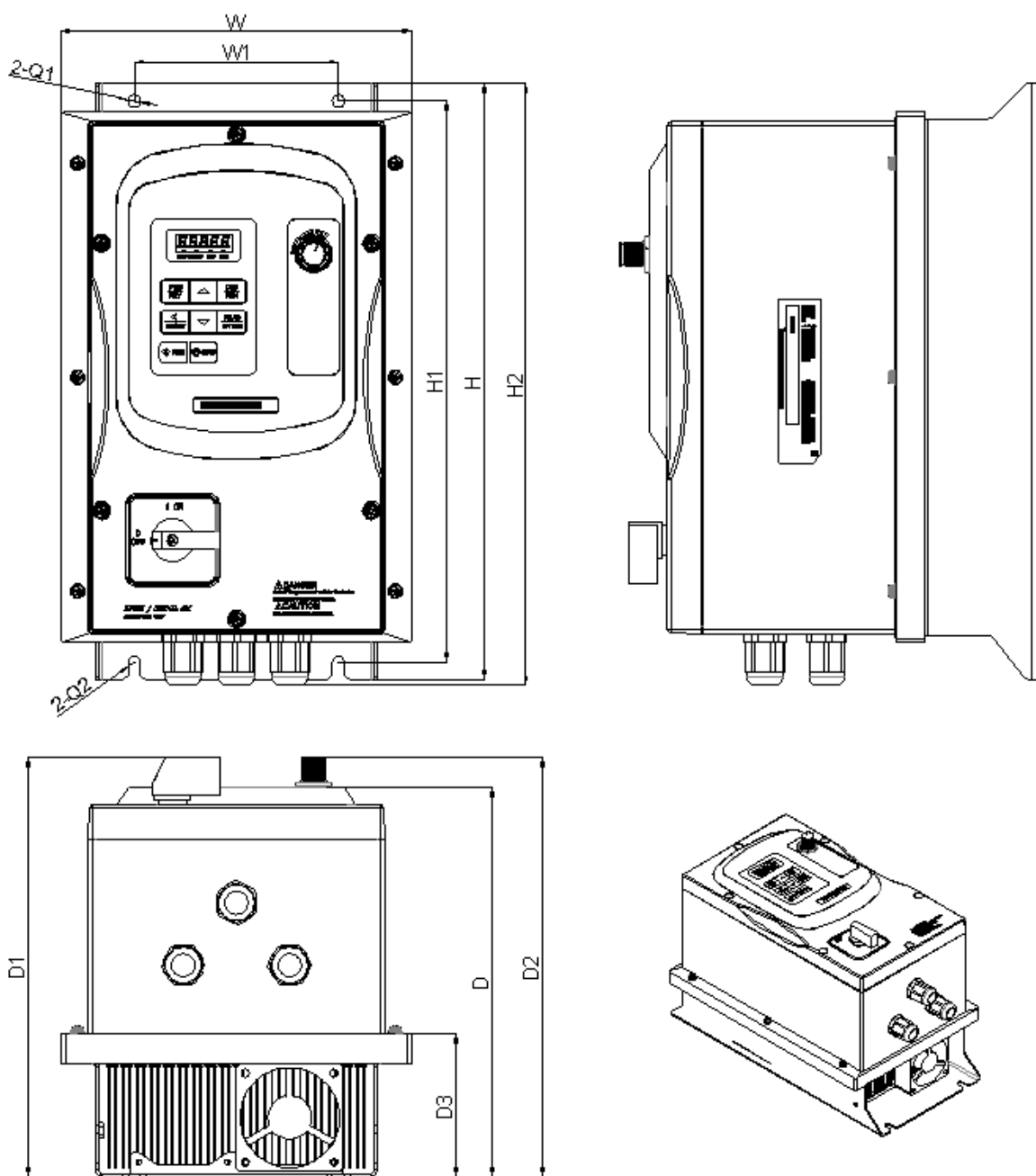
Baugröße 1 (IP66/NEMA 4X)



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen												Gewicht [kg]
	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	Q1	Q2	Q3	
FUS 037/E5/IP66	180,5	133,3	248,7	230,2	214,2	183	200	200	49,5	5,4	5,4	10,6	2,9
FUS 075/E5/IP66													
FUS 075/3E5/IP66													
FUS 150/3E5/IP66													

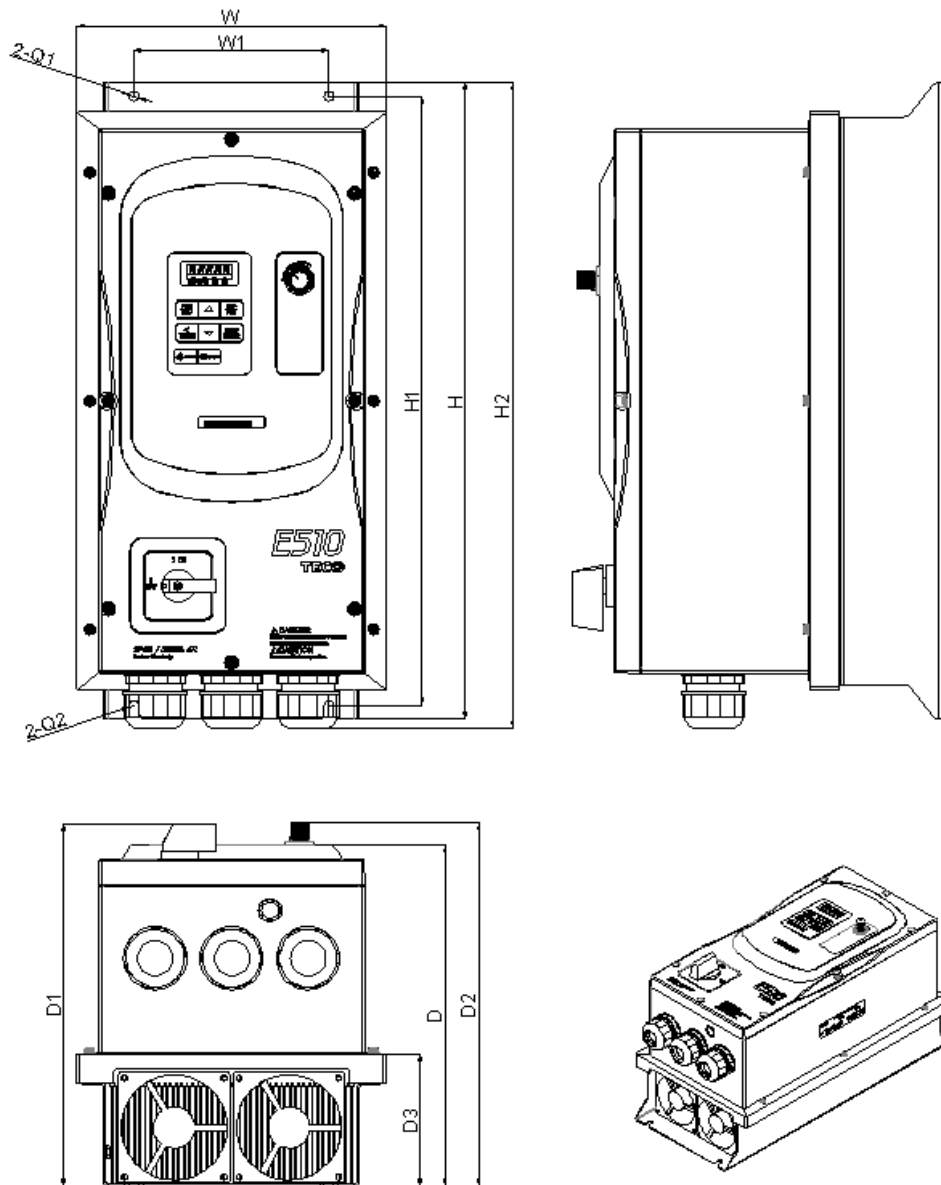
Baugröße 2 (IP66/NEMA 4X)



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen											Gewicht [kg]
	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	Q1	Q2	
FUS 150/E5/IP66	198	115	335	315	337,9	218,4	235,2	235,2	79,8	7	7	5,98
FUS 220/E5/IP66												
FUS 220/3E5/IP66												
FUS 400/3E5/IP66												

Baugröße 3 (IP66/NEMA 4X)



Einheit: mm (Zoll)

Modell	Abmessungen											Gewicht [kg]
	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	Q1	Q2	
FUS 550/3E5/IP66	222,8	140	460	440	466,3	246,6	266,5	266,5	96	7	7	12,68
FUS 750/3E5/IP66							266,5	266,5				
FUS 1100/3E5/IP66							266,5	266,5				
FUS 1500/3E5/IP66							-	-				
FUS 1850/3E5/IP66							-	-				

3.8 Abklemmen des Funkentstörfilters

Das interne Funkentstörfilter kann abgeklemmt werden:

Frequenzumrichter mit integrierten Funkentstörfiltern können nicht an den unten aufgeführten Netzen betrieben werden. In diesen Fällen ist das Filter abzuklemmen.

Informieren Sie sich in jedem Fall über Ihre Netzgegebenheiten vor Ort.

Bitte beachten Sie hierbei die Anforderungen an die elektrischen Standards.

IT-Netz (ungeerdet) & bestimmte Netze für medizinische Geräte.

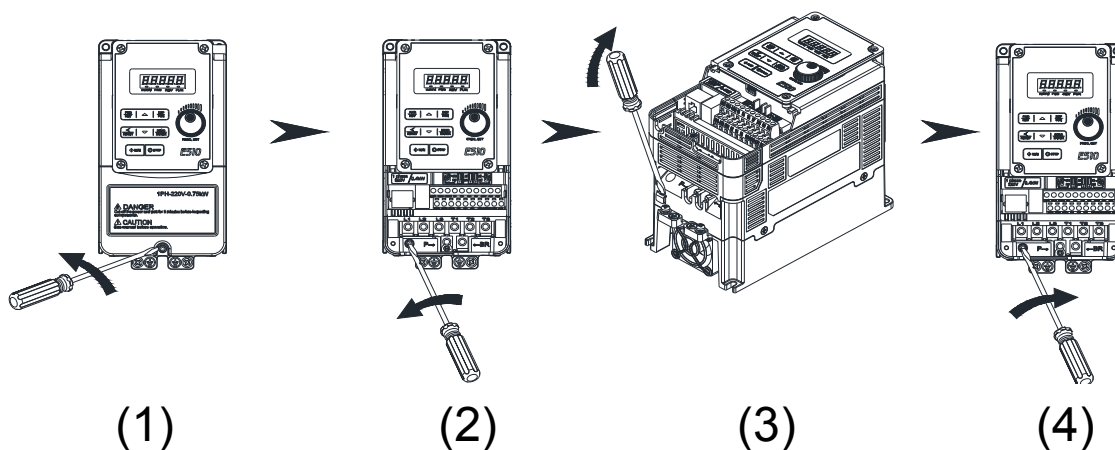
Ist das Filter nicht abgeklemmt, wird das Netz durch die Y-Kapazitäten im Filterkreis direkt mit Erde verbunden. Dadurch können Gefahren entstehen und der Frequenzumrichter kann zerstört werden.

Abklemmen des Filters:

Vorgehensweise:

1. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung.
2. Lösen Sie die Schraube.
3. Entfernen Sie den metallischen Kurzschlusswinkel.
4. Ziehen Sie die Schraube an.

Hinweis: Das Abtrennen des Filters deaktiviert die Filterwirkung. Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Einhaltung der EMV-Richtlinie.

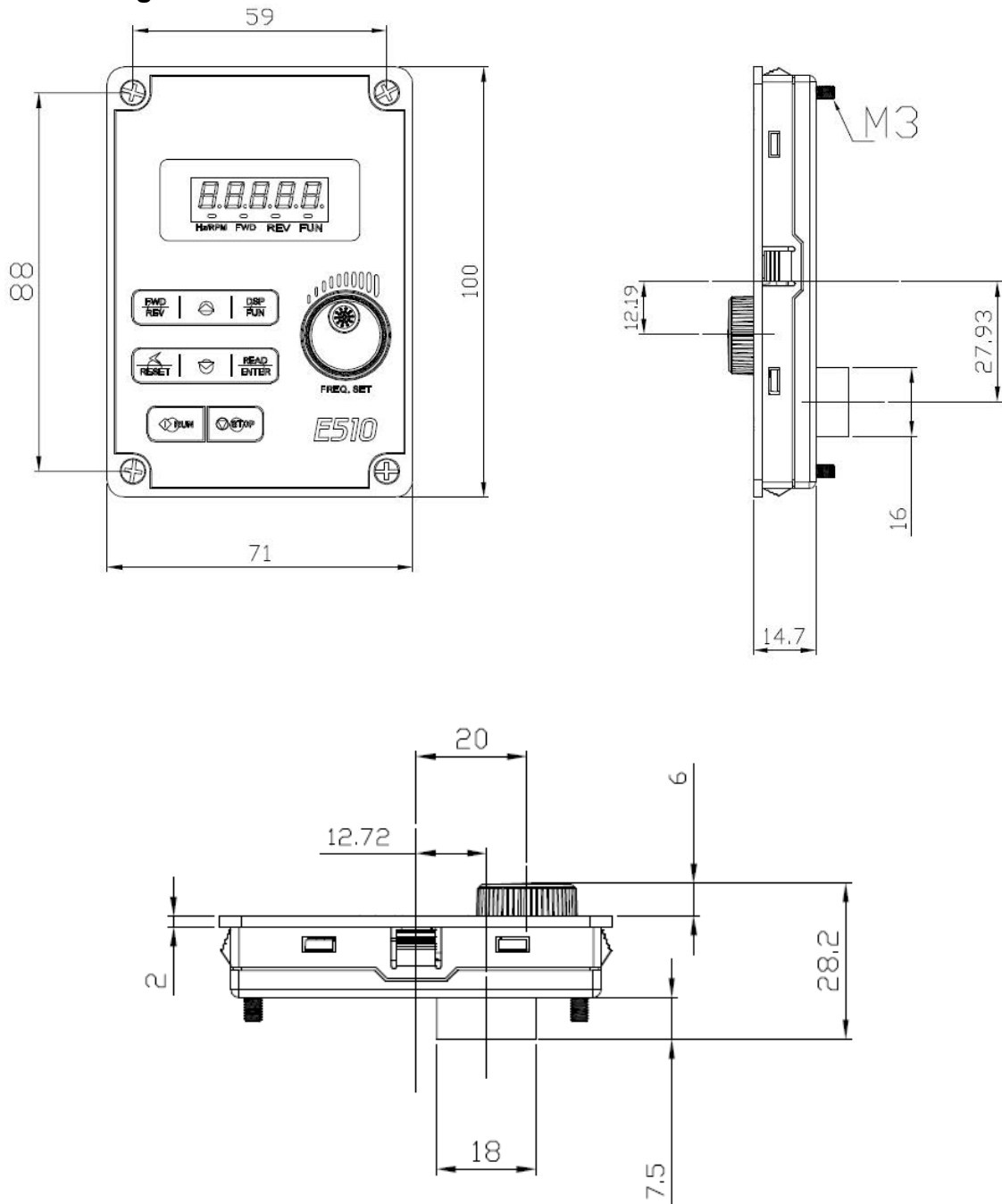


3.9 Abmessungen und Montage der Bedieneinheit

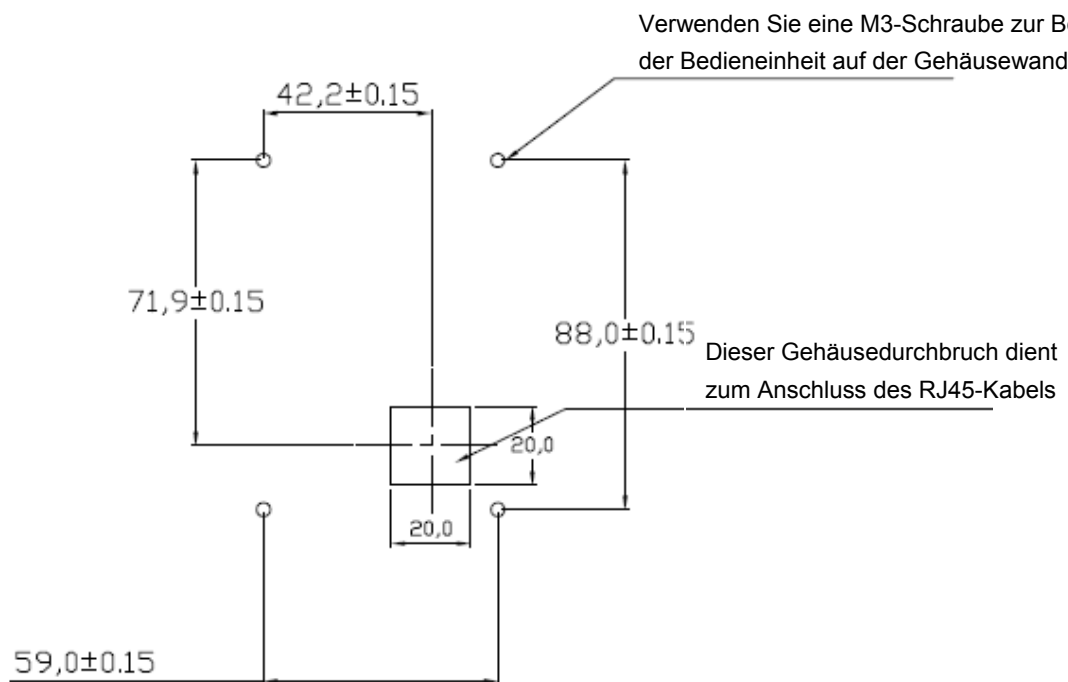
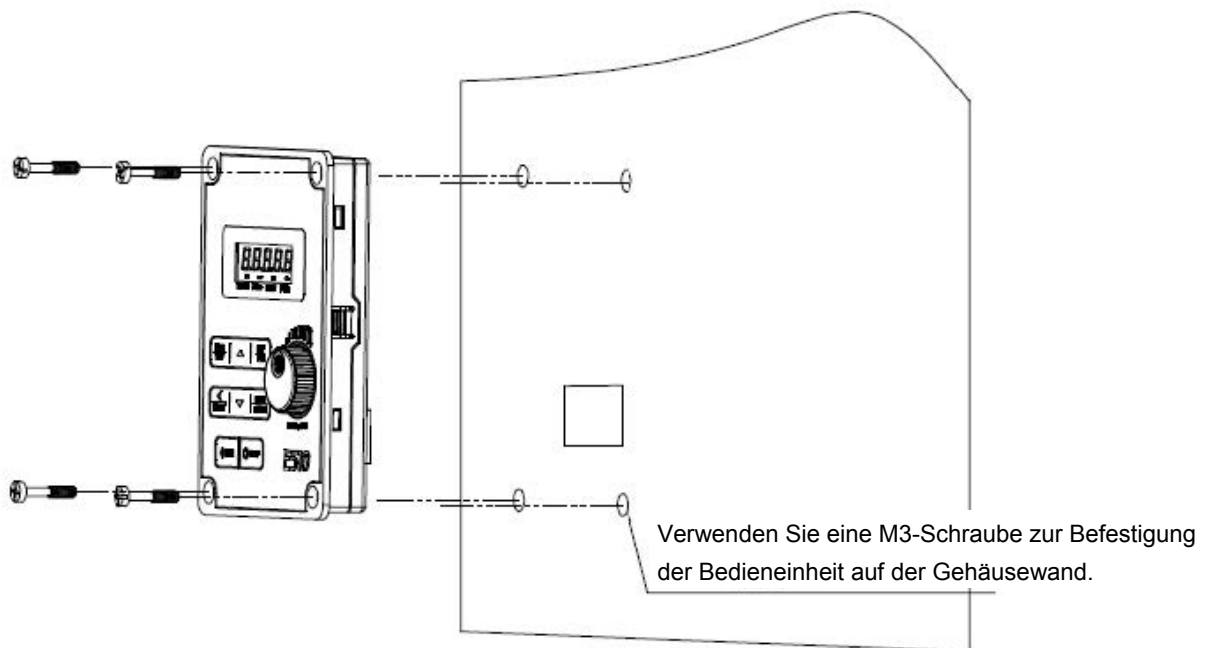
3.9.1 Abmessungen und Beschreibung der Montage

(IP20/NEMA1) Die Bedieneinheit hat eine LED-Anzeige und kann für einen dezentralen Betrieb entfernt werden.

- **Abmessungen**



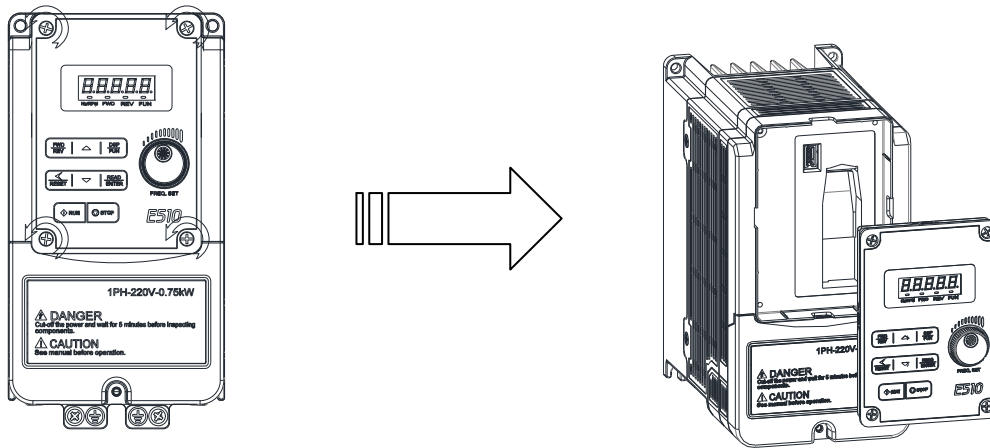
- **Maßzeichnungen für die Oberflächenmontage**



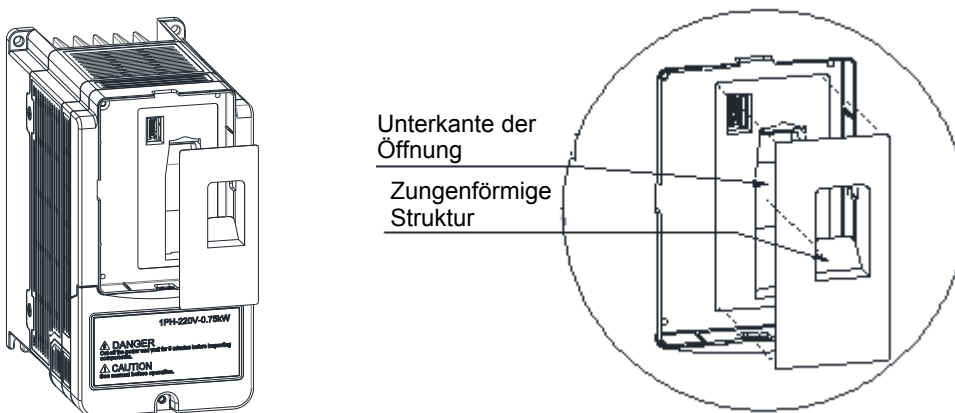
3.9.2 Beschreibung der Schutzabdeckung

Verwenden Sie für den Betrieb des Frequenzumrichters ohne montierte Bedieneinheit die Schutzabdeckung. Bei Bedarf dieser Schutzabdeckung wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

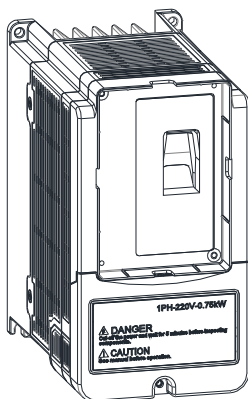
Schritt 1: Lösen Sie die vier Schrauben der Bedieneinheit. Schritt 2: Entnehmen Sie die Bedieneinheit.



Schritt 3: Wie im nachfolgenden Diagramm gezeigt, legen Sie die selbstklebende Schutzabdeckung in die Öffnung ein und drücken Sie diese an.



Schritt 4: Die Montage ist abgeschlossen.



Kapitel 4 Gerätebeschreibung

4.1 Beschreibung des Bedienfelds

4.1.1 Funktionen



Komponente	Bezeichnung	Funktion
Digital- anzeige & LEDs	Digitalanzeige	Frequenzanzeige, Parameter, Spannung, Strom, Temperatur, Fehlermeldungen
	LED-Status	Hz/RPM: EIN bei Anzeige der Frequenz oder der Arbeitsgeschwindigkeit. AUS bei Anzeige von Parametern. FWD: EIN bei Vorwärtsdrehung. Blinkt bei Stopp. REV: EIN bei Rückwärtsdrehung. Blinkt bei Stopp. FUN: EIN bei Anzeige von Parametern. AUS bei Anzeige der Frequenz.
Potentiometer	FREQ SET	Einstellung des Frequenz-Sollwerts
Tasten auf der Tastatur (8 Tasten)	RUN	RUN: Betrieb mit der eingestellten Frequenz
	STOP	STOP: Abbremsen oder Austrudeln bis zum Stillstand
	▲	Erhöhung von Parameternummern oder eingestellten Werten
	▼	Verringerung von Parameternummern oder eingestellten Werten
	FWD/REV (Tasten mit Zweifachfunktion)	FWD: Vorwärtsdrehung REV: Rückwärtsdrehung
	DSP/FUN (Tasten mit Zweifachfunktion)	DSP: Taste zum Wechsel der Anzeigeinformation FUN: Parameterwert lesen
	READ/ENTER (Tasten mit Zweifachfunktion)	READ ENTER: Anzeige von Parameterwerten und Speichern geänderter Parameterwerte
	</RESET (Tasten mit Zweifachfunktion)	„<“ Linksbewegung: Zur Einstellung von Parametern oder Werten RESET-Taste: Zurücksetzen von Alarmen und Fehlern

4.1.2 LED-Anzeige

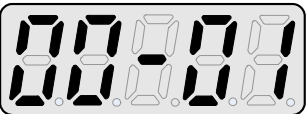
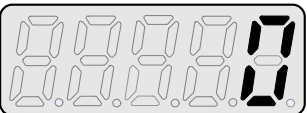
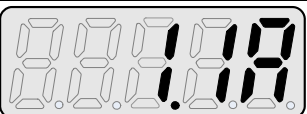
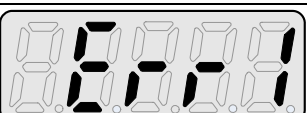
Alphanumerisches Anzeigeformat

Zahl	LED	Buchstabe	LED	Buchstabe	LED	Symbol	LED
0		A		n		-	
1		b		o		°	
2		C		P		_	
3		d		q		.	
4		E		r			
5		F		S			
6		G		t			
7		H		u			
8		J		V			
9		L		Y			

Anzeigeformate

Aktuelle Ausgangsfrequenz	Frequenz-Sollwert	
Ziffern leuchten permanent	Voreingestellte Ziffern blinken	Ausgewählte Ziffer blinkt

Beispiel der LED-Anzeige

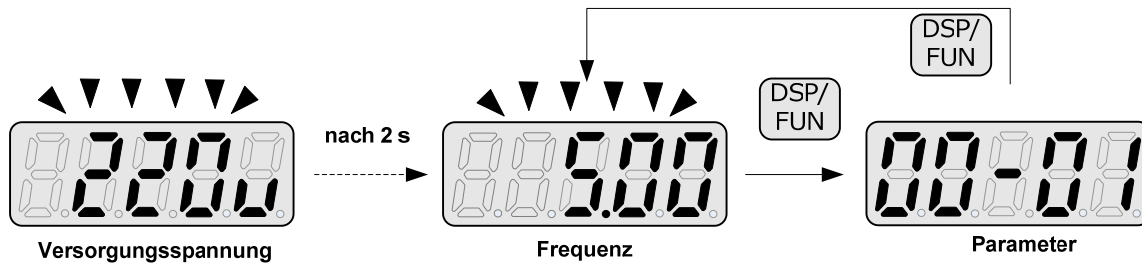
Anzeige	Beschreibung
	Zeigt im Stillstand den Frequenz-Sollwert Zeigt im Betrieb den Frequenz-Istwert.
	Ausgewählter Parameter
	Parameterwert
	Ausgangsspannung
	Ausgangsstrom in Ampere
	Zwischenkreisspannung
	Temperatur
	PID-Istwert
	Fehleranzeige
	Analoger Strom/analoge Spannung AI1/AI2. Bereich (0~1000)

Beschreibung der LED-Zustände

	LED-Zustand			
Frequenz/Arbeitsgeschwindigkeit	 Hz/RPM	EIN, wenn Frequenz oder Arbeitsgeschwindigkeit angezeigt wird		
Betriebszustand	 Run	EIN, wenn keine Frequenz oder Arbeitsgeschwindigkeit angezeigt wird	 Run	Blinkt bei aktiviertem Brand-Notfall-Modus
Vorwärtsdrehung	 FWD	EIN bei Vorwärtsdrehung	 FWD	Blinkt bei einem Stopp während der Vorwärtsdrehung
Rückwärtsdrehung	 REV	EIN bei Rückwärtsdrehung	 REV	Blinkt bei einem Stopp während der Rückwärtsdrehung

4.1.3 Auswahl der Anzeige

Nach dem Einschalten sind folgende Anzeigen ausgewählt.



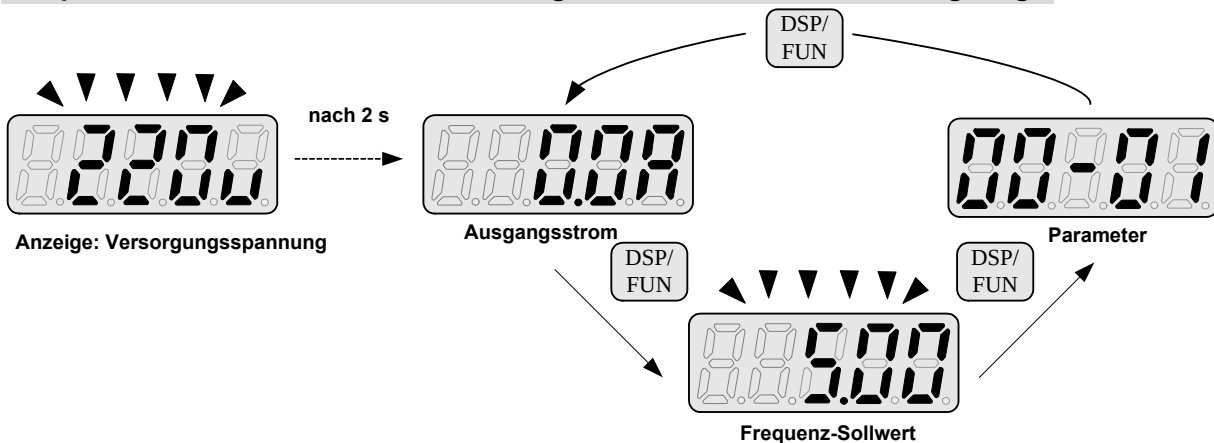
Benutzerdefinierte Auswahl der Anzeige:

12-00	Ausgewählte Anzeige
Bereich	0 0 0 0 0 MSD LSD
	Jede der oben aufgeführten 5 Stellen kann auf einen der unten stehenden Werte von 0 bis 8 gesetzt werden
	【0】 : Default-Wert
	【1】 : Ausgangsstrom
	【2】 : Ausgangsspannung
	【3】 : Zwischenkreisspannung
	【4】 : Temperatur
	【5】 : PID-Istwert
	【6】 : AI1
	【7】 : AI2
	【8】 : Zählerwert

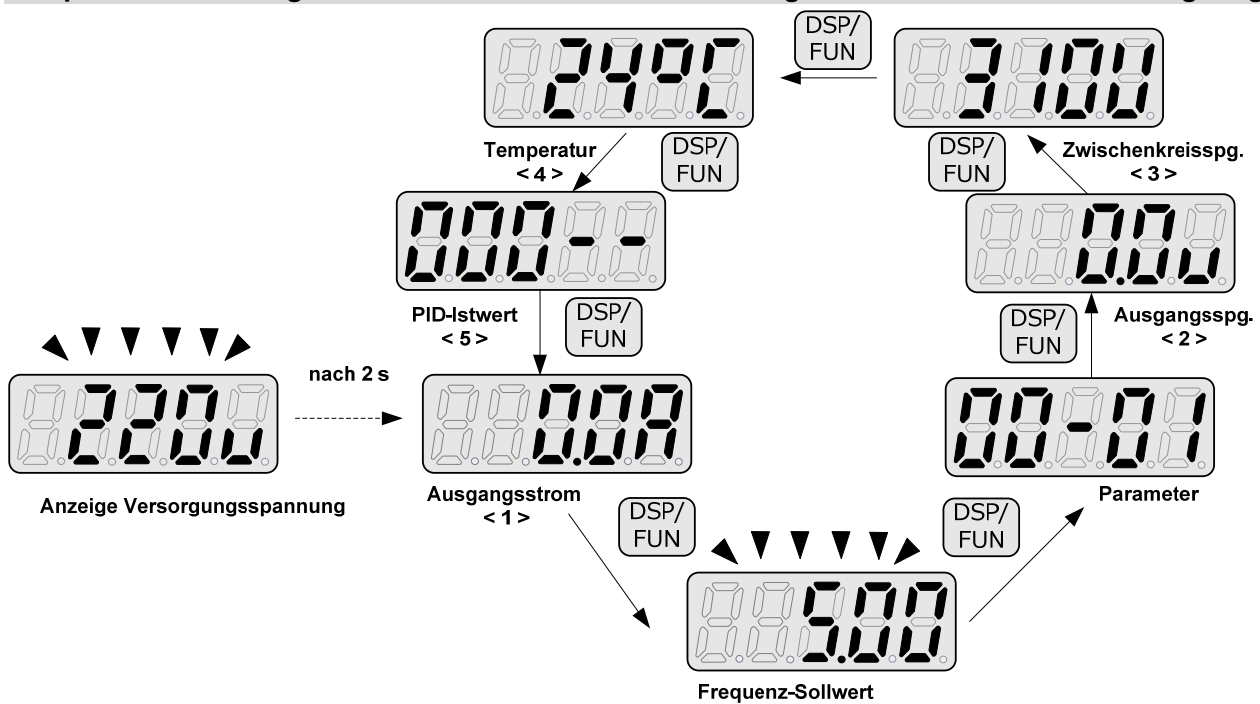
MSD = höchstwertigste Stelle; LSD = niederwertigste Stelle

Über das höchste Bit des Parameters 12-00 wird die Anzeige nach dem Einschalten eingestellt. Durch die anderen Bits werden die Anzeigen entsprechend der Werte 0 bis 8 eingestellt.

Beispiel 1: Parameter 12-00 = **【10000】** ergibt die unten stehende Anzeigefolge.

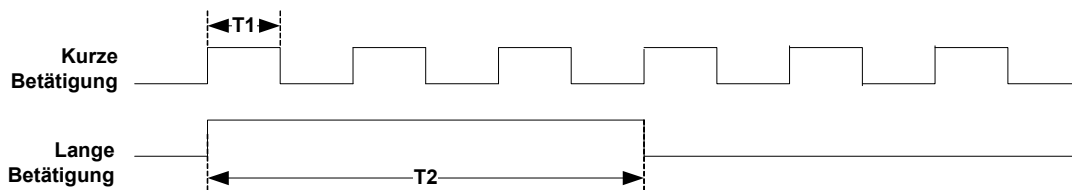


Beispiel 2: Einstellung von Parameter 12-00 = [12345] ergibt die unten stehende Anzeigefolge.



Tastenfunktion „Wert erhöhen/verringern“:

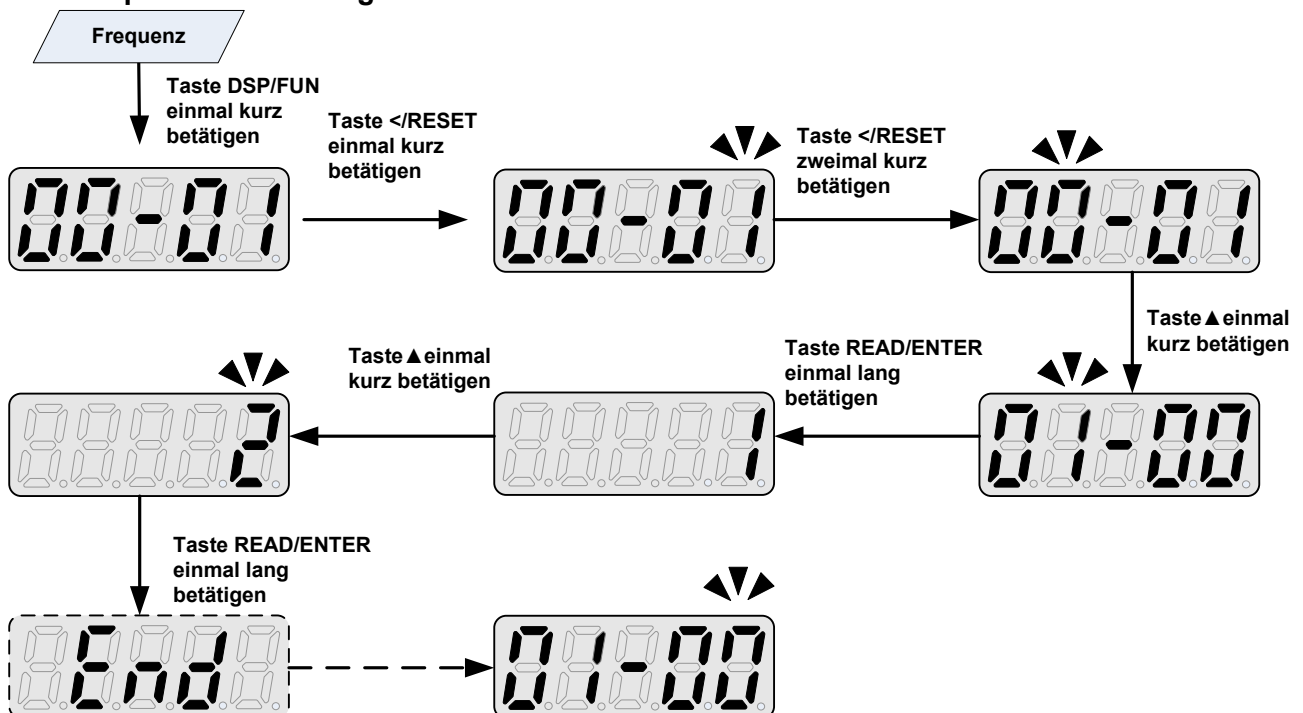
1. „▲“/„▼“:



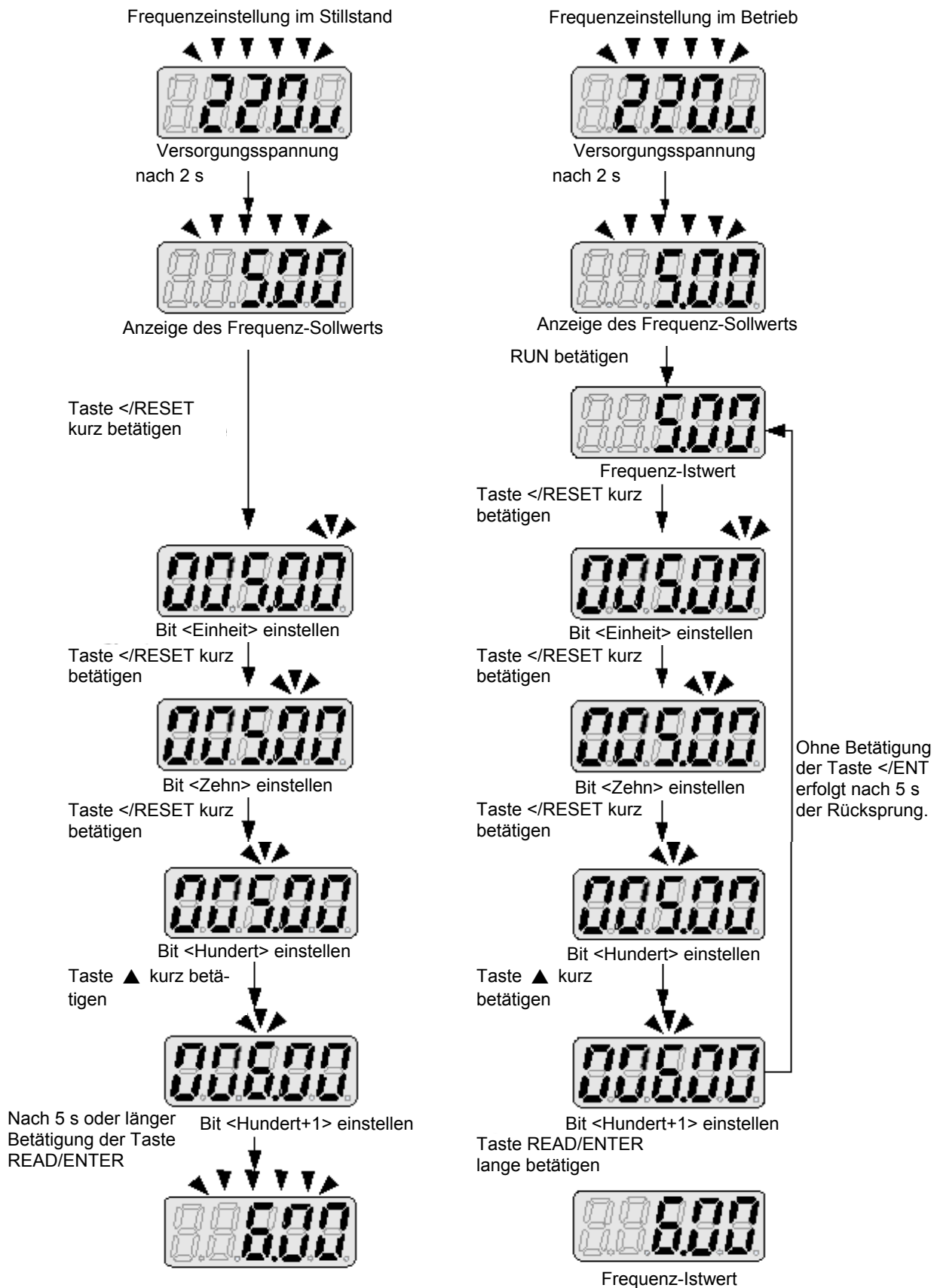
Eine kurze Betätigung der Tasten bewirkt eine Erhöhung/Verringerung der gewählten Stelle um 1. Eine lange Betätigung bewirkt eine kontinuierliche Erhöhung/Verringerung der gewählten Stelle.

4.1.4 Beispiel für die Bedienung der Tasten

Beispiel 1: Einstellung von Parametern

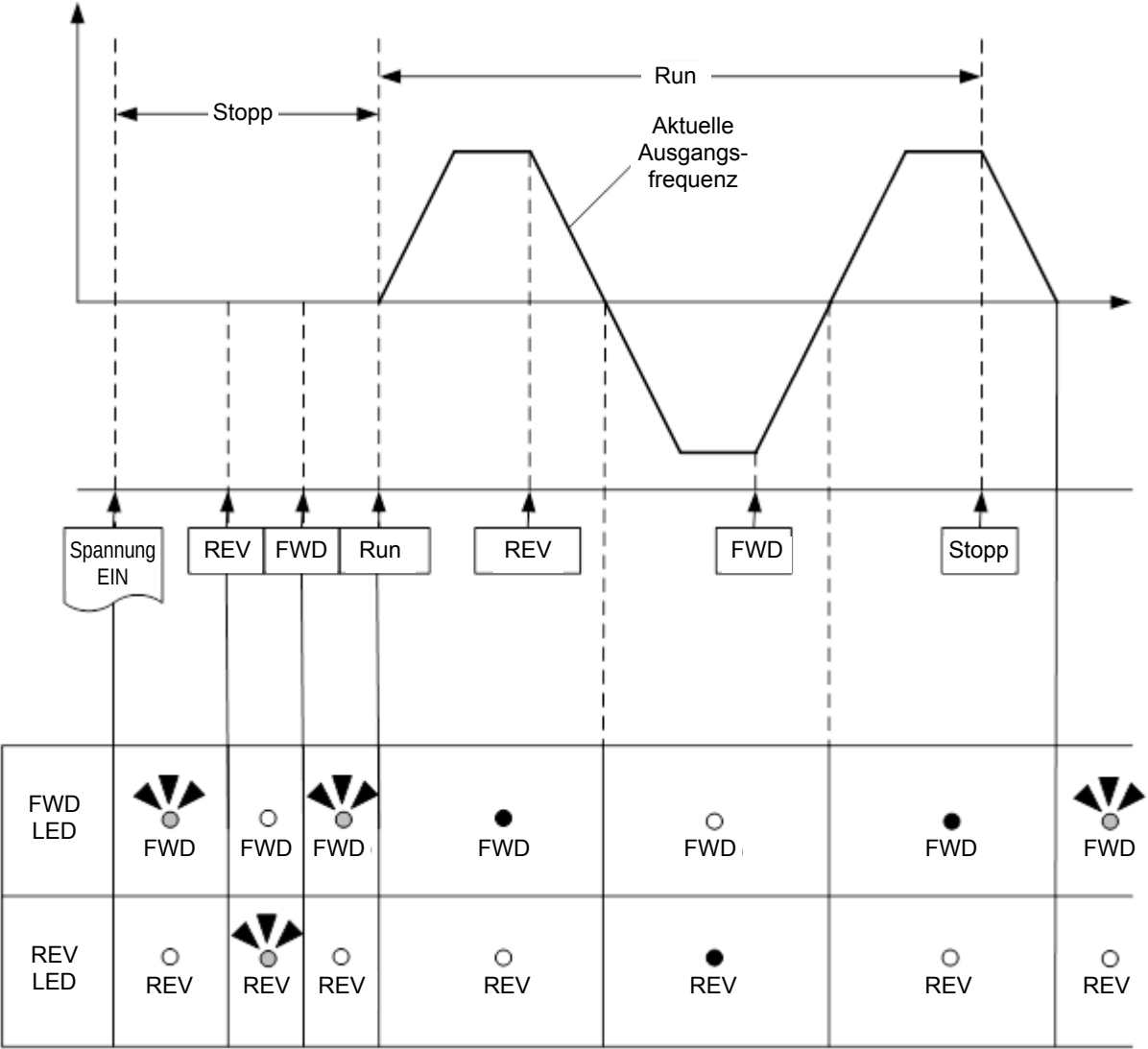


Beispiel 2: Änderung der Frequenz im Betrieb und Stillstand über die Tasten.



Hinweis: Die einstellbare Frequenz ist durch die minimale und maximale Ausgangsfrequenz begrenzt.

4.1.5 Steuerung des Betriebs



4.2 Einstellbare Parametergruppen

Nr. der Parametergruppe	Beschreibung
Gruppe 00	Grundparameter
Gruppe 01	U/f-Kennlinie
Gruppe 02	Motorparameter
Gruppe 03	Programmierbare digitale Ein-/Ausgänge
Gruppe 04	Analoge Signalein-/ausgänge
Gruppe 05	Drehzahl-Voreinstellungen
Gruppe 06	Automatikbetrieb (Ablauffunktion)
Gruppe 07	Start-/Stopp-Verhalten
Gruppe 08	Antriebs- und Motorschutz
Gruppe 09	Kommunikationseinstellungen
Gruppe 10	PID-Regler
Gruppe 11	Betriebssteuerfunktionen
Gruppe 12	Digitale Anzeige & Monitor-Funktionen
Gruppe 13	Inspektions- & Wartungsfunktionen
Gruppe 14	SPS-Betrieb
Gruppe 15	SPS-Überwachung

Hinweise zu den Parametergruppen	
*1	Parameter können auch während des Betriebs eingestellt werden.
*2	Kann nicht im Kommunikationsmodus eingestellt werden
*3	Wird bei einem Reset nicht auf die Werkseinstellung zurückgesetzt
*4	Nur lesen
*5	Ab Version V1.1 verfügbar
*6	Ab Version V1.3 verfügbar
*7	Ab Version V1.7 verfügbar

Gruppe 00-Grundparameter					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
00-00	Auswahl des Steuerverfahrens	0: U/f-Steuerung	0	-	
		1: Vektorregelung			
00-01	Reserviert				
00-02	Hauptvorgabe für Startbefehl	0: Bedienfeld	0	-	
		1: Externe Start-/Stoppstuerung			
		2: Kommunikation			
		3: SPS			
00-03	Alternativvorgabe für Startbefehl	0: Bedienfeld	0	-	
		1: Externe Start-/Stoppstuerung			
		2: Kommunikation			
00-04	Betriebsart der externen Klemmen	0: Vorwärts/Stopp – Rückwärts/Stopp	0	-	
		1: Start/Stopp – Vorwärts/Rückwärts			
		2: 3-Draht-Steuerungsmodus – Start/Stopp			
00-05	Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung	0: ▲/▼-Tasten auf dem Bedienfeld	0	-	
		1: Potentiometer auf dem Bedienfeld			
		2: Externer Analogsignaleingang AI1			
		3: Externer Analogsignaleingang AI2			
		4: Digitales Motorpotentiometer			
		5: Frequenzeinstellung über Kommunikation			
		6: Ausgangsfrequenz PID-Regler			
		7: Impulseingang			*6
00-06	Alternativvorgabe der Sollfrequenzeinstellung	0: ▲/▼-Tasten auf dem Bedienfeld	4	-	
		1: Potentiometer auf dem Bedienfeld			
		2: Externer Analogsignaleingang AI1			
		3: Externer Analogsignaleingang AI2			
		4: Digitales Motorpotentiometer			
		5: Frequenzeinstellung über Kommunikation			
		6: Ausgangsfrequenz PID-Regler			
		7: Impulseingang			*6
00-07	Art der Haupt- und Alternativsollfrequenz	0: Haupt- ODER alternative Frequenz 1: Haupt- + alternative Frequenz	0	-	
00-08	Frequenzsollwert bei Kommunikation (nur lesen)	0,00–650,00	60,00	Hz	*4
00-09	Sollfrequenzspeicherung nach Abschalten	0: Beim Abschalten nicht speichern	0	-	
		1: Beim Abschalten speichern			

Gruppe 00-Grundparameter					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
00-10	Frequenzinitialisierung (Betrieb über Bedienfeld)	0: Initialisierung mit der Istfrequenz	0	-	
		1: Initialisierung mit der Stillstandsfrequenz			
		2: Initialisierung mit dem Wert von Parameter 00-11			
00-11	Einstellwert Initialfrequenz	0,00–650,00	50,00/60,00	Hz	
00-12	Maximaler Frequenzwert	0,01–650,00	50,00/60,00	Hz	
00-13	Minimaler Frequenzwert	0,00–649,99	0,00	Hz	
00-14	Beschleunigungszeit 1	0,1–3600,0	10,0	s	*1
00-15	Bremszeit 1	0,1–3600,0	10,0	s	*1
00-16	Beschleunigungszeit 2	0,1–3600,0	10,0	s	*1
00-17	Bremszeit 2	0,1–3600,0	10,0	s	*1
00-18	Tipp-Frequenz	0,00–650,00	2,00	Hz	*1
00-19	Beschleunigungszeit im Tippbetrieb	0,1–3600,0	0,5	s	*1
00-20	Bremszeit im Tippbetrieb	0,1–3600,0	0,5	s	*1

Gruppe 01-U/f-Kennlinie					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
01-00	Volt/Hertz-Kennlinien	0–18	0/9	-	
01-01	Maximale U/f-Spannung	200 V: 170,0–264,0 400 V: 323,0–528,0	220,0/440,0	VAC	
01-02	Maximale U/f-Frequenz	0,20–650,00	50,00/60,00	Hz	
01-03	Maximales Frequenz-Spannungs-Verhältnis	0,0–100,0	100,0	%	
01-04	Mittlere Frequenz 2	0,10–650,00	25,00/30,00	Hz	
01-05	Mittleres Frequenz-Spannungs-Verhältnis 2	0,0–100,0	50,0	%	
01-06	Mittlere Frequenz 1	0,10–650,00	10,00/12,00	Hz	
01-07	Mittleres Frequenz-Spannungs-Verhältnis 1	0,0–100,0	20,0	%	
01-08	Minimale U/f-Frequenz	0,10–650,00	0,50/0,60	Hz	
01-09	Minimales Frequenz-Spannungs-Verhältnis	0,0–100,0	1,0	%	
01-10	Volt/Hertz-Kennlinienänderung (Drehmomentanhebung)	0–10,0	0,0	%	*1
01-11	U/f-Startfrequenz	0,00–10,00	0,00	Hz	
01-12	Schlupfkompensation	0,05–10,00	0,10	s	
01-13	U/f-Modus	0: Modus 0 1: Modus 1	0	-	

Gruppe 02-Motorparameter					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
02-00	Motor-Leerlaufstrom	0–[(Parameter 02-01)-0,1]	-	A (AC)	*4
02-01	Motornennstrom (OL1)	0,2–100	-	A	*4
02-02	Nennschlupfkompensation Motor	0,0–200,0	0,0	%	*1
02-03	Motorenndrehzahl	0–39000	-	U/min	*4
02-04	Motornennspannung	200 V: 170,0–264,0 400 V: 323,0–528,0	220,0/440,0	V	*4
02-05	Nennleistung	0,1–37,0	-	kW	
02-06	Nennfrequenz	0–650,0	50,0/60,0	Hz	
02-07	Anzahl Motorpole	2–16	4	-	
02-08 – 02-13	Reserviert				
02-14	Autotuning	0: Deaktiviert 1: Autotuning starten	0		
02-15	Verstärkung Statorwiderstand	----			*3*4
02-16	Verstärkung Rotorwiderstand	----			*3*4

Gruppe 03-Digitale Eingänge und Relaisausgänge					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
03-00	Programmierbare Klemme S1	0: Vorwärts/Stopp-Befehl	0	-	
03-01	Programmierbare Klemme S2	1: Rückwärts/Stopp-Befehl	1	-	
03-02	Programmierbare Klemme S3	2: Vorgabedrehzahl 0 (5-02)	2	-	
03-03	Programmierbare Klemme S4	3: Vorgabedrehzahl 1 (5-03)	3	-	
03-04	Programmierbare Klemme S5	4: Vorgabedrehzahl 2 (5-05)	4	-	
03-05	Programmierbare Klemme S6	5: Vorgabedrehzahl 3 (5-09)	17		
		6: Vorwärtsdrehung im Tippbetrieb			
		7: Rückwärtsdrehung im Tippbetrieb			
		8: Hochlauf digitales Motorpotentiometer			
		9: Bremsen digitales Motorpotentiometer			
		10: 2. Beschleunigungs-/ Bremszeit			
		11: Beschl.-/Bremsfunktion deaktivieren			
		12: Haupt-/Alternativvorgabe Startbefehl			
		13: Haupt-/Alternativvorgabe Sollfrequenz			
		14: Schnellstopp mit Bremsung			
		15: Abschalten des Ausgangs			
		16: Deaktivieren der PID-Regelung			
		17: Rücksetzen (Reset)			
		18: Automatikbetrieb aktivieren			

Gruppe 03-Digitale Eingänge und Relaisausgänge					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
		19: Drehzahlerfassung			
		20: Energiesparfunktion (nur U/f)			
		21: PID-I-Anteil zurücksetzen			
		22: Zählereingang			
		23: Zähler zurücksetzen			
		24: SPS-Eingabe			
		25: Messung der Eingangs-Impulsbreite (S3)			*6
		26: Messung der Eingangs-Impulsfrequenz (S3)			*6
		27: Freigabe der kinetischen Energiespeicherung			
		28: Brand-Notfall-Modus (ab Software-Version 1.1)			
03-06	Frequenzschrittweite beim digitalen Motorpotentiometer	0,00–5,00	0,00	Hz	
03-07	Frequenzstatus beim digitalen Motorpotentiometer	0: Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die voreingestellte Frequenz nach Stoppen gehalten und das digitale Motorpotentiometer deaktiviert. 1: Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die Frequenz nach Stoppen auf 0 Hz zurückgestellt. 2: Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die voreingestellte Frequenz nach Stoppen gehalten und das digitale Motorpotentiometer bleibt aktiviert.	0	-	
03-08	Taktzeit programmierbare Klemmen S1–S6	1–200 Anzahl der Abtastzyklen	10	2 ms	
03-09	S1–S5 Eingangslogik Schließer/Öffner	xxxx0: S1 Schließerkontakt xxxx1: S1 Öffnerkontakt xxx0x: S2 Schließerkontakt xxx1x: S2 Öffnerkontakt xx0xx: S3 Schließerkontakt xx1xx: S3 Öffnerkontakt x0xxx: S4 Schließerkontakt x1xxx: S4 Öffnerkontakt 0xxxx: S5 Schließerkontakt 1xxxx: S5 Öffnerkontakt	00000	-	
03-10	S6 Eingangslogik Schließer/Öffner	xxxx0: S6 Schließerkontakt xxxx1: S6 Öffnerkontakt	00000	-	
03-11	Programmierbarer Relaisausgang RY1 (Klemmen R1A, R1B, R1C)	0: In Betrieb	0	-	

Gruppe 03-Digitale Eingänge und Relaisausgänge					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
03-12	Programmierbarer Relaisausgang RY2 (Klemmen R2A, R2B)	1: Fehler	1		
		2 Frequenzsollwert erreicht			
		3: Innerhalb Frequenzbereich (3-13±3-14)			
		4: Frequenzerfassung 1 (> 3-13)			
		5: Frequenzerfassung 2 (< 3-13)			
		6: Automatischer Wiederanlauf			
		7: Kurzeitiger Netzausfall			
		8: Schnellstopp			
		9: Abschalten des Ausgangs			
		10: Überlastschutz Motor (OL1)			
		11: Überlastschutz Frequenzumrichter (OL2)			
		12: Drehmomentüberlast (OL3)			
		13: Stromschwellwert überschritten (03-15–16)			
		14: Voreingestellte Bremsfrequenz erreicht (03-17–18)			
		15: PID-Istwert-Signalverlust			
		16: Voreingestellter Zähler 1 (3-22)			
		17: Voreingestellter Zähler 2 (3-22–23)			
		18: SPS-Status (00-02)			
		19: Steuerung durch SPS			
		20: Stillstandsrehzahl			*6
03-13	Frequenzschwellwerteinstellung	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
03-14	Toleranzbereich für Frequenzschwellwert (±)	0,00–30,00	2,00	Hz	*1
03-15	Stromschwellwerteinstellung	0,1–15,0	0,1	A	
03-16	Verzögerungszeit Stromschwellwerterfassung	0,1–10,0	0,1	s	
03-17	Schwellwert zum Lösen der Bremse	0,00–20,00	0,00	Hz	
03-18	Schwellwert zum Anziehen der Bremse	0,00–20,00	0,00	Hz	
03-19	Relaisausgangslogik	0: A (Schließer) 1: B (Öffner)	0	-	
03-20	Auswahl intern/extern für programmierbare Eingangsklemmen	0–63	0	-	
03-21	Schaltzustände der programmierbaren Eingangsklemmen	0–63	0	-	
03-22	Voreinstellung Zähler 1	0–9999	0	-	
03-23	Voreinstellung Zähler 2	0–9999	0	-	
03-24	Unterstromerkennung	0: Deaktiviert	0	-	
		1: Aktiviert			
03-25	Schwellwert Unterstromerkennung	5 %–100 %	20 %	%	
03-26	Verzögerungszeit Unterstromerkennung	0,0–50,0 s	20,0	s	
03-27	Impulsfrequenz	0,01–0,20	0,1	kHz	*6
03-28	Verstärkung Impulsfrequenz	0,01–9,99	1,00		*6

Gruppe 04-Analoge Ein-/Ausgänge					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
04-00	Auswahl analoger Strom- oder Spannungseingang (AI1/AI2)	AI1 AI2	1	-	
		(0): 0–10 V (0–20 mA) 0–10 V (0–20 mA)			
		(1): 0–10 V (0–20 mA) 2–10 V (4–20 mA)			
		(2): 2–10 V (4–20 mA) 0–10 V (0–20 mA)			
		(3): 2–10 V (4–20 mA) 2–10 V (4–20 mA)			
04-01	Taktzeit zur Erfassung des AI1-Signals	1–200	50	2 ms	
04-02	AI1-Verstärkung	0–1000	100	%	*1
04-03	AI1-Offset	0–100	0	%	*1
04-04	AI1-Offset-Typ	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-05	AI1-Flanke	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-06	Taktzeit zur Erfassung des AI2-Signals	1–200	50	2 ms	
04-07	AI2-Verstärkung	0–1000	100	%	*1
04-08	AI2-Offset	0–100	0	%	*1
04-09	AI2-Offset-Typ	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-10	AI2-Flanke	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-11	Funktion der analogen Ausgänge (AO)	0: Ausgangsfrequenz 1: Frequenzeinstellung 2: Ausgangsspannung 3: Zwischenkreisspannung 4: Ausgangsstrom (100 % Nennstrom)	0	-	*1
04-12	AO-Verstärkung	0–1000	100	%	*1
04-13	AO-Offset	0–100	0	%	*1
04-14	AO-Offset-Typ	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-15	AO-Flanke	0: positiv 1: negativ	0	-	*1
04-16	F-Verstärkungsfunktion	0: deaktiviert 1: aktiviert	0	-	*1

Gruppe 05-Drehzahl-Voreinstellungen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
05-00	Modus der voreingestellten Drehzahlregelung	0: Allgemeine Beschleunigung/Bremsung Beschl.-/Bremszeit 1 oder 2 gilt für alle Drehzahlen	0	-	
		1: Individuelle Beschleunigung/Bremsung für jede Drehzahlvoreinstellung 0–15 (Beschl.-zeit 0/Bremszeit. 0–Beschl.-zeit 15/Bremszeit. 15)			
05-01	Drehzahlvoreinstellung 0 (Frequenz vom Bedienfeld)	0,00–650,00	5,00	Hz	
05-02	Drehzahlvoreinstellung 1 (Hz)		5,00	Hz	*1
05-03	Drehzahlvoreinstellung 2 (Hz)		10,00	Hz	*1
05-04	Drehzahlvoreinstellung 3 (Hz)		20,00	Hz	*1
05-05	Drehzahlvoreinstellung 4 (Hz)		30,00	Hz	*1
05-06	Drehzahlvoreinstellung 5 (Hz)		40,00	Hz	*1
05-07	Drehzahlvoreinstellung 6 (Hz)		50,00	Hz	*1
05-08	Drehzahlvoreinstellung 7 (Hz)		50,00	Hz	*1
05-09	Drehzahlvoreinstellung 8 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-10	Drehzahlvoreinstellung 9 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-11	Drehzahlvoreinstellung 10 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-12	Drehzahlvoreinstellung 11 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-13	Drehzahlvoreinstellung 12 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-14	Drehzahlvoreinstellung 13 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-15	Drehzahlvoreinstellung 14 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-16	Drehzahlvoreinstellung 15 (Hz)		0,00	Hz	*1
05-17	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 0	0,1–3600,0	10,0	s	*1
05-18	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 0		10,0	s	*1
05-19	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 1		10,0	s	*1
05-20	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 1		10,0	s	*1
05-21	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 2		10,0	s	*1
05-22	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 2		10,0	s	*1
05-23	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 3		10,0	s	*1
05-24	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 3		10,0	s	*1
05-25	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 4		10,0	s	*1
05-26	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 4		10,0	s	*1
05-27	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 5		10,0	s	*1

Gruppe 05-Drehzahl-Voreinstellungen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
05-28	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 5	0,1–3600,0	10,0	s	*1
05-29	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 6		10,0	s	*1
05-30	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 6		10,0	s	*1
05-31	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 7		10,0	s	*1
05-32	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 7		10,0	s	*1
05-33	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 8		10,0	s	*1
05-34	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 8		10,0	s	*1
05-35	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 9		10,0	s	*1
05-36	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 9		10,0	s	*1
05-37	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 10		10,0	s	*1
05-38	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 10		10,0	s	*1
05-39	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 11		10,0	s	*1
05-40	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 11		10,0	s	*1
05-41	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 12		10,0	s	*1
05-42	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 12		10,0	s	*1
05-43	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 13		10,0	s	*1
05-44	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 13		10,0	s	*1
05-45	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 14		10,0	s	*1
05-46	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 14		10,0	s	*1
05-47	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 15		10,0	s	*1
05-48	Bremszeit Drehzahl-voreinstellung 15		10,0	s	*1

Gruppe 06-Automatikbetrieb (Ablauffunktion)					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
06-00	Einstellungen für Automatikbetrieb (Ablauffunktion)	0: Deaktiviert 1: Einzelzyklus (Betrieb wird nach dem abgebroche- nen Schritt bei Wiederanlauf fortge- setzt) 2: Periodischer Zyklus (Betrieb wird nach dem abgebroche- nen Schritt bei Wiederanlauf fortge- setzt) 3: Einzelzyklus, dann wird die Drehzahl des letzten Schritts für den Betrieb gehalten (Betrieb wird nach dem abgebroche- nen Schritt bei Wiederanlauf fortge- setzt) 4: Einzelzyklus (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus) 5: Periodischer Zyklus (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus) 6: Einzelzyklus, dann wird die Drehzahl des letzten Schritts für den Betrieb gehalten (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus)	0	-	
06-01	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 1	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
06-02	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 2		0,00	Hz	*1
06-03	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 3		0,00	Hz	*1
06-04	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 4		0,00	Hz	*1
06-05	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 5		0,00	Hz	*1
06-06	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 6		0,00	Hz	*1
06-07	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 7		0,00	Hz	*1
06-08	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 8		0,00	Hz	*1
06-09	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 9		0,00	Hz	*1
06-10	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 10		0,00	Hz	*1
06-11	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 11		0,00	Hz	*1

Gruppe 06-Automatikbetrieb (Ablauffunktion)					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
06-12	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 12	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
06-13	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 13		0,00	Hz	*1
06-14	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 14		0,00	Hz	*1
06-15	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 15		0,00	Hz	*1
06-16	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 0	0,0–3600,0	0,0	s	
06-17	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 1		0,0	s	
06-18	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 2		0,0	s	
06-19	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 3		0,0	s	
06-20	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 4		0,0	s	
06-21	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 5		0,0	s	
06-22	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 6		0,0	s	
06-23	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 7		0,0	s	
06-24	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 8		0,0	s	
06-25	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 9		0,0	s	
06-26	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 10		0,0	s	
06-27	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 11		0,0	s	
06-28	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 12		0,0	s	

Gruppe 06-Automatikbetrieb (Ablauffunktion)					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
06-29	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 13	0,0–3600,0	0,0	s	
06-30	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 14		0,0	s	
06-31	Automatikbetrieb Ablaufabschnitts- dauer 15		0,0	s	
06-32	Automatikbetrieb Drehrichtung 0	0: Stopp 1: Vorwärts 2: Rückwärts	0	-	
06-33	Automatikbetrieb Drehrichtung 1		0	-	
06-34	Automatikbetrieb Drehrichtung 2		0	-	
06-35	Automatikbetrieb Drehrichtung 3		0	-	
06-36	Automatikbetrieb Drehrichtung 4		0	-	
06-37	Automatikbetrieb Drehrichtung 5		0	-	
06-38	Automatikbetrieb Drehrichtung 6		0	-	
06-39	Automatikbetrieb Drehrichtung 7		0	-	
06-40	Automatikbetrieb Drehrichtung 8		0	-	
06-41	Automatikbetrieb Drehrichtung 9		0	-	
06-42	Automatikbetrieb Drehrichtung 10		0	-	
06-43	Automatikbetrieb Drehrichtung 11		0	-	
06-44	Automatikbetrieb Drehrichtung 12		0	-	
06-45	Automatikbetrieb Drehrichtung 13		0	-	
06-46	Automatikbetrieb Drehrichtung 14		0	-	
06-47	Automatikbetrieb Drehrichtung 15		0	-	

※ Die Frequenz des Schritts 0 wird durch Parameter 5-01 festgelegt, Frequenz vom Bedienfeld.

Gruppe 07-Start-/Stopp-Verhalten					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
07-00	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall	0: Kein Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall 1: Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall	0	-	
07-01	Wartezeit automatischer Wiederanlauf	0,0–800,0	0,0	s	
07-02	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10	0	-	
07-03	Rücksetzeinstellungen	0: Rücksetzen nur möglich, wenn kein Start-Befehl aktiv ist 1: Rücksetzen unabhängig vom Status des Start-Befehls möglich	0	-	
07-04	Direkter Start nach Einschalten	0: Direkter Start des Betriebs nach Einschalten aktiviert 1: Direkter Start des Betriebs nach Einschalten deaktiviert	1	-	
07-05	Startwartezeit	1,0–300,0	1,0	s	
07-06	Einsetzfrequenz der DC-Bremsung bei Stopp	0,10–10,00	1,5	Hz	
07-07	Stärke der DC-Bremsung (Strommodus)	0,0–150,0	50,0	%	
07-08	Bremszeit der DC-Bremsung	0,0–25,5	0,5	s	
07-09	Bremsmethode	0: Abbremsung bis zum Stillstand 1: Austrudeln bis zum Stillstand	0	-	
07-10	Startmethode	0: Normaler Start 1: Drehzahlerfassung	0	-	
07-11	Startmethode für automatischen Wiederanlauf nach Fehler	0: Drehzahlerfassung 1: Normaler Start	0	-	
07-12	Pufferzeit nach Netzausfall	0,0–2,0	0,5	s	
07-13	Ansprechschwelle Unterspannung	150,0–210,0/300,0–420,0	190,0/380,0	V AC	
07-14	Bremszeit bei Netzausfall mit kinetischer Energiespeicherung	0,0–25,0	0,0	s	
07-15	Modus der DC-Bremsung	0: Strommodus 1: Spannungsmodus	1	-	*6
07-16	Stärke der DC-Bremsung (Spannungsmodus)	0,0–10,0	4,0	%	*6

Gruppe 08 Antriebs- und Motorschutz					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
08-00	Auswahl zum Auslösen der Schutzfunktion	xxxx0: Schutzfunktion während Beschleunigung aktiviert xxxx1: Schutzfunktion während Beschleunigung deaktiviert xxx0x: Schutzfunktion während Bremsung aktiviert xxx1x: Schutzfunktion während Bremsung deaktiviert xx0xx: Schutzfunktion während Betrieb aktiviert xx1xx: Schutzfunktion während Betrieb deaktiviert x0xxx: Überspannungsschutz während Betrieb aktiviert x1xxx: Überspannungsschutz während Betrieb deaktiviert	01000	-	*5
08-01	Ansprechschwelle Schutzfunktion während Beschleunigung (%)	50–200	200	% ¹	
08-02	Ansprechschwelle Schutzfunktion während Bremsung (%)	50–200	200		
08-03	Ansprechschwelle der Schutzfunktion im kontinuierlichen Betrieb (%)	50–200	200		
08-04	Ansprechschwelle Überspannungsschutz während des Betriebs	350,0–390,0/700,0–780,0	380,0/760,0	V DC	
08-05	Elektronischer Motorüberlastschutz	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1	-	*7
08-06	Betrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes	0: Austrudeln bis zum Stillstand nach Aktivierung des Überlastschutzes 1: Betrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes fortsetzen (OL1 blinkt)	0	-	
08-07	Überhitzungsschutz (Steuerung des Kühlventilators)	0: Automatisch (abhängig von der Kühlkörpertemperatur) 1: In Betrieb während des Modus RUN 2: Ständig in Betrieb 3: Ausgeschaltet	1	-	
08-08	AVR-Funktion (automatische Spannungsregelfunktion)	0: AVR-Funktion aktiviert	4	-	*5
		1: AVR-Funktion deaktiviert			
		2: AVR-Funktion während Stopp deaktiviert			
		3: AVR-Funktion während Bremsung deaktiviert			
		4: AVR-Funktion während Stopp und Bremsung deaktiviert			
		5: Bei VDC > 360 V ist AVR-Funktion während Stopp und Bremsung deaktiviert			

¹ Abhängig vom Nennstrom des Frequenzumrichters.

Gruppe 08 Antriebs- und Motorschutz					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
08-09	Erkennung fehlender Eingangsphasen	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	-	
08-10	Erkennung fehlender Ausgangsphasen	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	-	
08-11	Motorauswahl	0: Überlastschutz (Standardmotor) 1: Überlastschutz (Motor für Frequenzumrichterbetrieb)	0	-	
08-12	Motorschutz-Kennlinie	0: Motor-Überlastschutz für allgemeine Lasten (OL = 103 %) (150 % für 1 Minute) 1: Motor-Überlastschutz für HLK (Lüfter & Pumpen) (OL = 113 %) (123 % für 1 Minute).	0	-	
08-13	Auswahl Erkennung für Drehmomentüberschreitung	0: Erkennung Drehmomentüberschreitung deaktiviert 1: Erkennung Drehmomentüberschreitung nach Erreichen der Sollfrequenz aktiviert 2: Erkennung Drehmomentüberschreitung während des Betriebs	0	-	
08-14	Verhalten nach Drehmomentüberschreitung	0: Ausgangsabschaltung bei Drehmomentüberschreitung (Austrudeln bis Stillstand) 1: Betrieb fortsetzen bei Drehmomentüberschreitung (Anzeige OL3)	0	-	
08-15	Schwellwert für Drehmomentüberschreitung	30–300	160	-	
08-16	Verzögerung nach Erkennen der Drehmomentüberschreitung	0,0–25,0	0,1	-	
08-17	Brand-Notfall-Modus	0: Gesperrt 1: Freigegeben	0	-	*5
08-18	Erdschlusserkennung	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		

Hinweise: Für den Brand-Notfall-Modus gilt Folgendes:

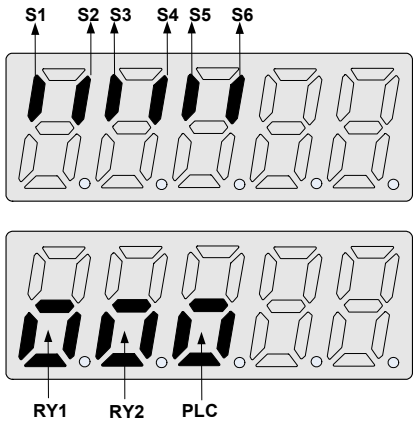
1. Vor der Software-Version 1.1 ist der Brand-Notfall-Modus freigegeben, wenn 08-17 = 1 ist.
2. Ab der Software-Version 1.1 ist der Brand-Notfall-Modus freigegeben, wenn 03-00–03-05 = **【28】** .
3. Auf der Anzeige des Bedienfeldes erscheint FlrE.
4. Ist der Brand-Notfall-Modus aktiviert, läuft der Frequenzumrichter mit maximaler Drehzahl.

Gruppe 09-Kommunikationseinstellungen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
09-00	Zugewiesene Stationsnummer für Kommunikation	1–32	1	-	*2*3
09-01	Auswahl RTU-Code/ ASCII-Code	0: RTU-Code 1: ASCII-Code	0	-	*2*3
09-02	Einstellung der Baud-Rate (Bit/s)	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400	2	Bit/s	*2*3
09-03	Einstellung der Stopp-Bits	0: 1 Stopp-Bit 1: 2 Stopp-Bits	0	-	*2*3
09-04	Paritätseinstellung	0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität	0	-	*2*3
09-05	Einstellung des Datenformats	0: 8-Bit-Daten 1: 7-Bit-Daten	0	-	*2*3
09-06	Einstellzeit Kommunikationsverlust	0,0–25,5	0,0	s	
09-07	Verhalten bei Kommunikationsfehler	0: Abbremsung bis zum Stillstand (00-15: Bremszeit 1) 1: Austrudeln bis zum Stillstand 2: Abbremsung bis zum Stillstand (00-17: Bremszeit 2) 3: Betrieb fortsetzen	0	-	
09-08	Anzahl Wiederholversuche bei allgemeinem Fehler	1–20	3		
09-09	Einstellung Zeitüberschreitung bei der Übertragung der Daten	5–65	5	ms	

Gruppe 10-PID-Regler					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
10-00	PID-Sollwertvorgabe (bei 00-05/00-06 = 6 ist diese Funktion freigegeben)	0: Potentiometer auf dem Bedienfeld 1: Externer AI1-Analogsignaleingang 2: Externer AI2-Analogsignaleingang 3: Sollfrequenzvorgabe über Kommunikationsmethode 4: Einstellung über das Bedienfeld und Parameter 10-02	1	-	*1
10-01	PID-Istwertvorgabe	0: Potentiometer auf dem Bedienfeld 1: Externer AI1-Analogsignaleingang 2: Externer AI2-Analogsignaleingang 3: Sollfrequenzvorgabe über Kommunikationsmethode	2	-	*1
10-02	PID-Sollwertvorgabe über Bedieneinheit	0,0–100,0	50,0	%	*1

Gruppe 10-PID-Regler					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
10-03	Vorgabe für PID-Betrieb	0: PID-Regler deaktiviert 1: Regelabweichung entspricht D-Regelung Charakteristik vorwärts 2: Rückführung entspricht D-Regelung Charakteristik vorwärts 3: Regelabweichung entspricht D-Regelung Charakteristik rückwärts 4: Rückführung entspricht D-Regelung Charakteristik rückwärts	0	-	
10-04	Rückführungs-Verstärkungsfaktor	0,00–10,00	1,00		*1
10-05	Proportionale Verstärkung	0,0–10,0	1,0		*1
10-06	Integrierzeit	0,0–100,0	10,0	s	*1
10-07	Differenzierzeit	0,00–10,00	0,00	s	*1
10-08	PID-Offset	0: Positive Richtung 1: Negative Richtung	0	-	*1
10-09	PID-Offset-Abgleich	0–109	0	%	*1
10-10	Verzögerungsfilter PID-Ausgang	0,0–2,5	0,0	s	*1
10-11	Erkennung Rückführungsfehler	0: Deaktiviert 1: Aktiviert – Fortsetzung des Betriebs nach Rückführungsfehler 2: Aktiviert – Stopp des Betriebs nach Rückführungsfehler	0	-	
10-12	Ansprechschwelle Rückführungsfehler-erkennung	0–100	0	%	
10-13	Wartezeit Rückführungsfehlererkennung	0,0–25,5	1,0	s	
10-14	Integrationsgrenzwert	0–109	100	%	*1
10-15	Rücksetzen des Integrationswerts auf „0“ bei übereinstimmendem Rückführungs- und Sollwert	0: Deaktiviert 1: Nach 1 s 30: Nach 30 s (0–30)	0	-	
10-16	Zulässige Fehlerspanne der Integration (Einheit) (1 Einheit = 1/8192)	0–100	0	-	
10-17	Frequenzschwelle für PID-Ruhezustand	0,00~650,00	0,00	Hz	
10-18	Wartezeit für PID-Ruhezustand	0,0–25,5	0,0	s	
10-19	Frequenzschwelle für PID-Aktivierung	0,00–650,00	0,00	Hz	
10-20	Wartezeit für PID-Aktivierung	0,0–25,5	0,0	s	
10-21	Max PID-Rückführungspegel	0–999	100	-	*1
10-22	Min PID-Rückführungspegel	0–999	0	-	*1

Gruppe 11-Betriebssteuerfunktionen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
11-00	Reversierverbot	0: Vorwärts- und Rückwärtslauf möglich 1: Rückwärtslauf nicht möglich	0	-	
11-01	Taktfrequenz (kHz)	1–16	5	kHz	
11-02	Modulationsverfahren	0: Trägermodulation 0, 3-Phasen-Pulsweitenmodulation 1: Trägermodulation 1, 2-Phasen-Pulsweitenmodulation 2: Trägermodulation 2, Gemischte 2-Phasen-Pulsweitenmodulation	0	-	
11-03	Automatische Taktfrequenzreduzierung bei Temperaturanstieg	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	-	
11-04	S-förmige Beschleunigungskennlinie 1	0,0–4,0	0,2	s	
11-05	S-förmige Beschleunigungskennlinie 2	0,0–4,0	0,2	s	
11-06	S-förmige Bremskennlinie 3	0,0–4,0	0,2	s	
11-07	S-förmige Bremskennlinie 4	0,0–4,0	0,2	s	
11-08	Frequenzsprung 1	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
11-09	Frequenzsprung 2	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
11-10	Frequenzsprung 3	0,00–650,00	0,00	Hz	*1
11-11	Übergangsfrequenzbereich ($\pm$ Frequenzband)	0,00–30,00	0,00	Hz	*1
11-12	Verstärkung zur Energieeinsparfunktion (U/f-Betrieb)	0–100	80	%	
11-13	Zwischenkreisführung	0: Deaktiviert 1: Aktiviert 2: Aktiviert (nur bei konstanter Drehzahl)	0	-	
11-14	Spannungs-Schwellwert der Zwischenkreisführung	200 V: 300,0–400,0 400 V: 600,0–800,0	380,0 760,0	V	
11-15	Einstellung des Führungsbandes	0,00–15,00	3,00	Hz	
11-16	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	0–200	100	%	
11-17	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0–200	100	%	

Gruppe 12-Digitale Anzeige & Monitor-Funktionen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
12-00	Anzeigemodus	00000–88888 Jede Stelle kann zwischen 0 und 8 eingestellt werden.	00000	-	*1
		0: Default-Wert (Frequenz & Parameter)			
		1: Ausgangsstrom			
		2: Ausgangsspannung			
		3: Zwischenkreisspannung			
		4: Temperatur			
		5: PID-Istwert			
		6: Analoger Signaleingang (AI1)			
		7: Analoger Signaleingang (AI2)			
		8: Zählerzustand			
12-01	Anzeigeformat des PID-Istwerts	0: Anzeige des ganzzahligen Werts (xxx)	0	-	*1
		1: Anzeige mit einer Nachkomma- stelle (xx.x)			
		2: Anzeige mit zwei Nachkomma- stellen (x.xx)			
12-02	Einheitenanzeige für PID-Istwert	0: xxx--	0	-	*1
		1: xxxpb (Druck)			
		2: xxxfl (Durchfluss)			
12-03	Benutzerdefinierte Anzeige (Arbeitsgeschwindigkeit)	0–65535	1500/1800	U/min	*1
12-04	Format der benutzer- definierten Anzeige (Arbeitsgeschwindigkeit)	0: Anzeige der Ausgangsfrequenz des Antriebs	0	-	*1
		1: Ganzzahlige Anzeige der Ar- beitsgeschwindigkeit (xxxxx)			
		2: Anzeige der Arbeitsgeschwindig- keit mit einer Nachkommastelle (xxxx.x)			
		3: Anzeige der Arbeitsgeschwindig- keit mit zwei Nachkommastellen (xxx.xx)			
		4: Anzeige der Arbeitsgeschwindig- keit mit drei Nachkommastellen (xx.xxx)			
12-05	Zustand der Ein- und Ausgangsklemmen (S1–S6, RY1 und RY2)		-	-	*4

Gruppe 12-Digitale Anzeige & Monitor-Funktionen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
12-06	Alarmeinstellung Standzeit	xxxx0: Ablauf der Standzeit der Einschaltstrombegrenzung wird nicht angezeigt xxxx1: Ablauf der Standzeit der Einschaltstrombegrenzung wird angezeigt	00000	-	*1
		xxx0x: Ablauf der Standzeit der Steuerkreiskapazität wird nicht angezeigt xxx1x: Ablauf der Standzeit der Steuerkreiskapazität wird angezeigt			
		xx0xx: Ablauf der Standzeit der Leistungskreiskapazität wird nicht angezeigt xx1xx: Ablauf der Standzeit der Leistungskreiskapazität wird angezeigt			
12-07	Messung der Standzeit der Leistungskreiskapazität	Reserviert			
12-08	Anzeige Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	0–100	100	%	
12-09	Anzeige Standzeit der Steuerkreiskapazität	0–100	100	%	
12-10	Reserviert				
12-11	Ausgangsstrom beim aktuellen Fehler	----	0	A	
12-12	Ausgangsspannung beim aktuellen Fehler	----	0	V AC	
12-13	Ausgangsfrequenz beim aktuellen Fehler	----	0	Hz	
12-14	Zwischenkreisspannung beim aktuellen Fehler	----	0	V AC	
12-15	Sollfrequenz beim aktuellen Fehler	----	0	Hz	

Gruppe 13-Inspektions- & Wartungsfunktionen					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
13-00	Antriebsleistung (codiert)	----	-	-	*3
13-01	Software-Version	----	-	-	*3*4
13-02	Anzeige Fehlerliste (letzte drei Fehler)	----	-	-	*3*4
13-03	Gesamtbetriebsdauer 1	0–23	-	h	*3
13-04	Gesamtbetriebsdauer 2	0–65535	----	Tag	*3
13-05	Art der Gesamtbetriebsdauer	0: Einschaltzeit 1: Betriebszeit	0	-	*3
13-06	Schreibschutz für Parameter	0: Kein Schreibschutz 1: Drehzahlvoreinstellungen 05-01–05-16 können nicht geändert werden 2: Außer den Drehzahlvoreinstellungen 05-01–05-16 kann keine Funktion geändert werden 3: Außer dem Parameter 13-06 kann keine Funktion geändert werden	0	-	
13-07	Passwort für Schreibschutz	00000–65535	00000	-	
13-08	Rücksetzen des Antriebs auf Werks-einstellung	1150: Rücksetzen auf die 50-Hz-Werks-einstellung 1160: Rücksetzen auf die 60-Hz-Werks-einstellung 1112: SPS zurücksetzen	00000	-	

Gruppe 14-SPS-Betrieb					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
14-00	T1-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-01	T1-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-02	T2-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-03	T2-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-04	T3-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-05	T3-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-06	T4-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-07	T4-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-08	T5-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-09	T5-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-10	T6-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-11	T6-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-12	T7-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-13	T7-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-14	T8-Einstellwert 1	0–9999	0	-	
14-15	T8-Einstellwert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
14-16	C1-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-17	C2-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-18	C3-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-19	C4-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-20	C5-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-21	C6-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-22	C7-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-23	C8-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-24	AS1-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-25	AS1-Einstellwert 2	0–65535	0	-	
14-26	AS1-Einstellwert 3	0–65535	0	-	
14-27	AS2-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-28	AS2-Einstellwert 2	0–65535	0	-	
14-29	AS2-Einstellwert 3	0–65535	0	-	
14-30	AS3-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-31	AS3-Einstellwert 2	0–65535	0	-	
14-32	AS3-Einstellwert 3	0–65535	0	-	
14-33	AS4-Einstellwert 1	0–65535	0	-	
14-34	AS4-Einstellwert 2	0–65535	0	-	
14-35	AS4-Einstellwert 3	0–65535	0	-	
14-36	MD1-Einstellwert 1	0–65535	1	-	
14-37	MD1-Einstellwert 2	0–65535	1	-	
14-38	MD1-Einstellwert 3	1–65535	1	-	
14-39	MD2-Einstellwert 1	0–65535	1	-	
14-40	MD2-Einstellwert 2	0–65535	1	-	
14-41	MD2-Einstellwert 3	1–65535	1	-	
14-42	MD3-Einstellwert 1	0–65535	1	-	
14-43	MD3-Einstellwert 2	0–65535	1	-	
14-44	MD3-Einstellwert 3	1–65535	1	-	
14-45	MD4-Einstellwert 1	0–65535	1	-	
14-46	MD4-Einstellwert 2	0–65535	1	-	
14-47	MD4-Einstellwert 3	1–65535	1	-	

Gruppe 15-SPS-Überwachung					
Nr.	Bezeichnung	Bereich	Werks-einstellung	Einheit	Hinweis
15-00	Aktueller T1-Wert 1	0–9999	0	-	
15-01	Aktueller T1-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-02	Aktueller T2-Wert 1	0–9999	0	-	
15-03	Aktueller T2-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-04	Aktueller T3-Wert 1	0–9999	0	-	
15-05	Aktueller T3-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-06	Aktueller T4-Wert 1	0–9999	0	-	
15-07	Aktueller T4-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-08	Aktueller T5-Wert 1	0–9999	0	-	
15-09	Aktueller T5-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-10	Aktueller T6-Wert 1	0–9999	0	-	
15-11	Aktueller T6-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-12	Aktueller T7-Wert 1	0–9999	0	-	
15-13	Aktueller T7-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-14	Aktueller T8-Wert 1	0–9999	0	-	
15-15	Aktueller T8-Wert 2 (Modus 7)	0–9999	0	-	
15-16	Aktueller C1-Wert	0–65535	0	-	
15-17	Aktueller C2-Wert	0–65535	0	-	
15-18	Aktueller C3-Wert	0–65535	0	-	
15-19	Aktueller C4-Wert	0–65535	0	-	
15-20	Aktueller C5-Wert	0–65535	0	-	
15-21	Aktueller C6-Wert	0–65535	0	-	
15-22	Aktueller C7-Wert	0–65535	0	-	
15-23	Aktueller C8-Wert	0–65535	0	-	
15-24	Aktueller AS1-Wert	0–65535	0	-	
15-25	Aktueller AS2-Wert	0–65535	0	-	
15-26	Aktueller AS3-Wert	0–65535	0	-	
15-27	Aktueller AS4-Wert	0–65535	0	-	
15-28	Aktueller MD1-Wert	0–65535	0	-	
15-29	Aktueller MD2-Wert	0–65535	0	-	
15-30	Aktueller MD3-Wert	0–65535	0	-	
15-31	Aktueller MD4-Wert	0–65535	0	-	
15-32	Aktueller TD-Wert	0–65535	0	µs	

4.3 Beschreibung der Parameterfunktionen

Gruppe 00-Grundparameter

00-00	Auswahl des Steuerverfahrens
Bereich	【0】 : U/f-Steuerung 【1】 : Vektorregelung

Wählen Sie entsprechend des Verhaltens der angetriebenen Last die Vektorregelung oder die U/f-Steuerung aus.

- Stellen Sie bei Auswahl der U/f-Steuerung die Parameter der Gruppe 1 entsprechend der jeweiligen Anwendung ein.

00-02	Hauptvorgabe für Startbefehl
Bereich	【0】 : Bedienfeld 【1】 : Externe Start-/Stoppstuerung 【2】 : Kommunikation 【3】 : SPS

- Mit den Parametern 00-02/00-03 wird die Quelle zur Vorgabe des Startbefehls ausgewählt. Für die Umschaltung zwischen der Haupt- und Alternativvorgabe kann einer der externen Eingänge S1 bis S6 verwendet werden. Stellen Sie den entsprechenden Eingang über die Parameter 03-00 bis 03-05 auf den Wert **【12】** ein (siehe Parametergruppe 03).

※ Hinweis: 00-02 = **【3】 : RUN-Taste**: Starten des Betriebs über die interne SPS-Funktion;
STOP-Taste: Stoppen des Betriebs über die interne SPS-Funktion.

00-03	Alternativvorgabe für Startbefehl
Bereich	【0】 : Bedienfeld 【1】 : Externe Start-/Stoppstuerung 【2】 : Kommunikation

- Mit Parameter 00-03 wird die alternative Quelle zur Vorgabe des Startbefehls ausgewählt. Für die Umschaltung zwischen der Haupt- und Alternativvorgabe kann einer der externen Eingänge S1 bis S6 verwendet werden. Stellen Sie den entsprechenden Eingang über die Parameter 03-00 bis 03-05 auf den Wert **【12】** ein (siehe Parametergruppe 03).

00-04	Betriebsart der externen Klemmen
Bereich	【0】 : Vorwärts/Stopp – Rückwärts/Stopp 【1】 : Start/Stopp – Vorwärts/Rückwärts 【2】 : 3-Draht-Steuerungsmodus – Start/Stopp

- 00-04 ist nur gültig, wenn die externe Start-/Stoppstuerung eingestellt ist (00-02/00-03 = 1).

2-Draht-Betriebsmodus:

Stellen Sie **【0/1】** zuerst ein, bevor Sie (03-00, 03-04) auf **【0】** oder **【1】** einstellen.

00-04 = **【0】** Stellen Sie die die Funktion der externen Klemmen (03-00 bis 03-05) auf Vorwärts/Stopp („0“) oder Rückwärts/Stopp („1“) ein.

00-04 = **【1】** Stellen Sie die die Funktion der externen Klemmen (03-00 bis 03-05) auf Start/Stopp („0“) oder Vorwärts/Rückwärts („1“) ein.

3-Draht-Betriebsmodus:

00-04 = **【2】** Für den 3-Draht-Start/Stopp-Modus werden die Klemmen S1, S2, S3 verwendet. Die Einstellungen der Parameter 03-00, 03-01, 03-02 haben keine Wirkung (siehe Parametergruppe 03).

00-05	Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung
00-06	Alternativvorgabe der Sollfrequenzeinstellung
Bereich	【0】 : ▲/▼-Tasten auf dem Bedienfeld 【1】 : Potentiometer auf dem Bedienfeld 【2】 : Externer Analogsignaleingang AI1 【3】 : Externer Analogsignaleingang AI2 【4】 : Digitales Motorpotentiometer 【5】 : Frequenzeinstellung über Kommunikation 【6】 : Ausgangsfrequenz PID-Regler 【7】 : Impulseingang

- Mit den Parametern 00-05/00-06 erfolgt die Vorgabe für die Sollfrequenzeinstellung des Frequenzumrichters.
- Bei der Einstellung 00-05/00-06 = **【6】** wird die Sollfrequenz vom PID-Regler ausgegeben.
- ※ Hinweis: Die Einstellungen von 00-05 (Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung) und 00-06 (Alternativvorgabe der Sollfrequenzeinstellung) dürfen nicht gleich sein. Andernfalls wird der Fehler „Err2“ ausgegeben.

00-07	Art der Haupt- und Alternativsollfrequenz
Bereich	【0】 : Haupt- ODER alternative Frequenz 【1】 : Haupt- + alternative Frequenz

- Bei der Einstellung 00-07 = **【0】** erfolgt die Frequenzvorgabe durch den Hauptfrequenzparameter 00-05 (Default) oder den Alternativfrequenzparameter 00-06.
- Für die Umschaltung zwischen Haupt- und Alternativvorgabe kann einer der externen Eingänge S1 bis S6 verwendet werden. Stellen Sie den entsprechenden Eingang über die Parameter 03-00 bis 03-04 auf den Wert **【13】** ein.
- Bei der Einstellung 00-07 = **【1】** ist die Sollfrequenz die Summe von Hauptfrequenz und alternativer Frequenz.

00-08	Frequenzsollwert bei Kommunikation (nur lesen)
Bereich	【0,00–650,00】 Hz

- Im Kommunikationsbetrieb kann hiermit die eingestellte Frequenz ausgelesen werden.
- Dieser Parameter ist nur im Kommunikationsbetrieb wirksam.

00-09	Sollfrequenzspeicherung nach Abschalten (Kommunikationsbetrieb)
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

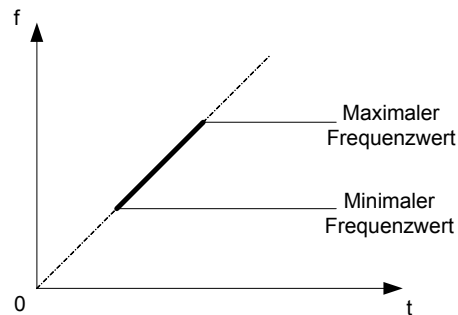
- 00-09 = **【0】** Die Frequenz des Bedienfelds wird gespeichert.
- 00-09 = **【1】** Die über Kommunikation eingestellte Frequenz wird gespeichert.

00-10	Frequenzinitialisierung (Betrieb über Bedienfeld)
Bereich	【0】 : Initialisierung mit der Istfrequenz 【1】 : Initialisierung mit der Stillstandsfrequenz 【2】 : Initialisierung mit dem Wert von Parameter 00-11
00-11	Einstellwert Initialfrequenz
Bereich	【0,00–650,00】 Hz

- Dieser Parameter ist nur beim Betrieb des Bedienfelds wirksam.
- Ist 00-10 = **【0】** , wird die Frequenz auf die Istfrequenz initialisiert.
- Ist 00-10 = **【1】** , wird die Frequenz auf den Wert „0“ initialisiert.
- Ist 00-10 = **【2】** , wird die Frequenz auf die Einstellung von Parameter 00-11 initialisiert.

00-12	Maximaler Frequenzwert
Bereich	【0,01–650,00】 Hz
00-13	Minimaler Frequenzwert
Bereich	【0,00–649,99】 Hz

- Sind Parameter 00-13 und die Sollfrequenz beide auf „0,00“ eingestellt, wird nach Betätigung der RUN-Taste „STOPP“ angezeigt.
- Liegt die Sollfrequenz über dem minimalen Frequenzwert (00-13), steigt die Ausgangsfrequenz des Umrichters von 0,00 beginnend auf den Sollwert.
- Ist der minimale Frequenzwert (00-13) größer als „0“ und die Sollfrequenz kleiner oder gleich dem minimalen Frequenzwert (00-13), steigt die Ausgangsfrequenz des Umrichters vom unteren Grenzwert beginnend auf den Sollwert.

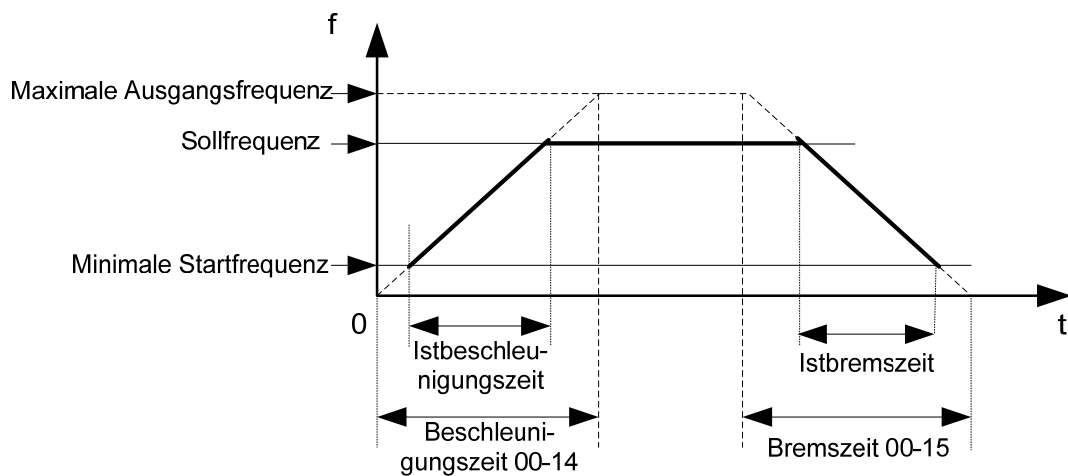


00-14	Beschleunigungszeit 1
Bereich	【0,1–3600,0】 s
00-15	Bremszeit 1
Bereich	【0,1–3600,0】 s
00-16	Beschleunigungszeit 2
Bereich	【0,1–3600,0】 s
00-17	Bremszeit 2
Bereich	【0,1–3600,0】 s

- Mit den für die Beschleunigungs- bzw. Bremszeiten eingestellten Zeiten wird die Ausgangsfrequenz zwischen dem oberen und unteren Frequenzgrenzwert erhöht bzw. reduziert.
- Bei der Einstellung 01-00 = 18 entspricht die maximale Ausgangsfrequenz dem Einstellwert von Parameter 01-02.
Bei der Einstellung 01-00 ≠ 18 ist die maximale Ausgangsfrequenz 50,00 (oder 60,00)
- Die Istwert der Beschleunigungs- und Bremszeit wird wie folgt berechnet:

$$(Istbeschleunigungszeit) = \frac{(00-14) \times [Sollfrequenz - (Minimale Startfrequenz)]}{(Maximale Ausgangsfrequenz)}$$

$$(Istbremszeit) = \frac{(00-15) \times [Sollfrequenz - (Minimale Startfrequenz)]}{(Maximale Ausgangsfrequenz)}$$



00-18	Tipp-Frequenz
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
00-19	Beschleunigungszeit im Tippbetrieb
Bereich	【0,1–3600,0】 s
00-20	Bremszeit im Tippbetrieb
Bereich	【0,1–3600,0】 s

- Der Tippbetrieb erfolgt über die programmierbaren Klemmen S1 bis S6 und es müssen die entsprechenden Parameter 03-00–03-04 auf **【6】** Tippbetrieb vorwärts oder **【7】** Tippbetrieb rückwärts eingestellt werden (siehe Parametergruppe 03).

Gruppe 01-U/f-Kennlinie

01-00	Volt/Hertz-Kennlinien
Bereich	【0–18】

- Stellen Sie den Parameter 01-00 entsprechend der jeweiligen Anwendung auf eine der folgenden Vorgabekennlinien 【0–17】 ein.
- Die Parameter 01-02–01-09 sind nicht anwendbar.
- Die festen U/f-Kennlinien für 50 Hz 【1–8】 und 60 Hz 【9–17】 sind nachfolgend dargestellt.

TYP	50 Hz		60 Hz	
Funktion	01-00	U/f-Kennlinie	01-00	U/f-Kennlinie
Standard	= 【0】		= 【9】	
Hohes Startdrehmoment	= 【1】		= 【10】	
	= 【2】		= 【11】	
	= 【3】		= 【12】	
Abnehmendes Drehmoment	= 【4】		= 【13】	
	= 【5】		= 【14】	
Abnehmendes Drehmoment	= 【6】		= 【15】	
	= 【7】		= 【16】	
	= 【8】		= 【17】	

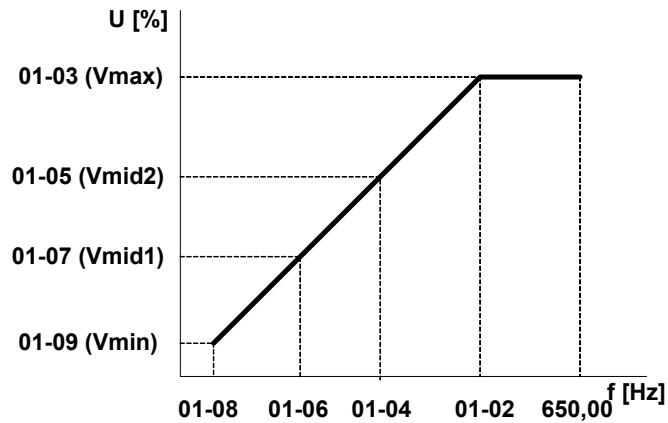
U 100 % entspricht der maximalen Ausgangsspannung, die %-Werte der Vorgabepunkte B und C sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

01-00	B(Xb)	C(Xc)
0/9	7,5 %	4,5 %
1/10	10,0 %	7,0 %
2	11,0 %	8,5 %
3	12,0 %	9,5 %
4	17,5 %	4,0 %
5	25,0 %	5,0 %
11	11,0 %	8,0 %
12	12,0 %	9,0 %
13	20,5 %	7,0 %
14	28,5 %	8,0 %
6/15	45,0 %	1,0 %
7/16	55,0 %	1,0 %
8/17	65,0 %	1,0 %

- Für erfahrene Anwender ermöglicht die Einstellung 01-00 = **【18】** eine individuelle Einstellung der U/f-Kennlinie über die Parameter 01-02 bis 01-09.

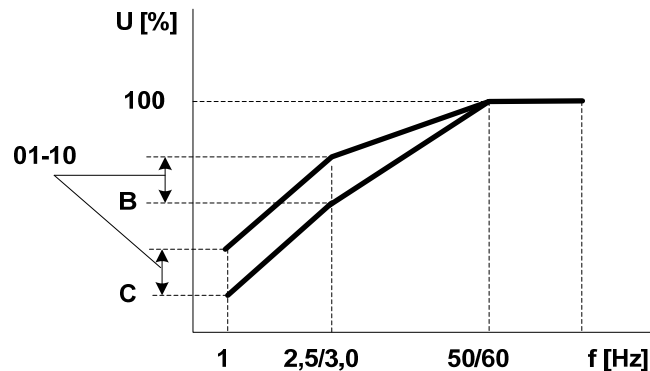
01-01	Maximale U/f-Spannung
Bereich	【200 V: 170,0–264,0/400 V: 323,0–528,0】 V
01-02	Maximale U/f-Frequenz
Bereich	【0,20–650,00】 Hz
01-03	Maximales Frequenz-Spannungs-Verhältnis
Bereich	【0,0–100,0】 %
01-04	Mittlere Frequenz 2
Bereich	【0,10–650,00】 Hz
01-05	Mittleres Frequenz-Spannungs-Verhältnis 2
Bereich	【0,0–100,0】 %
01-06	Mittlere Frequenz 1
Bereich	【0,10–650,00】 Hz
01-07	Mittleres Frequenz-Spannungs-Verhältnis1
Bereich	【0,0–100,0】 %
01-08	Minimale U/f-Frequenz
Bereich	【0,10–650,00】 Hz
01-09	Minimales Frequenz-Spannungs-Verhältnis
Bereich	【0,0–100,0】 %

- Die maximale Ausgangsfrequenz hängt von der Einstellung des Parameters 01-00 ab, ist die Einstellung 01-00 = **【18】** , kann diese mit Parameter 01-02 eingestellt werden.
- Ist die Einstellung 01-00 ≠ **【18】** , hängt die maximale Ausgangsfrequenz vom Einstellwert des Parameters 00-12 (Maximaler Frequenzwert) ab.



01-10	Volt/Hertz-Kennlinienänderung (Drehmomentanhebung)
Bereich	【0–10,0】 %

- Die Punkte B und C der U/f-Kennlinie können zur Erhöhung des Ausgangsdrehmoments mit Parameter 01-10 angepasst werden.
- Berechnung der Spannungen an den Punkten B und C: {(Spannung Punkt B) = $X_b \times (\text{maximale Ausgangsspannung})$ }; {(Spannung Punkt C) = $X_c \times (\text{maximale Ausgangsspannung})$ } (X_b , X_c siehe Seite 4-36). Bei der Einstellung 01-10 = 0 ist die Drehmomenterhöhung deaktiviert.



01-11	U/f-Startfrequenz
Bereich	【0,00–10,00】 Hz
01-12	Schlupfkompensation
Bereich	【0,05–10,00】 s

Die U/f-Startfrequenz ist für den Fall gedacht, wenn eine Startfrequenz über 0 Hz benötigt wird.

01-13	U/f-Modus
Bereich	【0】 : Offene Regelschleife 【1】 : Geschlossene Regelschleife

0: Setzen Sie einen Stromwandler (CT) zur Abschätzung der Motordrehzahl ein, um die Genauigkeit zu erhöhen.

1: Keine Abschätzung der Motordrehzahl, Regelung basierend auf U/f-Kennlinie mit offener Schleife.

Gruppe 02-Motorparameter

02-00	Motor-Leerlaufstrom
Bereich	【0-[(Parameter 02-01)-0,1]】
02-01	Motornennstrom (OL1)
Bereich	【0,2-100】
02-02	Nennschlupfkompensation Motor
Bereich	【0,0-200,0】 (%)
02-03	Motornenndrehzahl
Bereich	【0-39000】

Wenn die Istmotordrehzahl bedingt durch die Belastung unter die eingestellte Sollfrequenz des Umrichterausgangs sinkt (Schlupf), kann die Drehzahl mit der Schlupfkompensation (Parameter 02-02) wieder korrigiert werden.

$$(\text{Schlupfkompensation}) = \frac{(\text{Ausgangsstrom}) - (02-00)}{(02-01) - (02-00)} \times (02-02) \times (\text{Motorschlupfrate})$$

$$(\text{Motorschlupf}) = (\text{Synchrone Motordrehzahl}) - (\text{Motornenndrehzahl})$$

$$(\text{Angenäherter Wert für } (02-02)) = \frac{(\text{Synchrone Motordrehzahl}) - (\text{Nenndrehzahl})}{(\text{Synchrone Motordrehzahl})}$$

Die synchrone Motordrehzahl ist auf dem Typenschild des Motors angegeben.

$$(\text{Synchrone Motordrehzahl}) = \frac{120}{(\text{Anzahl Motorpole})} \times (\text{Motornennfrequenz})$$

Beispiel: 4-poliger Asynchronmotor mit 60 Hz

$$(\text{Synchrone Motordrehzahl}) = \frac{120}{4} \times 60 = 1800 \text{ [U/min]}$$

※ Hinweis: Die Parameter 02-00/02-01 hängen von der Umrichterleistung (13-00) ab. Sie sollten an die aktuellen Gegebenheiten angepasst werden.

02-04	Motornennspannung
Bereich	【200 V: 170,0–264,0/400 V: 323,0–528,0】
02-05	Nennleistung
Bereich	【0,1–37,0】
02-06	Nennfrequenz
Bereich	【0–650,0】
02-07	Anzahl Motorpole
Bereich	【2–16】
02-14	Autotuning
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Autotuning starten
02-15	Verstärkung Statorwiderstand
Bereich	----
02-16	Verstärkung Rotorwiderstand
Bereich	----

- Ist mit Parameter 00-00= **【1】** die Vektorregelung ausgewählt, stellen Sie in den Parametern 02-01, 02-03 bis 02-06 die Daten ein, die auf dem Motortypenschild aufgedruckt sind und starten Sie das Autotuning mit Parameter 02-14 = 1.
- Die Funktion Autotuning stellt den Frequenzumrichter für einen Betrieb mit den spezifischen Motordaten und optimaler Motorleistung ein.
- Während des Autotunings zeigt der Frequenzumrichter „AT“ an. Die Motorparameter werden automatisch ermittelt und in den Parametern 02-15 bis 02-16 abgelegt.
- Nach erfolgreichem Abschluss des Autotunings zeigt der Frequenzumrichter wieder die Sollfrequenz an. Parameter 02-14 wird auf „0“ zurückgesetzt.
- Nach einem Austausch des Motors muss das Autotuning erneut ausgeführt werden.

Gruppe 03-Digitale Eingänge und Relaisausgänge

03-00	Programmierbare Klemme S1
03-01	Programmierbare Klemme S2
03-02	Programmierbare Klemme S3
03-03	Programmierbare Klemme S4
03-04	Programmierbare Klemme S5
03-05	Programmierbare Klemme S6
Bereich	【0】 : Vorwärts/Stopp-Befehl----- (Parameter 00-02/00-03 = 1 & 00-04) 【1】 : Rückwärts/Stopp-Befehl----- (Parameters 00-02/00-03 = 1 & 00-04) 【2】 : Vorgabedrehzahl 0 -----(Parameter 5-02) 【3】 : Vorgabedrehzahl 1----- (Parameter 5-03) 【4】 : Vorgabedrehzahl 2----- (Parameter 5-05) 【5】 : Vorgabedrehzahl 3----- (Parameter 5-09) 【6】 : Vorwärtsdrehung im Tipbetrieb -----(Parameter 00-18–00-20) 【7】 : Rückwärtsdrehung im Tipbetrieb -----(Parameter 00-18–00-20) 【8】 : Hochlauf digitales Motorpotentiometer ----- (PParameter 00-05/00-06 = 4 & 03-06/03-07) 【9】 : Bremsen digitales Motorpotentiometer ----- (PParameter 00-05/00-06 = 4 & 03-06/03-07) 【10】 : 2. Beschleunigungs-/Bremszeit 【11】 : Beschl./Bremsfunktion deaktivieren 【12】 : Haupt-/Alternativvorgabe Startbefehl ---- (Parameter 00-02/00-03) 【13】 : Haupt-/Alternativvorgabe Sollfrequenz ---- (Parameter 00-05/00-06) 【14】 : Schnellstopp mit Bremsung 【15】 : Abschalten des Ausganges (Austrudeln bis Stillstand) 【16】 : Deaktivieren der PID-Regelung ----- (Parameter Gruppe 10) 【17】 : Rücksetzen (Reset) 【18】 : Automatikbetrieb aktivieren ----- (Parameter Gruppe 6) 【19】 : Drehzahlerfassung 【20】 : Energiesparfunktion (nur U/f) 【21】 : PID-I-Anteil zurücksetzen 【22】 : Zählereingang 【23】 : Zähler zurücksetzen 【24】 : SPS-Eingabe 【25】 : Messung der Eingangs-Impulsbreite (S3) 【26】 : Messung der Eingangs-Impulsfrequenz (S3) 【27】 : Freigabe der kinetischen Energiespeicherung 【28】 : Brand-Notfall-Modus (ab Software-Version 1.1)

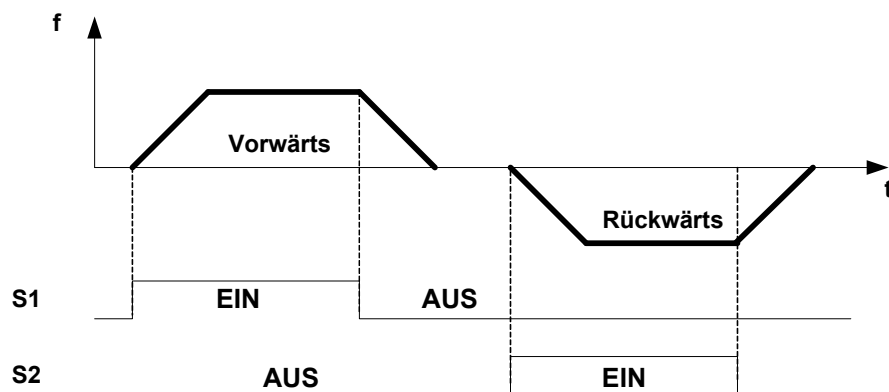
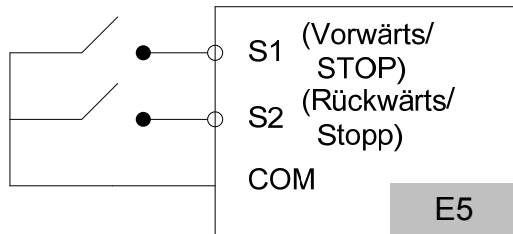
In den Abschnitten 1 bis 13 auf den nachfolgenden Seiten werden Beispiele für Einstellungen der Parameter 03-00 bis 03-05 gezeigt.

1. Für die Einstellung der Parameter 03-00–03-05 auf **【0, 1】** Externe Start-/Stoppsteuerung, siehe 00-04.

1A) 2-Draht-Methode: Modus 1

Beispiel: Vorwärts/Stopp und Rückwärts/Stopp mit zwei Eingängen (S1&S2)

Einstellungen: 00-04 = **【0】** ; S1:03-00 = **【0】** (Vorwärts/Stopp);
S2:03-01 = **【1】** (Rückwärts/Stopp);

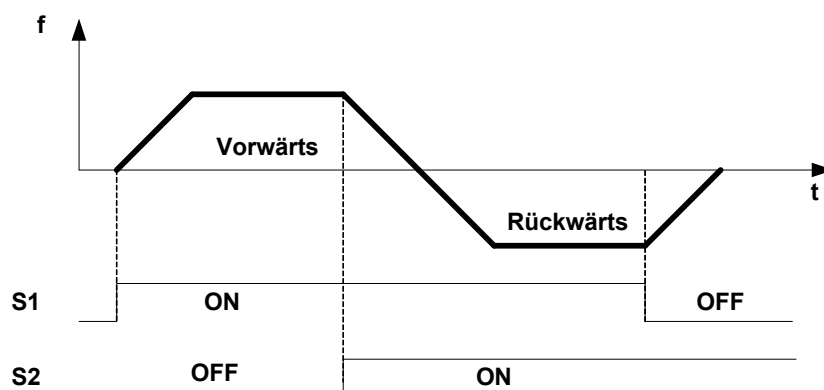
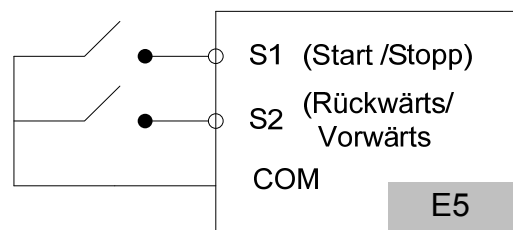


※ **Hinweis:** Sind beide Befehle für Vor- und Rückwärtsdrehung aktiviert, gilt das als Stopp.

1B) 2-Draht-Methode. Modus 2

Beispiel: Start/Stopp und Rückwärts/Vorwärts mit zwei Eingängen (S1 & S2)

Einstellungen: 00-04 = **【1】** ; S1:03-00 = **【0】** (Start/Stopp);
S2:03-01 = **【1】** (Rückwärts/Vorwärts);

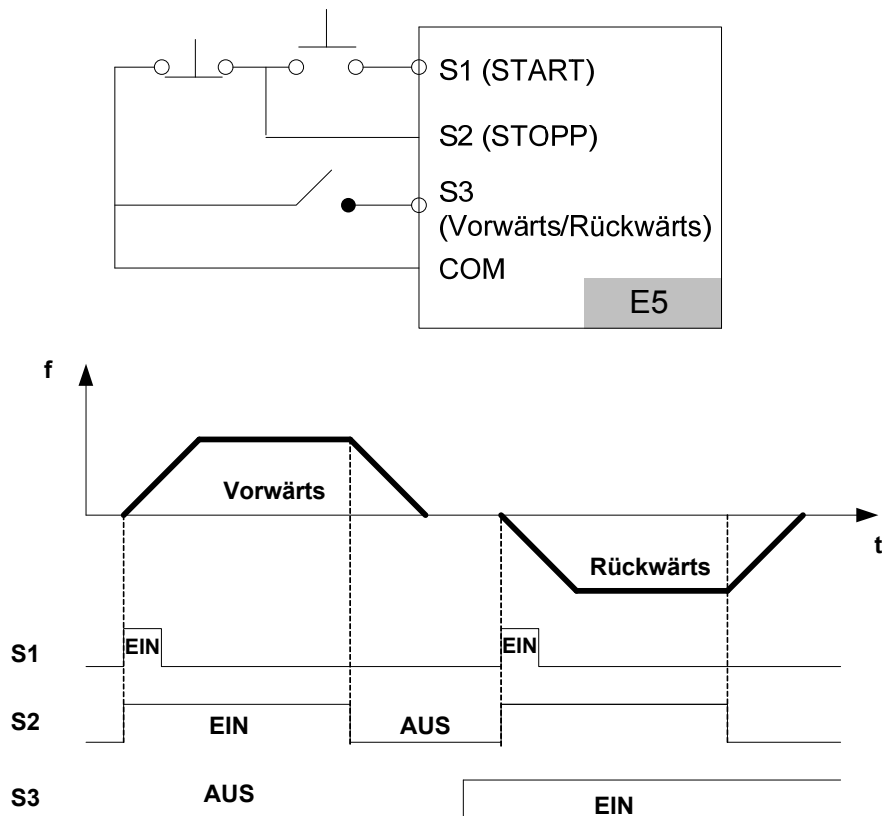


1C) 3-Draht-Methode

Beispiel: Zwei separate Taster für Start und Stopp und ein Schalter mit zwei Positionen für Vorwärts/Rückwärts

Einstellungen: 00-04 = 2 (3-Draht-Steuerung)

Die Eingänge S1, S2 und S3 sind nun dieser Funktion zugeordnet. Etwaige Voreinstellungen der Parameter 03-00, 03-01 und 03-02 sind nicht wirksam.



2. Parameter 03-00-03-05 = 【5, 4, 3, 2】 Auswahl Vorgabedrehzahl

Durch entsprechende Kombination von drei Klemmen der Eingänge S1 bis S6 können die fünfzehn Vorgabedrehzahlen entsprechend der folgenden Tabelle ausgewählt werden.

Die Zuordnung der Beschleunigungs-/Bremszeiten zu den jeweiligen Vorgabedrehzahlen 0–15 erfolgt in der Parametergruppe 5. Die zugehörigen Zeitdiagramme sind in den Beschreibungen der Gruppe 5 zu finden.

Vorgabe- drehzahl	Funktionseinstellung und Status der vier Klemmen (A, B, C, D), die den Eingängen S1–S6 zugewiesen sind.				Frequenz	Beschl.- zeit	Brems- zeit
	Klemme A = 5	Klemme B = 4	Klemme C = 3	Klemme D = 2			
Drehzahl 0	AUS	AUS	AUS	AUS	05-01	05-17	05-18
Drehzahl 1	AUS	AUS	AUS	EIN	05-02	05-19	05-20
Drehzahl 2	AUS	AUS	EIN	AUS	05-03	05-21	05-22
Drehzahl 3	AUS	AUS	EIN	EIN	05-04	05-23	05-24
Drehzahl 4	AUS	EIN	AUS	AUS	05-05	05-25	05-26
Drehzahl 5	AUS	EIN	AUS	EIN	05-06	05-27	05-28
Drehzahl 6	AUS	EIN	EIN	AUS	05-07	05-29	05-30
Drehzahl 7	AUS	EIN	EIN	EIN	05-08	05-31	05-32
Drehzahl 8	EIN	AUS	AUS	AUS	05-09	05-33	05-34
Drehzahl 9	EIN	AUS	AUS	EIN	05-10	05-35	05-36
Drehzahl 10	EIN	AUS	EIN	AUS	05-11	05-37	05-38
Drehzahl 11	EIN	AUS	EIN	EIN	05-12	05-39	05-40
Drehzahl 12	EIN	EIN	EIN	EIN	05-13	05-41	05-42
Drehzahl 13	EIN	EIN	EIN	EIN	05-14	05-43	05-44
Drehzahl 14	EIN	EIN	EIN	EIN	05-15	05-45	05-46
Drehzahl 15	EIN	EIN	EIN	EIN	05-16	05-47	05-48

3. 03-00-03-05 = 【6, 7】 Vor-/Rückwärtsdrehung im Tippbetrieb

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【6】 belegt ist, eingeschaltet, ist der Umrichter im Tippbetrieb mit Vorwärtsdrehung.

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【7】 belegt ist, eingeschaltet, ist der Umrichter im Tippbetrieb mit Rückwärtsdrehung.

Hinweis: Werden im Tippbetrieb Vor- und Rückwärtsdrehung gleichzeitig aktiviert, stoppt der Umrichter.

4. 03-00-03-05 = 【8, 9】 Hochlauf/Bremsen digitales Motorpotentiometer

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【8】 belegt ist, eingeschaltet, wird die Sollfrequenz mit der in Parameter 03-06 eingestellten Schrittweite erhöht.

Bleibt die Eingangsklemme ständig eingeschaltet, wird die Sollfrequenz so lange erhöht, bis der maximale Frequenzwert erreicht wird.

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【9】 belegt ist, eingeschaltet, wird die Sollfrequenz mit der in Parameter 03-06 eingestellten Schrittweite verringert.

Bleibt die Eingangsklemme ständig eingeschaltet, wird die Sollfrequenz in Relation zu den Parametereinstellungen 03-06 und 03-07 so lange verringert, bis die Stillstandsrehzahl erreicht wird.

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung der Parametergruppe 3.

※ Hinweis: Die Sollfrequenz für das Hochlaufen/Bremsen wird von der Einschaltdauer des Signals und der Beschleunigungs-/Bremszeit bestimmt.

5. 03-00-03-05 = 【10】 2. Beschleunigungs-/Bremszeit

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【10】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Auswahl der zweiten Beschleunigungs-/Bremszeit, die mit den Parametern 00-16 und 00-17 eingestellt wird.

Nach Ausschalten der Eingangsklemme wird wieder die standardmäßige erste Beschleunigungs-/Bremszeit aktiviert, die mit den Parametern 00-14 und 00-15 eingestellt wird.

Beispiel: 00-12 (Maximaler Frequenzwert) = 50 Hz (Werkseinstellung)
03-00 (Programmierbare Klemme S1) = 8
03-06 (Schrittweite Frequenz beim digitalen Motorpotentiometer) = 0
00-14 (Beschleunigungszeit 1) = 5 s
00-16 (Beschleunigungszeit 2) = 10 s (Werkseinstellung)

Die aktuelle Beschleunigungszeit des Frequenzumrichters beträgt 2,5 s, wenn die Klemme S1 für 5 s eingeschaltet wird.

Erläuterung:

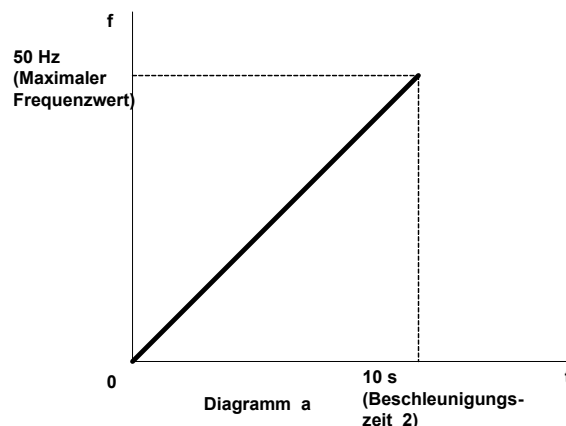


Diagramm a: Die Sollfrequenz wird durch den maximalen Frequenzwert, die Einschaltdauer und die Beschleunigungszeit 2 festgelegt

$$(\text{Sollfrequenz}) = \frac{(\text{Maximaler Frequenzwert})}{(\text{Beschleunigungszeit 2})} \times (\text{Einschaltzeit S1}) = \left(\frac{50 \text{ Hz}}{10 \text{ s}} \right) \times 5 \text{ s} = 25 \text{ Hz}$$

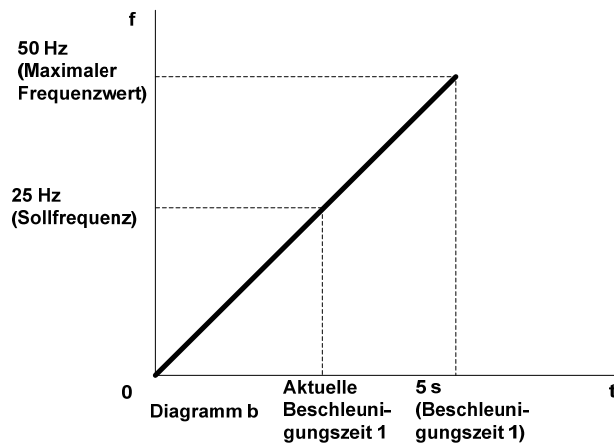


Diagramm b: Aktuelle Beschleunigungszeit:

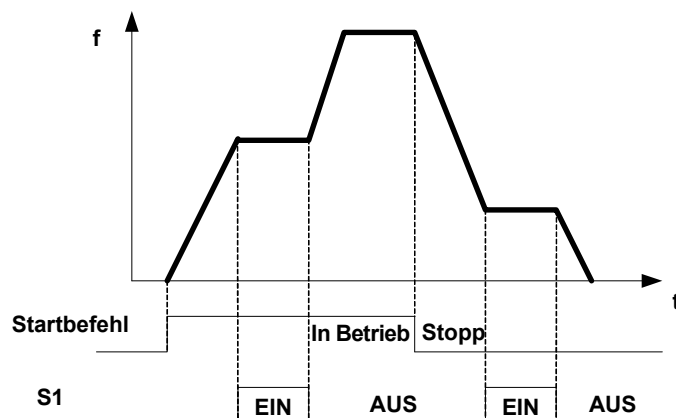
$$\begin{aligned}
 (\text{Aktuelle Beschleunigungszeit}) &= \frac{(\text{Sollfrequenz})}{(\text{Maximaler Frequenzwert})} \times (\text{Beschleunigungszeit 1}) \\
 &= \left(\frac{25 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} \right) \times 5 \text{ s} = 2,5 \text{ s}
 \end{aligned}$$

6. 03-00-03-05 = 【11】 Beschleunigungs-/Bremsfunktion deaktivieren

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【11】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremsfunktion und die aktuelle Frequenz wird beibehalten (Betrieb mit konstanter Drehzahl). Nach Ausschalten der Eingangsklemme wird die Beschleunigungs- und Bremsfunktion wieder aktiviert.

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel dazu.

Aktivierung/Deaktivierung der Beschleunigungs-/Bremsfunktion über Klemme S1 mit Parametereinstellung 03-00 = 11.



7. 03-00-03-05 = 【12】 Haupt-/Alternativvorgabe Sollfrequenz

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【12】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Vorgabe für den Startbefehl entsprechend der Einstellung des Parameters 00-03 (Alternativvorgabe für Startbefehl). Wird die Eingangsklemme ausgeschaltet, ist die Vorgabe für den Startbefehl entsprechend Parameter 00-02 (Hauptvorgabe für Startbefehl).

8. 03-00-03-05 = 【13】 Haupt-/Alternativvorgabe Sollfrequenz

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【13】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Vorgabe für die Sollfrequenz entsprechend der Einstellung des Parameters 00-06 (Alternativvorgabe der Sollfrequenzeinstellung). Wird die Eingangsklemme ausgeschaltet, ist die Startvorgabe entsprechend Parameter 00-05 (Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung).

9. 03-00-03-05 = 【14】 Schnellstopp mit Bremsung

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【14】 belegt ist, eingeschaltet, bremst der Umrichter mit der Bremszeit 2 bis zum Stillstand.

10. 03-00-03-05 = 【15】 Abschalten des Ausgangs (Austrudeln bis Stillstand)

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【15】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Abschaltung des Umrichterausgangs.

11. 03-00-03-05 = 【16】 Deaktivieren der PID-Regelung

Wird die Eingangsklemme, die mit der Funktion 【16】 belegt ist, eingeschaltet, erfolgt die Deaktivierung der PID-Regelung. Nach Ausschalten der Eingangsklemme ist die PID-Regelung wieder aktiv.

12. 03-00-03-05 = 【17】 Rücksetzen (Reset)

Schalten Sie die Eingangsklemme ein, die mit der Funktion 【17】 belegt ist, wenn ein Fehler auftritt, der manuell behoben werden kann. Der Fehler wird dadurch gelöscht.
(Diese Funktion entspricht der Reset-Taste auf dem Bedienfeld.)

13. 03-00-03-05 = 【18】 Automatikbetrieb aktivieren

Nach Einschalten der Eingangsklemme, die mit der Funktion 【18】 belegt ist, wird die automatische Ablaufverarbeitung durch die Ablauffunktion aktiviert. Weitere Informationen dazu finden Sie in der Parametergruppe 6.

14. 03-00-03-05 = 【19】 Drehzahlerfassung

Nach dem Start dieser Funktion ermittelt der Frequenzumrichter die aktuelle Drehzahl des Motors und beschleunigt den Motor von dieser Drehzahl auf die Solldrehzahl.

15. 03-00-03-05 = 【20】 Energiesparfunktion

Lasten mit großem Massenträgheitsmoment, wie Ventilatoren oder Pumpen, benötigen zwar ein größeres Anlaufdrehmoment, aber nach Erreichen der Betriebsdrehzahl ist wesentlich weniger Drehmoment nötig. In diesem Betriebszustand wird die Ausgangsspannung für den Motor reduziert, um das benötigte Drehmoment aufrecht zu erhalten, was zu einer Energieeinsparung führt.

Ist die mit dieser Funktion belegte Eingangsklemme eingeschaltet, wird die Ausgangsspannung schrittweise reduziert. Nach Abschalten der Eingangsklemme wird die Spannung wieder schrittweise auf den ursprünglichen Spannungswert angehoben.

※ Hinweis: Die Beschleunigungs- und Bremszeit der Energiesparfunktion entspricht derjenigen der Drehzahlerfassung.

16. 03-00-03-05 = 【21】 PID-I-Anteil zurücksetzen

Ist die mit dieser Funktion belegte Eingangsklemme eingeschaltet, wird der I-Anteil der PID-Regelung auf „0“ eingestellt.

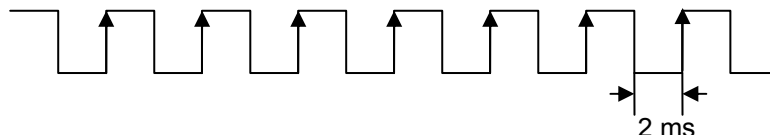
17. 03-00-03-05 = 【22】 Zählereingang

Wählen Sie eine der programmierbaren Eingangsklemmen (S1–S6) aus und stellen Sie den zugehörigen Parameter (03-00-03-05) auf „22“ ein. Wenn der Parameter 12-00 gleich 8 ist, wird auf der Anzeige des Frequenzumrichters der Zählerstand ausgegeben.

Zähleranzeige,
wenn 12-00 = 8

c0000 c0001 c0002 c0003 c0004 c0005 c0006 c0007

Zählereingang
(Programmierbare
Eingangsklemme)



18. 03-00-03-05 = 【23】 Zähler zurücksetzen

Nach Einschalten der Eingangsklemme, die mit der Funktion【23】 belegt ist, kann der Zähler zu jeder Zeit auf „0“ zurück gestellt werden.

19. 03-00-03-05 = 【24】 SPS-Eingabe

Nach Einschalten der Eingangsklemme, die mit der Funktion【24】 belegt ist, ist die Steuerung über das SPS-Programm aktiviert.

20. 03-02 = 【25】 Messung der Eingangs-Impulsbreite (S3)

Bei der Einstellung von Parameter 03-02 auf „25“ kann der Eingang S3 zur Messung der Eingangs-Impulsbreite genutzt werden. Die Parametereinstellungen und Funktionen sind wie folgt:

00-05 = 7 (Drehzahlregelung über Impulseingang)
03-27 = 0,01–0,20 kHz (Eingangs-Impulsfrequenz)
03-28 = 0,01–9,99 (Umrichterfrequenz $F = \text{Tastverhältnis} * (00-12) * (03-28) \text{ Hz}$;
muss kleiner, als die maximale Frequenz sein)

Zur Einstellung der Drehzahl über das Tastverhältnis der Eingangsimpulse müssen die Parameter wie folgt eingestellt werden:

00-05 = 7; 03-02 = 25; 03-27 = Impulseingangsfrequenz; 03-28 = 1 (nach tatsächlichem Bedarf)

Bei einer Eingangs-Impulsfrequenz von 200 Hz, stellen Sie 03-27 auf „0,20“ ein (muss korrekt sein). Durch Änderung des Tastverhältnisses dieses 200-Hz-Impulssignals ändert sich die Umrichterfrequenz.

Beispiel 1:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 200 Hz (03-27 = 0,20), das Tastverhältnis ist 50 %, die maximale Frequenz ist 50 Hz (00-12 = 50,00) und 03-28 ist gleich 1.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $50 \% \times 50,00 \times 1 = 25,00 \text{ Hz}$

Beispiel 2:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 100 Hz (03-27 = 0,10), das Tastverhältnis ist 30 %, die maximale Frequenz ist 50 Hz (00-12 = 50,00) und 03-28 ist gleich 2.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $30 \% \times 50,00 \times 2 = 30,00 \text{ Hz}$

Beispiel 3:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 100 Hz (03-27 = 0,10), das Tastverhältnis ist 15 %, die maximale Frequenz ist 650 Hz (00-12 = 650,00) und 03-28 ist gleich 5.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $15 \% \times 650,00 \times 5 = 487,50 \text{ Hz}$

Hinweis: Der Frequenzbereich des Impulseingangs ist bei dieser Funktion von 0,01 kHz bis 0,20 kHz.

21. 03-02 = 【26】 Messung der Eingangs-Impulsfrequenz (S3)

Bei der Einstellung von Parameter 03-02 auf „26“ kann der Eingang S3 zur Messung der Eingangs-Impulsfrequenz genutzt werden. Die Parametereinstellungen und Funktionen sind wie folgt:

00-05 = 7 (Drehzahlregelung über Impulseingang)
03-02 = 2 6 (Messung der Impulsfrequenz über Eingang S3)
03-28 = 0,01–9,99 (Umrichterfrequenz $F = f * (3-28) \text{ Hz}$; muss kleiner, als die maximale Frequenz sein
f: Eingangs-Impulsfrequenz.)

Zur Einstellung der Drehzahl über die Eingangs-Impulsfrequenz müssen die Parameter wie folgt eingestellt werden:

00-05 = 7; 03-02 = 26; 03-28 = 1 (nach tatsächlichem Bedarf); 03-27 wird nicht verwendet.

Durch Änderung der Eingangs-Impulsfrequenz ändert sich die Umrichterfrequenz.

Beispiel 1:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 20 Hz, die maximale Frequenz ist 50 Hz (00-12 = 50,00) und 03-28 ist gleich 1.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $20,00 \text{ Hz}$

Beispiel 2:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 45 Hz, die maximale Frequenz ist 50 Hz (00-12 = 50,00) und 03-28 ist gleich 1.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $45,00 \text{ Hz}$

Beispiel 3:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 55 Hz, die maximale Frequenz ist 50 Hz (00-12 = 50,00) und 03-28 ist gleich 1.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $50,00 \text{ Hz}$

Beispiel 4:

Die Eingangs-Impulsfrequenz ist 200 Hz, die maximale Frequenz ist 650 Hz (00-12 = 650,00) und 03-28 ist gleich 2.

Als Umrichterfrequenz ergibt sich: $200 \text{ Hz} \times 2 = 400,00 \text{ Hz}$

Hinweis: Der Frequenzbereich des Impulseingangs ist bei dieser Funktion von 0,01 kHz bis 0,20 kHz.

※ Bei entsprechender Funktionszuweisung kann nur die Eingangsklemme S3 als Impulseingang genutzt werden. Der Bezugspunkt eines SPS-Ausgangs muss mit der COM-Klemme des Klemmenblocks TM2 verbunden werden.

Bei der Messung der Eingangs-Impulsbreite (03-02 = 25) ist die Eingangslogik negativ (NPN).

Bei der Messung der Eingangs-Impulsfrequenz (03-02 = 26) kann die Eingangslogik sowohl negativ (NPN), als auch positiv (PNP) sein.

22) 03-00–03-05 = 【27】 Freigabe der kinetischen Energiespeicherung

Sobald der Eingang zur Freigabe der kinetischen Energie eingeschaltet wird, entspricht die Bremszeit zum Stoppen dem Parameter (07-14).

23) 03-00–03-05 = 【28】 Brand-Notfall-Modus

Der Brand-Notfall-Modus ist für Anwendungen vorgesehen, bei denen bei Ausbruch eines Feuers die Notwendigkeit besteht, dass der Motor ohne Unterbrechung durch eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters weiterläuft. Beispiele dafür sind Rauchgasabsaugungen in Gebäuden zur Evakuierung im Brandfall.

⚠ Achtung

- Der korrekte Einsatz dieser Funktion liegt in der Verantwortung des Installateurs der Brandschutzanlage. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für direkte oder indirekte Schäden oder entstandene Verluste, die durch den Einsatz dieser Funktion entstehen
- Wenn der Frequenzumrichter beim Einsatz des Brand-Notfall-Modus beschädigt wird, besteht für diesen Frequenzumrichter kein Gewährleistungsanspruch mehr.

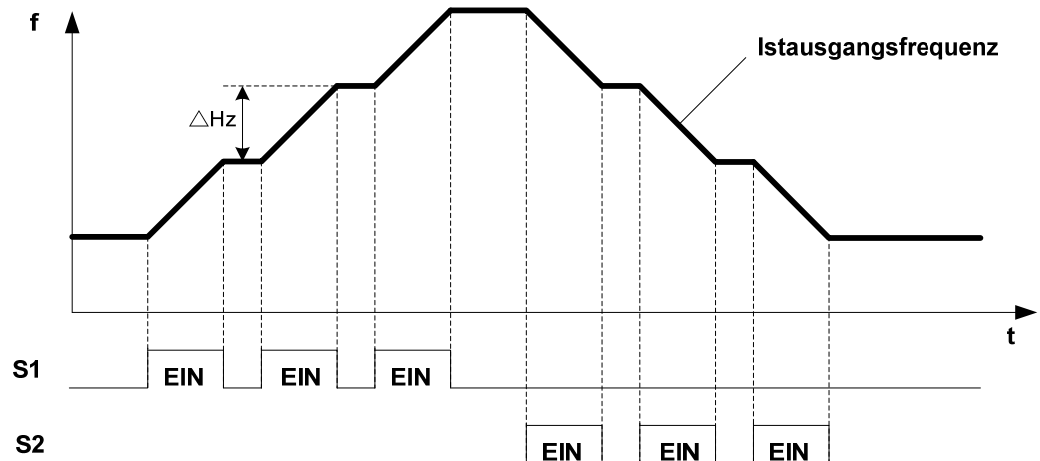
Die Einstellung des Parameters 08-17 auf „1“ aktiviert den Brand-Notfall-Modus.

- Bei entsprechender Funktionszuweisung (Parameter 03-00–03-05 = 【28】) kann der Brand-Notfall-Modus durch Schalten einer programmierbaren Klemme (S1–S6) aktiviert werden.
- Der Brand-Notfall-Modus kann auch durch die Zuweisung der Funktionen von S1 bis S6 über die Kommunikation aktiviert werden.
- Sobald der Brand-Notfall-Modus aktiviert wurde, geschieht folgendes:
 1. Auf der Anzeige des Frequenzumrichters wird FlrE ausgegeben und in der Fehlerliste erfolgt der Eintrag FlrE.
 2. Der Frequenzumrichter läuft bei voller Drehzahl bis zur maximalen Frequenz, die in Parameter 00-12 eingestellt ist, solange die Spannungsversorgung nicht abgeschaltet bzw. unterbrochen oder der Frequenzumrichter nicht beschädigt wird.
 3. Wenn der Brand-Notfall-Modus aktiviert wurde, sind alle Schutzfunktionen und Fehlermeldungen, wie ES, BB, OV, OC usw. wirkungslos. Die STOP-Taste auf dem Bedienfeld hat ebenfalls keine Wirkung.
 4. Zum Löschen des Brand-Notfall-Modus muss die Spannungsversorgung abgeschaltet, das Eingangssignal für Brand-Notfall-Modus deaktiviert und danach die Spannungsversorgung wieder eingeschaltet werden.

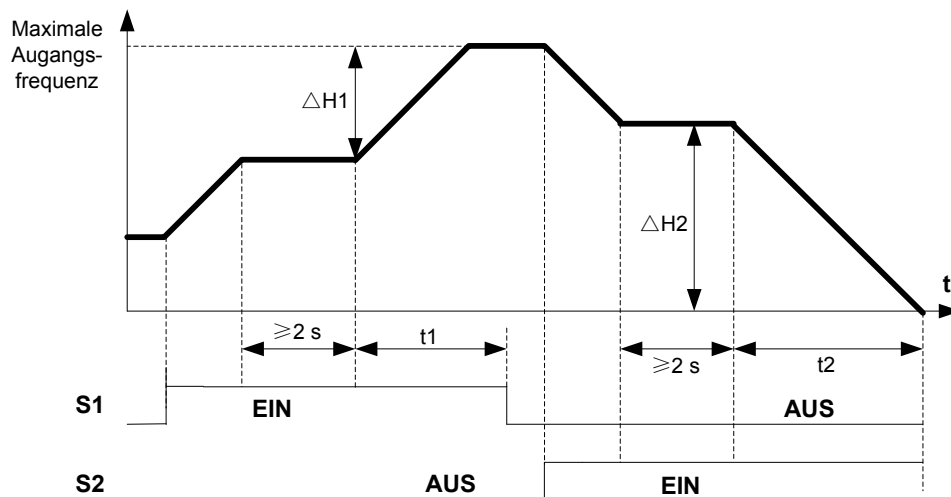
03-06	Frequenzschrittweite beim digitalen Motorpotentiometer
Bereich	【0,00–5,00】 Hz

Beispiel: S1: 03-00 = 【8】 Hochlauf digitales Motorpotentiometer,
S2: 03-01 = 【9】 Bremsen digitales Motorpotentiometer,
03-06 = 【Δ】 Hz

Modus 1: Wenn die Eingangsklemme für „Hochlauf“ oder „Bremsen“ kürzer als 2 Sekunden eingeschaltet wird, ändert sich die Frequenz bei jeder Aktivierung um Δ Hz.



Modus 2: Wenn die Eingangsklemme für „Hochlauf“ oder „Bremsen“ länger als 2 Sekunden eingeschaltet wird, erfolgt die Frequenzänderung im originalen Hochlauf-/Bremsen-Modus. So lange, wie die Eingangsklemme eingeschaltet bleibt, steigt die Frequenz dem folgenden Diagramm entsprechend rampenförmig an bzw. ab.



03-07	Frequenzstatus beim digitalen Motorpotentiometer
Bereich	【0】 : Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die voreingestellte Frequenz nach Stoppen gehalten und das digitale Motorpotentiometer deaktiviert. 【1】 : Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die Frequenz nach Stoppen auf 0 Hz zurückgestellt. 【2】 : Nach einem Stopp-Befehl beim Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer wird die voreingestellte Frequenz nach Stoppen gehalten und das digitale Motorpotentiometer bleibt aktiviert.

➤ 03-07 = 【0】 : Bei Deaktivieren des Startsignals (Stopp-Befehl) wird die Ausgangsfrequenz in Parameter 05-01 (Frequenz vom Bedienfeld) gespeichert.

- 03-07 = **【0】** : Im Stopp-Modus kann man die Frequenz über die Klemmen für das digitale Motorpotentiometer nicht ändern. Nach Anpassen von Parameter 05-01 kann man das Bedienfeld dafür verwenden.
- 03-07 = **【1】** : Beim Start-Befehl im Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer beginnt der Umrichter die Frequenz ab 0 Hz zu erhöhen und verringert diese beim Stopp-Befehl auf 0 Hz.

03-08	Taktzeit programmierbare Klemmen S1–S6
Bereich	【1–200】 2 ms

- Der Status der programmierbaren Klemmen wird mit dem in Parameter 03-08 eingestellten Takt abgefragt. Ist der Ein-/Aus-Zyklus des Eingangssignals kürzer, als die eingestellte Taktzeit, wird dies als Rauschen bewertet.
- Die Taktzeit kann in Schritten von 2 ms eingestellt werden.
- Setzen Sie diesen Parameter ein, wenn instabile Eingangssignale zu erwarten sind. Allerdings bewirkt eine lange Taktzeit auch eine längere Reaktionszeit.

※ Hinweis: Die Klemme SF dient zum Anschluss eines Sicherheitsschalters, womit sich der Ausgang des Frequenzumrichters abschalten lässt.

03-09	S1–S5 Eingangslogik Schließer/Öffner
Bereich	【xxxx0】 : S1 Schließerkontakt 【xxxx1】 : S1 Öffnerkontakt 【xxx0x】 : S2 Schließerkontakt 【xxx1x】 : S2 Öffnerkontakt 【xx0xx】 : S3 Schließerkontakt 【xx1xx】 : S3 Öffnerkontakt 【x0xxx】 : S4 Schließerkontakt 【x1xxx】 : S4 Öffnerkontakt 【0xxxx】 : S5 Schließerkontakt 【1xxxx】 : S5 Öffnerkontakt
03-10	S6 Eingangslogik Schließer/Öffner
Bereich	【xxxx0】 : S6 Schließerkontakt 【xxxx1】 : S6 Öffnerkontakt

- (NO): Schließer, (NC): Öffner, Auswahl entsprechend der Anwendung
- Stellen Sie das entsprechende Bit von Parameter 03-09/03-10 auf „0“ (Schließer) oder „1“ (Öffner) ein.
- Zur Aktivierung der Parameter 03-09/03-10 muss zuvor Parameter 03-20 auf „1“ (interne Steuerung) eingestellt werden.
- Stellen Sie zuerst Parameter 03-09 ein, bevor Sie die Parameter 00-02/00-03 auf „1“ (Externe Start-/Stoppsteuerung über programmierbare Klemmen) einstellen.
- Um beispielsweise S1 und S2 als Schließerkontakte und S3, S4 und S5 als Öffnerkontakte auszuwählen, muss Parameter 03-09 auf „00011“ eingestellt werden.

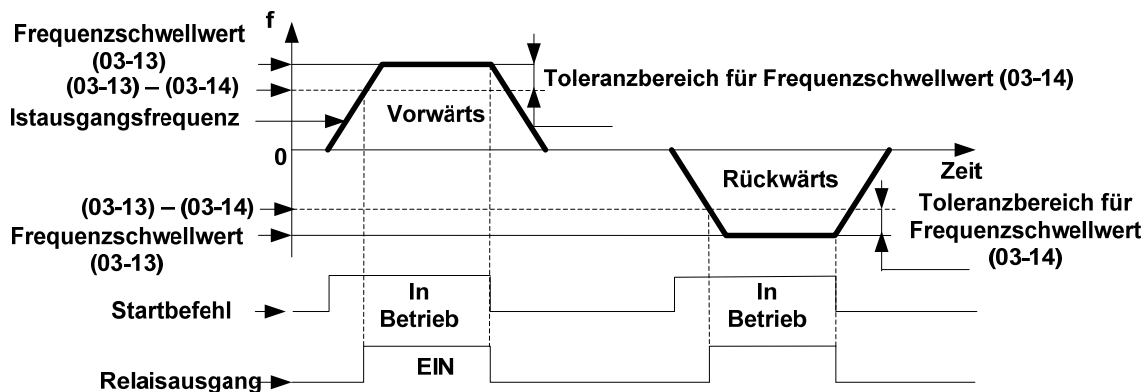
03-11	Programmierbarer Relaisausgang RY1 (Klemmen R1A, R1B, R1C)
03-12	Programmierbarer Relaisausgang RY2 (Klemmen R2A, R2B)
Bereich	【0】 : In Betrieb 【1】 : Fehler 【2】 : Frequenzsollwert erreicht ----- (siehe 03-14) 【3】 : Innerhalb Frequenzbereich (3-13±3-14) ----- (siehe 03-13/03-14) 【4】 : Frequenzerfassung 1 (> 03-13) ----- (siehe 03-13) 【5】 : Frequenzerfassung 2 (< 03-13) ----- (siehe 03-13) 【6】 : Automatischer Wiederanlauf 【7】 : Kurzzeitiger Netzausfall ----- (siehe 07-00) 【8】 : Schnellstopp mit Bremsung 【9】 : Abschalten des Ausganges 【10】 : Überlastschutz Motor (OL1) 【11】 : Überlastschutz Frequenzumrichter (OL2) 【12】 : Drehmomentüberlast (OL3) 【13】 : Stromschwellwert überschritten ----- (siehe 03-15/03-16) 【14】 : Voreingestellte Bremsfrequenz erreicht ----- (siehe 03-17/03-18) 【15】 : PID-Istwert-Signalverlust 【16】 : Voreingestellter Zähler 1 (3-22) 【17】 : Voreingestellter Zähler 2 (3-23) 【18】 : SPS-Status (00-02)

	【19】 : Steuerung durch SPS 【20】 : Stillstandsrehzahl
03-13	Frequenzschwellwerteinstellung
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
03-14	Toleranzbereich für Frequenzschwellwert (±)
Bereich	【0,00–30,00】 Hz

Funktionsbeschreibung Relaisausgang RY:

- 1) 03-11/03-12 = **【0】** : RY wird mit dem RUN-Signal (in Betrieb) eingeschaltet.
- 2) 03-11/03-12 = **【1】** : RY wird bei Auftreten eines Umrichterfehlers eingeschaltet.
- 3) 03-11/03-12 = **【2】** : RY wird eingeschaltet, sobald die Istfrequenz innerhalb des mit Parameter 03-14 eingestellten Frequenzbereichs um den Sollwert herum liegt.

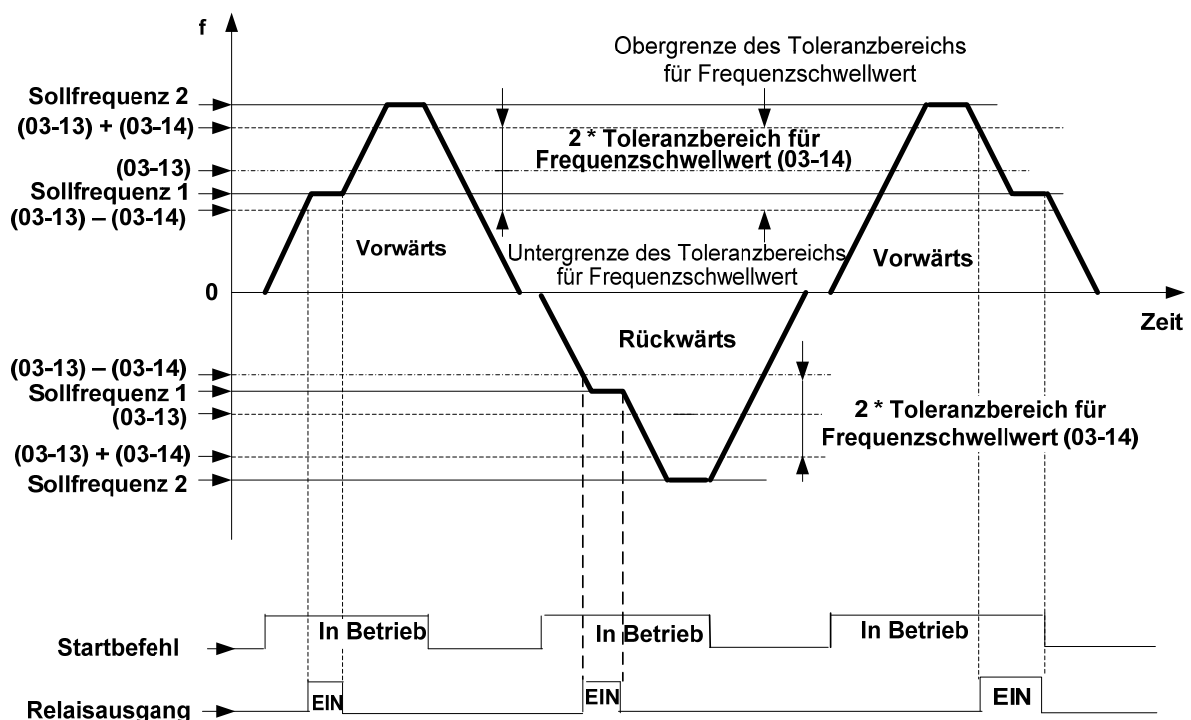
Wenn die Istfrequenz gleich dem {Frequenzschwellwert (03-13) – Toleranzbereich für Frequenzschwellwert (03-14)} ist, schaltet der Relaisausgang ein.



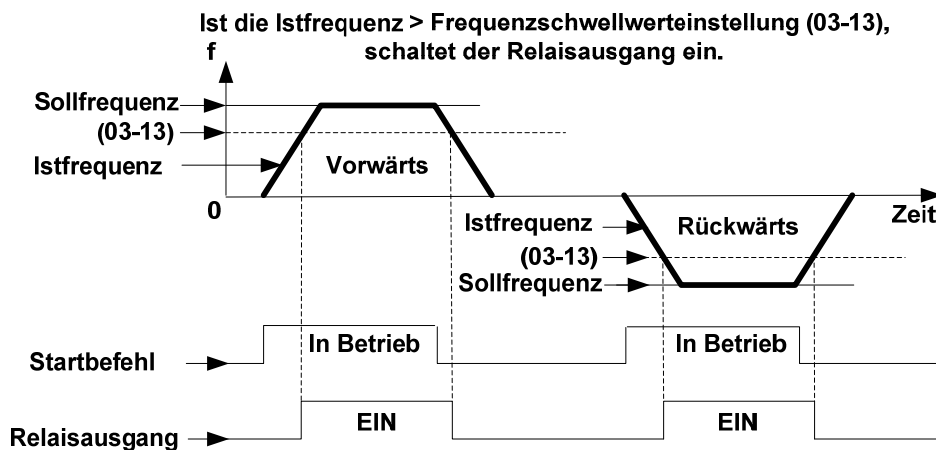
Beispiel: Sollfrequenz = 30, Toleranzbereich für Frequenzschwellwert (03-14) = 5
Der Relaisausgang schaltet ein, wenn die Istfrequenz zwischen 25 und 30 Hz liegt

- 4) 03-11 = **【3】** : RY wird eingeschaltet, sobald die Istfrequenz innerhalb des Bereichs liegt, der durch Schwellwertfrequenz (03-13) $\pm$ Toleranzbereich (03-14) festgelegt wird.

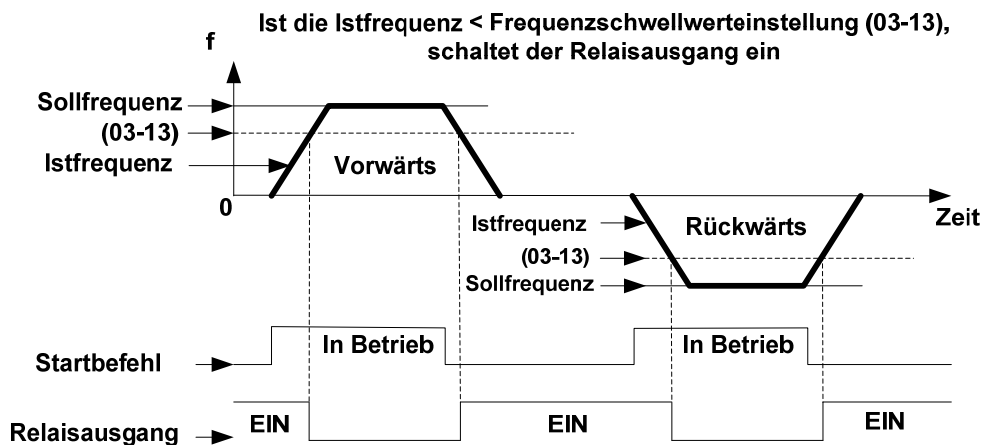
Liegt die Istfrequenz innerhalb der Ober- und Untergrenze des Toleranzbereichs für den Frequenzschwellwert, schaltet der Relaisausgang ein (zulässige Toleranz $\pm 0,01$).



- 5) 03-11 = **【4】** : RY wird eingeschaltet, sobald die Istfrequenz den mit Parameter 03-13 eingestellten Schwellwert übersteigt.

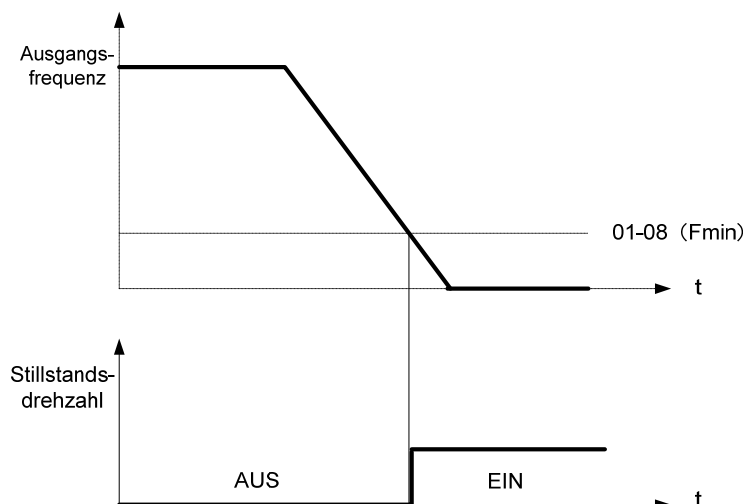


- 6) 03-11 = **【5】** : RY1 wird eingeschaltet, sobald die Istfrequenz den mit Parameter 03-13 eingestellten Schwellwert unterschreitet.



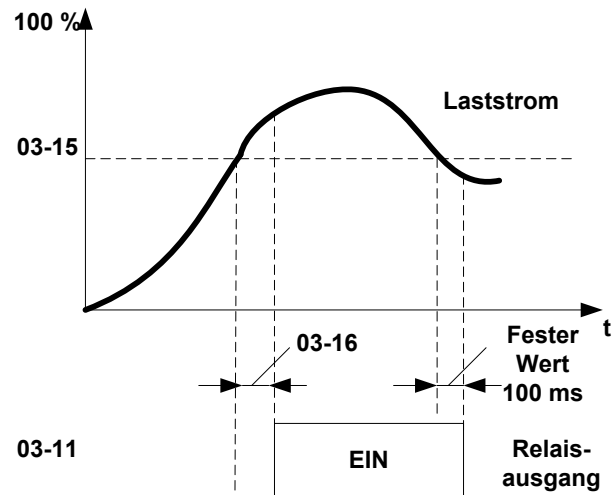
7) 03-11/03-12 = **【20】** Stillstands-drehzahl

Aus	Ausgangsfrequenz => Minimale U/f-Frequenz (01-08, Fmin)
Ein	Ausgangsfrequenz < Minimum U/f-Frequenz (01-08, Fmin)



03-15	Stromschwellwerteinstellung
Bereich	【0,1–15,0】 A
03-16	Verzögerungszeit Stromschwellwerterfassung
Bereich	【0,1–10,0】 s

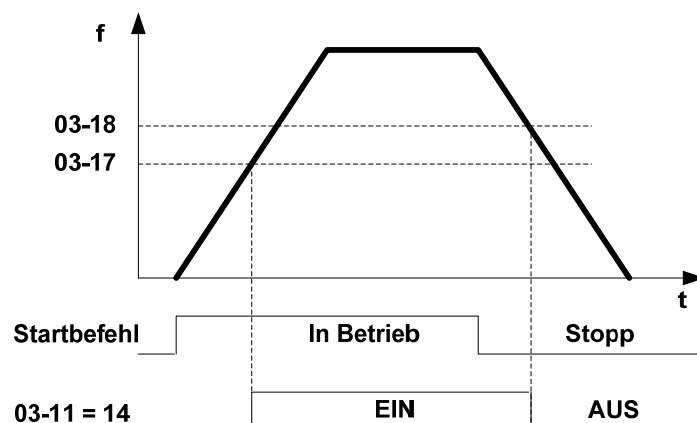
- 03-11 = 【13】 : RY1 wird eingeschaltet, sobald der Ausgangsstrom den mit Parameter 03-15 eingestellten Schwellwert der Stromerfassung übersteigt.
- 03-15: Einstellbereich (0,1–15,0 A); Einstellung entsprechend des Motornennstroms.
- 03-16: Einstellbereich (0,1–10,0), Einheit: s



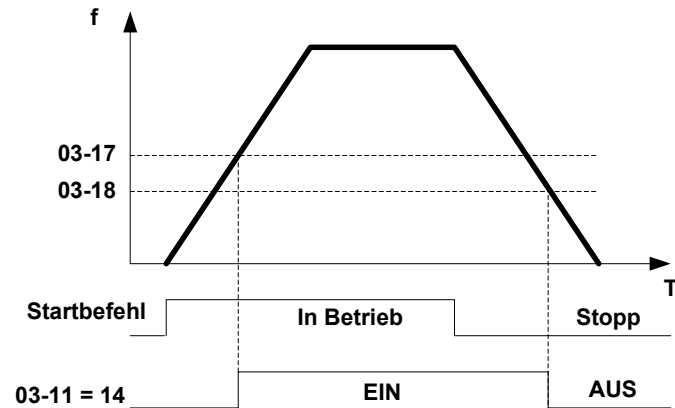
03-17	Schwellwert zum Lösen der Bremse
Bereich	【0,00–20,00】 Hz
03-18	Schwellwert zum Anziehen der Bremse
Bereich	【0,00–20,00】 Hz

- Wenn Parameter 03-11 = 【14】
- Während der Beschleunigung schaltet RY ein, sobald die Frequenz den mit Parameter 03-17 eingestellten Schwellwert zum Lösen der Bremse erreicht.
- Während der Abbremsung schaltet RY1 ein, sobald die Frequenz den mit Parameter 03-18 eingestellten Schwellwert zum Anziehen der Bremse erreicht.

Zeitdiagramm bei Schwellwerteinstellung von Parameter 03-17 ≤ 03-18:



Zeitdiagramm bei Schwellwerteinstellung von Parameter 03-17 $\geq$ 03-18:



03-19	Relaisausgangslogik
Bereich	【0】 : A (Schließer) 【1】 : B (Öffner)

- Bei der Einstellung 03-19 = 0:
- Wenn die Einstellungen von 03-11 und 03-12 erfüllt sind, ist der Relaiskontakt geschlossen, andernfalls ist er geöffnet.
- Bei der Einstellung 03-19 = 1:
- Wenn die Einstellungen von 03-11 und 03-12 erfüllt sind, ist der Relaiskontakt geöffnet, andernfalls ist er geschlossen.

03-20	Auswahl intern/extern für programmierbare Eingangsklemmen
Bereich	【0-63】
03-21	Schaltzustände der programmierbaren Eingangsklemmen
Bereich	【0-63】

- Mit Parameter 03-20 wird zwischen interner und externer Steuerung für die programmierbaren Eingänge S1–S6 ausgewählt. Wird eine Eingangsklemme mit dem Wert „1“ belegt, ist die interne Steuerung ausgewählt, bei Belegung mit dem Wert „0“ gilt die externe Steuerung.
- Die den Eingangsklemmen zugeordneten Dezimalwerte sind wie folgt:

DI	S6	S5	S4	S3	S2	S1
Binär	2⁵	2⁴	2³	2²	2¹	2⁰
Dezimal	32	16	8	4	2	1

Bit-Definition in 03-20:

03-20 = $\begin{matrix} \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} \\ \text{S6} & \text{S5} & \text{S4} & \text{S3} & \text{S2} & \text{S1} \end{matrix}$

0: Externe Steuerung gemäß 03-00 bis 03-05

1: Interne Steuerung gemäß 03-21.

Bit-Definition in 03-21:

03-21 = $\begin{matrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{S6} & \text{S5} & \text{S4} & \text{S3} & \text{S2} & \text{S1} \end{matrix}$

0: Die intern gesteuerte Eingangsklemme ist AUS.

1: Die intern gesteuerte Eingangsklemme ist EIN.

Beispiel: Für die Eingangsklemmen S2, S4 und S6 soll ein interner Schaltzustand (EIN/AUS) eingestellt werden.

1. Stellen Sie 03-20 auf „42“ (2 + 8 + 32) ein, um die Eingangsklemmen S2, S4 und S6 auszuwählen (entspricht binär: 101010).
2. Stellen Sie 03-21 auf „10“ (2 + 8) ein, um die Eingangsklemmen S2 und S4 einzuschalten (entspricht binär 001010).

03-22	Voreinstellung Zähler 1
Bereich	【0–9999】
03-23	Voreinstellung Zähler 2
Bereich	【0–9999】

- Der interne Zähler dient dazu, externe Impulse zu zählen und bei Erreichen des mit den Parametern 03-22 & 03-23 Zählerstands die Relaisausgänge RY1 & RY2 zu schalten.
- Der interne Zählerstand kann mit einem einzelnen voreingestellten Wert oder mit zwei voreingestellten Werten (doppelter Vergleich) verglichen werden.
- Stellen Sie den Zähler 1 mit Parameter 03-22 für den Einzelvergleich auf den gewünschten Zählerstand ein.
Zur Auswahl von Relais RY1 oder RY2 für die Ausgabe des einzelnen Vergleichs muss Parameter 03-11 (RY1) oder 03-12 (RY2) auf „16“ eingestellt werden.
Die Anzahl der Impulse an der ausgewählten Eingangsklemme wird intern hochgezählt, bis der in Parameter 03-22 voreingestellte Zählerstand erreicht ist, woraufhin das ausgewählte Ausgangsrelais RY1 oder RY2 einschaltet.
Der Zähler wird auf „0“ zurückgesetzt und das ausgewählte Relais schaltet ab, wenn das Impulssignal nach Erreichen des Zählerstands von der Eingangsklemme entfernt wird.

- Beim doppelten Vergleich dient der in Parameter 03-23 eingestellte Zählerstand dazu, das ausgewählte Relais einzuschalten und dieses bei Erreichen des in Parameter 03-22 eingestellten Zählerstands wieder auszuschalten.

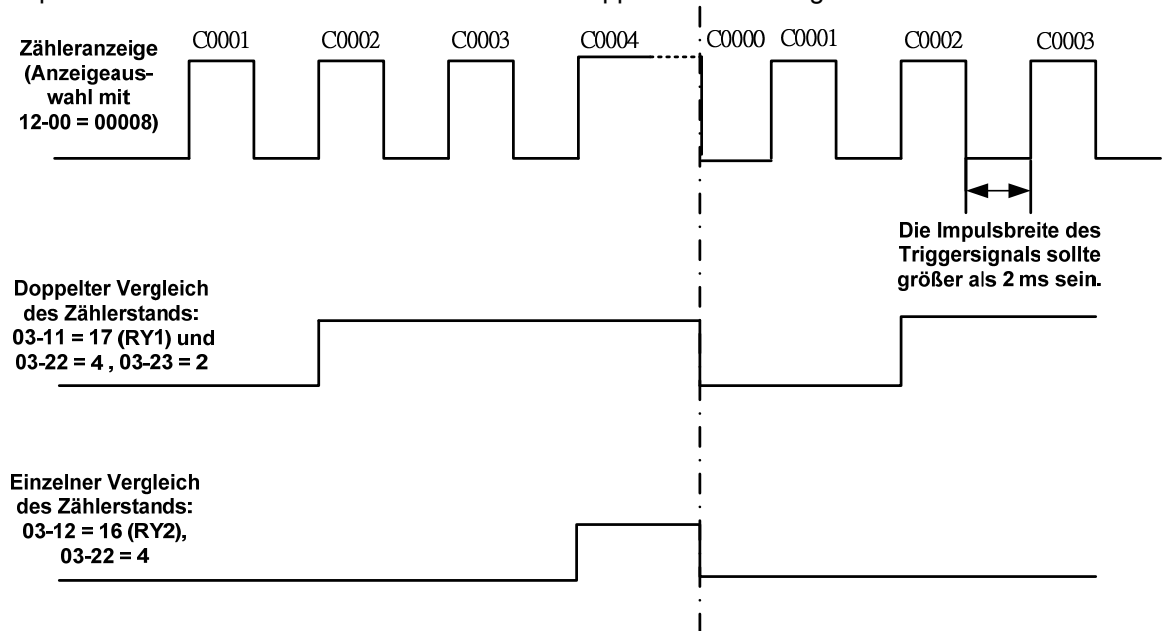
Zur Auswahl von Relais RY1 oder RY2 für die Ausgabe des doppelten Vergleichs muss Parameter 03-11 (RY1) oder 03-12 (RY2) auf „17“ eingestellt werden.

Die Anzahl der Impulse an der ausgewählten Eingangsklemme wird intern hochgezählt, bis der in Parameter 03-23 voreingestellte Zählerstand erreicht ist, woraufhin das ausgewählte Ausgangsrelais RY1 oder RY2 einschaltet. Wird die Impulseinspeisung weiter fortgesetzt, zählt der Zähler weiter hoch, bis der in Parameter 03-22 voreingestellte Zählerstand erreicht ist, woraufhin das ausgewählte Ausgangsrelais RY1 oder RY2 ausschaltet.

Nach Entfernen des Impulssignals von der Eingangsklemme wird der Zähler auf „0“ zurückgesetzt und das ausgewählte Relais abgeschaltet.

Der Einstellwert von Parameter 03-22 muss größer oder gleich dem Wert des Parameters 03-23 sein.

➔ Beispielhafter Zeitverlauf für einen einzelnen und doppelten Zählervergleich mit RY1 & RY2.



03-24	Unterstromerkennung
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert
03-25	Schwellwert Unterstromerkennung
Bereich	【5 %–100 %】
03-26	Verzögerungszeit Unterstromerkennung
Bereich	【0,0–50,0 s】

- Ist der Parameter 03-24 aktiviert und ist der Ausgangsstrom über den in 03-26 eingestellten Zeitraum hinaus kleiner, als der in 03-25 eingestellte Schwellwert, zeigt der Frequenzumrichter den Fehler „ud-C“ an.

03-27	Impulsfrequenz
Bereich	【0,01–0,20】
03-28	Verstärkung Impulsfrequenz
Bereich	【0,01–9,99】

Gruppe 04-Analoge Signalein-/ausgänge

04-00	Auswahl analoger Strom oder Spannungseingang (AI1/AI2)	
Bereich	AI1	AI2
	【0】 : 0–10 V (0–20 mA)	0–10 V (0–20 mA)
	【1】 : 0–10 V (0–20 mA)	2–10 V (4–20 mA)
	【2】 : 2–10 V (4–20 mA)	0–10 V (0–20 mA)
	【3】 : 2–10 V (4–20 mA)	2–10 V (4–20 mA)

- Stellen Sie den jeweiligen Analogeingang mit den Steckbrücken JP2/J3 als Strom- oder Spannungseingang ein. Die Einstellung von Parameter 04-00 muss mit der Position der Steckbrücken JP2/J3 übereinstimmen.

- **Umrechnung der analogen Eingangssignale in Frequenz.**

■ Stromeingang

$$AI(0-20\text{ mA}): f[\text{Hz}] = \frac{I [\text{mA}]}{20\text{ mA}} \times (00-12)$$

$$AI(4-20\text{ mA}): f[\text{Hz}] = \frac{I - 4 [\text{mA}]}{20\text{ mA} - 4\text{ mA}} \times (00-12), \quad I \geq 4$$

■ Spannungseingang

$$AI(0-10\text{ V}): f[\text{Hz}] = \frac{U [\text{V}]}{10\text{ V}} \times (00-12)$$

$$AI(2-10\text{ V}): f[\text{Hz}] = \frac{U - 2 [\text{V}]}{10\text{ V} - 2\text{ V}} \times (00-12), \quad U \geq 2$$

04-01	Taktzeit zur Erfassung des AI1-Signals
Bereich	【1–200】 2 ms
04-02	AI1-Verstärkung
Bereich	【0–1000】 %
04-03	AI1-Offset
Bereich	【0–100】 %
04-04	AI1-Offset-Typ
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ
04-05	AI1-Flanke
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ
04-06	Taktzeit zur Erfassung des AI2-Signals
Bereich	【1–200】 2 msec
04-07	AI2-Verstärkung
Bereich	【0–1000】 %
04-08	AI2-Offset
Bereich	【0–100】 %
04-09	AI2-Offset-Typ
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ
04-10	AI2-Flanke
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ

- Stellen Sie die Taktzeit zur Erfassung der Analogsignale mit den Parametern 04-01 und 04-06 ein. Nach Ablauf der eingestellten Taktzeit (04-01 bzw. 04-06) übernimmt der Umrichter den Mittelwert der Analogsignale aus der A/D-Wandlung. Stellen Sie die Taktzeit entsprechend Ihrer Anwendung, unter Berücksichtigung der Signalstabilität und der auftretenden Störungen von der externen Signalquelle, ein. Allerdings bewirkt eine lange Taktzeit auch eine längere Reaktionszeit.

Nachfolgend einige Beispiele zur Einstellung des Spannungseingangs AI1 über die Verstärkungs-, Offset- und Flankenparameter (04-02–04-05).

- (1) In den Abbildungen 1 & 2 ist der Offset positiv (04-04 = 0) und es werden die Auswirkungen bei Änderung von Offset (04-03) und Flankentyp (04-05) gezeigt.

Abbildung 1:

	04-02	04-03	04-04	04-05
A	100 %	50 %	0	0
B	100 %	0 %	0	0

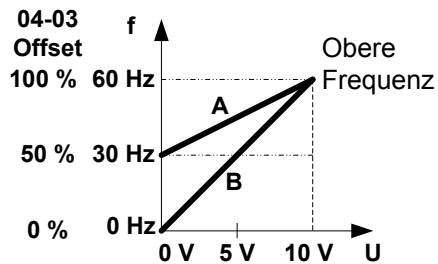
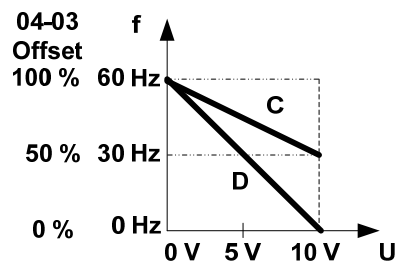


Abbildung 2:

	04-02	04-03	04-04	04-05
C	100 %	50 %	0	1
D	100 %	0 %	0	1



- (2) In den Abbildungen 3 & 4 ist der Offset negativ (04-04 = 1) und es werden die Auswirkungen bei Änderung von Offset (04-03) und Flankentyp (04-05) gezeigt.

Abbildung 3:

	04-02	04-03	04-04	04-05
E	100 %	20 %	1	0

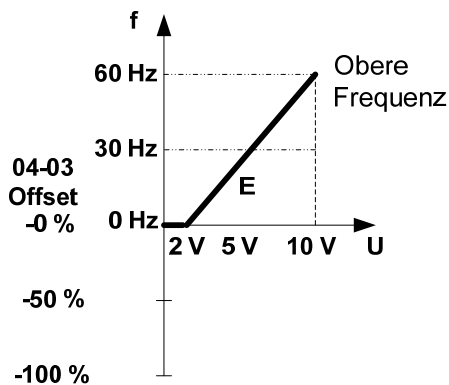
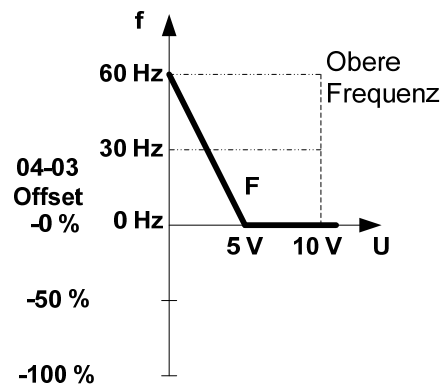


Abbildung 4:

	04-02	04-03	04-04	04-05
F	100 %	50 %	1	1



- (3) In den Abbildungen 5 & 6 ist der Offset-Offset 0 % (04-03) und es werden die Auswirkungen bei Änderung von analoger Verstärkung (04-02), Offset-Typ (04-04) und Flankentyp (04-05) gezeigt.

Abbildung 5:

	04-02	04-03	04-04	04-05
A'	50 %	0 %	0/1	0
B'	200 %	0 %	0/1	0

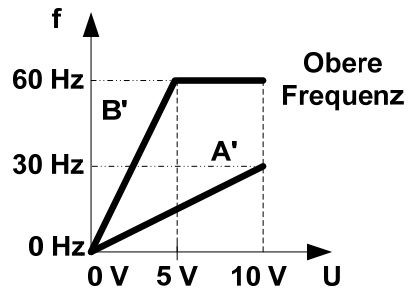
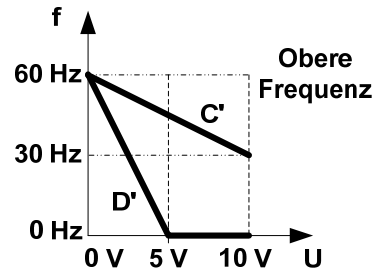


Abbildung 6:

	04-02	04-03	04-04	04-05
C'	50 %	0 %	0/1	1
D'	200 %	0 %	0/1	1



- (4) In den folgenden Abbildungen 7, 8, 9 & 10 werden weitere Beispiele für Einstellungen und Änderungen der analogen Eingangsparameter gezeigt.

Abbildung 7:

	04-02	04-03	04-04	04-05
a	50 %	50 %	0	0
b	200 %	50 %	0	0

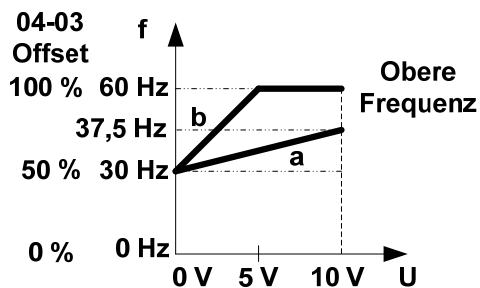


Abbildung 8:

	04-02	04-03	04-04	04-05
c	50 %	50 %	0	1
d	200 %	50 %	0	1

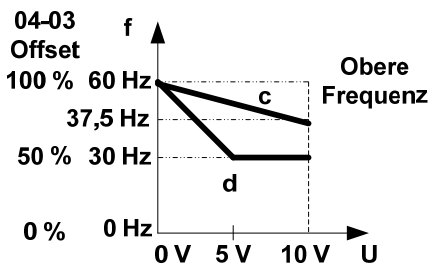


Abbildung 9:

	04-02	04-03	04-04	04-05
e	50 %	20 %	1	0
f	200 %	20 %	1	0

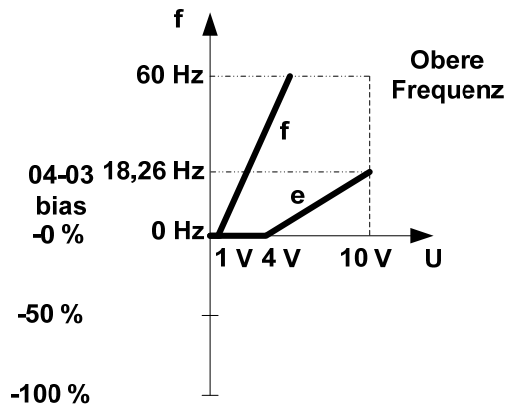
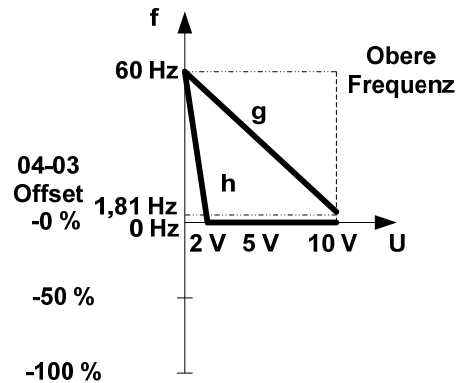


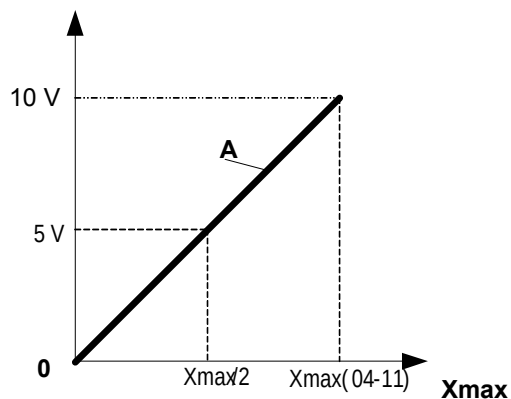
Abbildung 10:

	04-02	04-03	04-04	04-05
g	50 %	50 %	1	1
h	200 %	0 %	0	1



04-11	Funktion der analogen Ausgänge (AO)
Bereich	【0】 : Ausgangsfrequenz 【1】 : Frequenzeinstellung 【2】 : Ausgangsspannung 【3】 : Zwischenkreisspannung 【4】 : Ausgangsstrom

Beispiel: Einstellung von Parameter 04-11 entsprechend der folgenden Tabelle.



04-11	A	Xmax
【0】	Ausgangsfrequenz	Oberer Frequenzgrenzwert
【1】	Frequenzeinstellung	Unterer Frequenzgrenzwert
【2】	Ausgangsspannung	Motornennspannung
【3】	Zwischenkreisspannung	220 V: 0–400 V 440 V: 0–800 V
【4】	Ausgangsstrom	Nennstrom des Umrichters

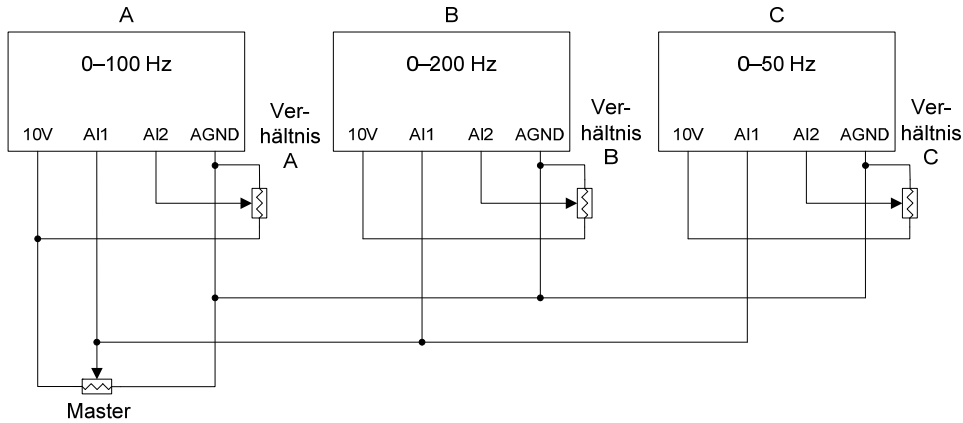
04-12	AO-Verstärkung
Bereich	【0–1000】 %
04-13	AO-Offset
Bereich	【0–100】 %
04-14	AO-Offset-Typ
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ
04-15	AO-Flanke
Bereich	【0】 : positiv 【1】 : negativ
04-16	F-Verstärkungsfunktion
Bereich	【0】 : deaktiviert 【1】 : aktiviert

- Stellen Sie die gewünschte Funktion der analogen Ausgangsklemme (TM2) mit Parameter 04-11 ein. Der Ausgangsspannungsbereich ist 0–10 V DC.
Bei Bedarf kann die Ausgangsspannung mit den Parametern 04-12 bis 04-15 skaliert und angepasst werden.
 - Die Auswirkungen auf die jeweiligen Änderungen entsprechen denen der vorhergehenden Beispiele für den Analogspannungseingang (AI1) mit den Parametern 04-02 bis 04-05.
- Hinweis: Aufgrund der internen Schaltung beträgt die maximale Ausgangsspannung 10 V. Verwenden Sie nur externe Geräte, die eine maximale Eingangsspannung von 10 V zulassen.

➤ F-Verstärkungsfunktion:

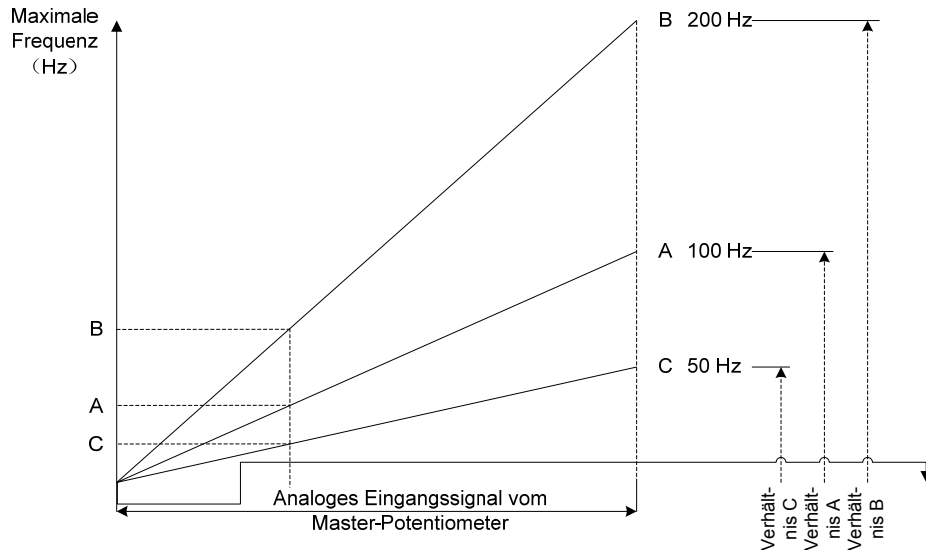
Mit der F-Verstärkungsfunktion besteht die Möglichkeit, die Sollfrequenz für mehr als einen Frequenzumrichter über ein Hauptpotentiometer (Master) einzustellen. Der Einstellbereich der Sollfrequenz kann dann an jedem Frequenzumrichter individuell als Verhältnis mit jeweils einem weiteren Potentiometer eingestellt werden, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Zur Nutzung dieser Funktion muss Parameter 04-16 = 1 sein und die Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung der Analogsignaleingang AI1. Der Analogsignaleingang AI2 dient zur Einstellung der Sollfrequenzbereichs über das Potentiometer.



Parametereinstellungen:

A	B	C
00-05 = 2	00-05 = 2	00-05 = 2
00-12 = 100	00-12 = 200	00-12 = 50
04-16 = 1	04-16 = 1	04-16 = 1



Gruppe 05-Drehzahl-Voreinstellungen

05-00	Modus der voreingestellten Drehzahlregelung
Bereich	【0】 : Allgemeine Beschleunigung/Bremsung 【1】 : Individuelle Beschleunigung/Bremsung für jede Drehzahlvoreinstellung 0–15

05-01	Drehzahlvoreinstellung 0 (Frequenz vom Bedienfeld)
05-02	Drehzahlvoreinstellung 1
05-03	Drehzahlvoreinstellung 2
05-04	Drehzahlvoreinstellung 3
05-05	Drehzahlvoreinstellung 4
05-06	Drehzahlvoreinstellung 5
05-07	Drehzahlvoreinstellung 6
05-08	Drehzahlvoreinstellung 7
05-09	Drehzahlvoreinstellung 8
05-10	Drehzahlvoreinstellung 9
05-11	Drehzahlvoreinstellung 10
05-12	Drehzahlvoreinstellung 11
05-13	Drehzahlvoreinstellung 12
05-14	Drehzahlvoreinstellung 13
05-15	Drehzahlvoreinstellung 14
05-16	Drehzahlvoreinstellung 15
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
05-17	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 0
05-18	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 0
05-19	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 1
05-20	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 1
05-21	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 2
05-22	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 2
05-23	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 3
05-24	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 3
05-25	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 4
05-26	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 4
05-27	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 5
05-28	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 5
05-29	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 6
05-30	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 6
05-31	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 7
05-32	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 7
05-33	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 8
05-34	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 8
05-35	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 9
05-36	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 9
05-37	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 10
05-38	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 10
05-39	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 11
05-40	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 11
05-41	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 12
05-42	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 12
05-43	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 13
05-44	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 13
05-45	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 14
05-46	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 14
05-47	Beschleunigungszeit Drehzahlvoreinstellung 15
05-48	Bremszeit Drehzahlvoreinstellung 15
Bereich	【0,1–3600,0】 s

- Bei der Einstellung 05-00 = **【0】** wird die Beschleunigungs-/Bremszeit 1 oder 2 aus Parameter 00-14/00-15 oder 00-16/00-17 für alle Drehzahlen verwendet.
- Bei der Einstellung 05-00 = **【0】** wird eine individuelle Beschleunigungs-/Bremszeit für die Drehzahlvoreinstellungen 0–15 verwendet, die mit den Parametern 05-17 bis 05-48 eingestellt wird.
- Formel zur Berechnung von Beschleunigungs- und Bremszeit:

$$(Istbeschleunigungszeit) = \frac{(Beschleunigungszeit\ 1\ oder\ 2) \times (Sollfrequenz)}{(Maximale\ Ausgangsfrequenz)}$$

$$(Istbremszeit) = \frac{(Bremszeit\ 1\ oder\ 2) \times (Sollfrequenz)}{(Maximale\ Ausgangsfrequenz)}$$

- Maximale Ausgangsfrequenz = Parameter 01-02, wenn die programmierbare U/f-Kennlinie mit Parameter 01-00 = **【18】** eingestellt wurde.
- Maximale Ausgangsfrequenz = 50,00 oder 60,00 Hz, wenn die voreingestellten U/f-Kennlinie mit Parameter 01-00 ≠ **【18】** eingestellt wurde.

Beispiel: 01-00 ≠ **【18】**, 01-02 = **【50】** Hz, 05-02 = **【10】** Hz (Drehzahlvoreinstellung 1),
05-19 = **【5】** s (Beschleunigungszeit), 05-20 = **【20】** s (Bremszeit)

$$(Beschleunigungszeit\ Drehzahlvoreinstellung\ 1) = \frac{(05-19) \times (10\ [Hz])}{(01-02)} = 1\ [s]$$

$$(Bremszeit\ Drehzahlvoreinstellung\ 1) = \frac{(05-20) \times (10\ [Hz])}{(01-02)} = 4\ [s]$$

- **Multidrehzahl-Start/Stop-Zyklen mit individuellen Beschl.-/Bremszeiten 05-00 = **【1】****
- Zwei Modi werden nacheinander gezeigt:
- Modus 1 = Start-Befehl ein/aus
- Modus 2 = Befehl für kontinuierlichen Betrieb

Beispiel Modus 1:

00-02 = **【1】** (Externe Start-/Stopsteuerung)

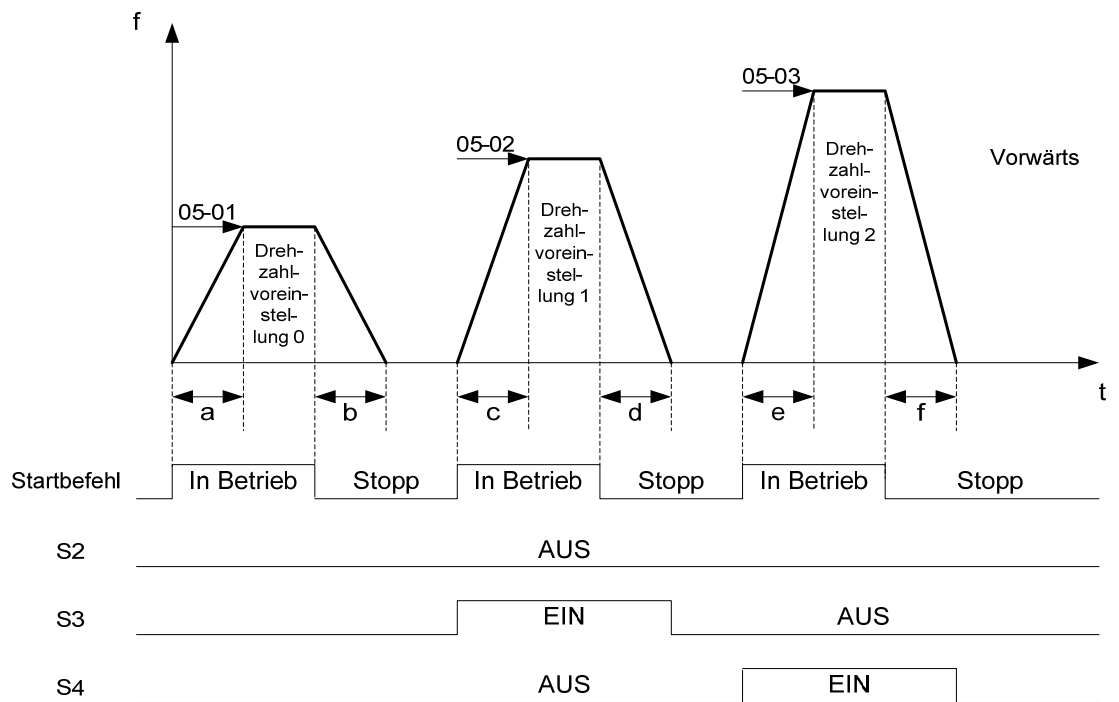
00-04 = **【1】** (Betriebsart der externen Klemmen: Start/Stop – Vorwärts/Rückwärts)

S1: 03-00 = **【0】** (START/STOPP)

S2: 03-01 = **【0】** (Vorwärts/Rückwärts)

S3: 03-02 = **【2】** (Vorgabedrehzahl 1)

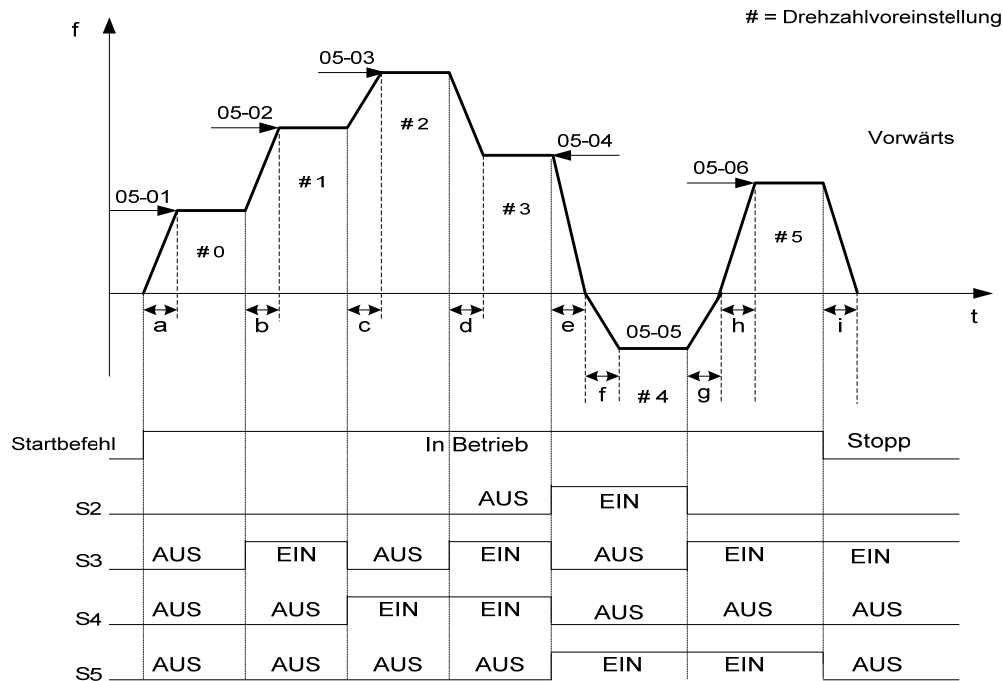
S4: 03-03 = **【3】** (Vorgabedrehzahl 2)



Ist der Start-Befehl ein/aus, können die Beschleunigungs- und Bremszeiten für jeden Zyklus wie folgt berechnet werden: Die Zeiteinheit ist Sekunden.

$$a = \frac{(05-17) \times (05-01)}{(01-02)}, \quad b = \frac{(05-18) \times (05-01)}{(01-02)}, \quad c = \frac{(05-19) \times (05-02)}{(01-02)}, \quad d = \frac{(05-20) \times (05-02)}{(01-02)}$$

- **Beispiel Modus 2. Befehl für den kontinuierlichen Betrieb**
- Zuordnung von Klemme S1 für kontinuierlichen Betrieb
- Zuordnung von Klemme S2 für Auswahl Vorwärts-/Rückwärtsrichtung
- Zuordnung der Klemmen S3, S4 & S5 zur Auswahl von drei verschiedenen voreingestellten Drehzahlen



Für den Start des kontinuierlichen Betriebs können die Beschleunigungs- und Bremszeiten für jedes Segment wie folgt berechnet werden:

$$\begin{aligned}
 \text{Bsp: } a &= \frac{(05-17) \times (05-01)}{(01-02)}, \quad b = \frac{(05-19) \times [(05-02) - (05-01)]}{(01-02)}, \quad c = \frac{(05-21) \times [(05-03) - (05-02)]}{(01-02)}, \\
 d &= \frac{(05-24) \times [(05-03) - (05-04)]}{(01-02)}, \quad e = \frac{(05-26) \times (05-05)}{(01-02)}, \quad f = \frac{(05-25) \times (05-05)}{(01-02)}, \\
 g &= \frac{(05-28) \times (05-05)}{(01-02)}, \quad h = \frac{(05-27) \times (05-06)}{(01-02)}, \quad i = \frac{(05-28) \times (05-06)}{(01-02)} \quad \text{Einheit [s]}
 \end{aligned}$$

Gruppe 06-Automatikbetrieb (Ablauffunktion)

06-00	Einstellungen für Automatikbetrieb (Ablauffunktion)
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Einzelzyklus (Betrieb wird nach dem abgebrochenen Schritt bei Wiederanlauf fortgesetzt) 【2】 : Periodischer Zyklus (Betrieb wird nach dem abgebrochenen Schritt bei Wiederanlauf fortgesetzt) 【3】 : Einzelzyklus, dann wird die Drehzahl des letzten Schritts für den Betrieb gehalten. (Betrieb wird nach dem abgebrochenen Schritt bei Wiederanlauf fortgesetzt). 【4】 : Einzelzyklus (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus) 【5】 : Periodischer Zyklus (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus) 【6】 : Einzelzyklus, dann wird die Drehzahl des letzten Schritts für den Betrieb gehalten (Beginnt nach Wiederanlauf einen neuen Zyklus)

Die Frequenz von Schritt 0 wird mit Parameter 05-01 eingestellt (Frequenz vom Bedienfeld).	
06-01	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 1
06-02	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 2
06-03	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 3
06-04	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 4
06-05	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 5
06-06	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 6
06-07	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 7
06-08	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 8
06-09	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 9
06-10	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 10
06-11	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 11
06-12	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 12
06-13	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 13
06-14	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 14
06-15	Automatikbetrieb Sollwertvorgabe 15
Bereich	【0,00–650,00】 Hz

06-16	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 0
06-17	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 1
06-18	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 2
06-19	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 3
06-20	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 4
06-21	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 5
06-22	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 6
06-23	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 7
06-24	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 8
06-25	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 9
06-26	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 10
06-27	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 11
06-28	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 12
06-29	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 13
06-30	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 14
06-31	Automatikbetrieb Ablaufabschnittsdauer 15
Bereich	【0,00–3600,0】 s

06-32	Automatikbetrieb Drehrichtung 0
06-33	Automatikbetrieb Drehrichtung 1
06-34	Automatikbetrieb Drehrichtung 2
06-35	Automatikbetrieb Drehrichtung 3
06-36	Automatikbetrieb Drehrichtung 4
06-37	Automatikbetrieb Drehrichtung 5
06-38	Automatikbetrieb Drehrichtung 6
06-39	Automatikbetrieb Drehrichtung 7
06-40	Automatikbetrieb Drehrichtung 8
06-41	Automatikbetrieb Drehrichtung 9
06-42	Automatikbetrieb Drehrichtung 10
06-43	Automatikbetrieb Drehrichtung 11
06-44	Automatikbetrieb Drehrichtung 12
06-45	Automatikbetrieb Drehrichtung 13
06-46	Automatikbetrieb Drehrichtung 14
06-47	Automatikbetrieb Drehrichtung 15
Bereich	【0】 : Stopp 【1】 : Vorwärts 【2】 : Rückwärts

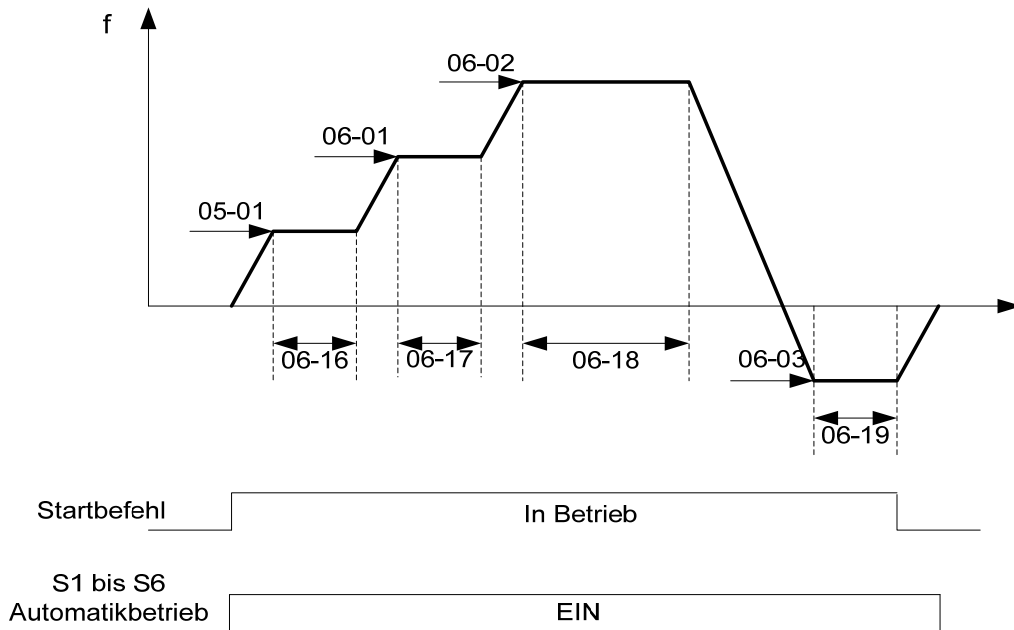
- Der Automatikbetrieb (Ablauffunktion) muss über einen der programmierbaren Eingänge S1 bis S6 und die Einstellung der Parameter 03-00 bis 03-04 auf **【18】** aktiviert werden.
- Mit Parameter 06-00 werden, wie zuvor aufgeführt, verschiedene Funktionen für den Automatikbetrieb (Ablauffunktion) eingestellt.
- Mit den Parametern (06-01–06-47) kann man 15 Automatik-(Ablauffunktions-)betriebsarten auswählen.
- Die Frequenzbefehle 1 bis 15 für den Automatikbetrieb werden mit den Parametern (06-01–06-15) eingestellt.
- Die Betriebsdauer der einzelnen Ablaufabschnitte wird mit den Parametern (06-17–06-31) eingestellt.
- Die Drehrichtung (vorwärts/rückwärts) für jeden einzelnen Ablaufabschnitt wird mit den Parametern (06-33–06-47) eingestellt.
- Bei der Automatikbetriebseinstellung 0 (06-00) wird die Frequenz über die Voreinstellung mit Parameter 05-01 vom Bedienfeld übernommen und die Einstellung von Ablaufabschnittsdauer und Drehrichtung erfolgt mit den Parametern 06-16 und 06-32.

Beispiele für den Automatikbetrieb mit Ablauffunktion werden auf den folgenden Seiten gezeigt:

Beispiel 1. Einzelzyklus (06-00=1, 4)

Abhängig von der Ablaufabschnittsanzahl läuft der Umrichter einen vollen Einzelzyklus und stoppt dann. Dieses Beispiel besteht aus vier Ablaufabschnitten, drei in Vorwärts- und eine in Rückwärtsrichtung.

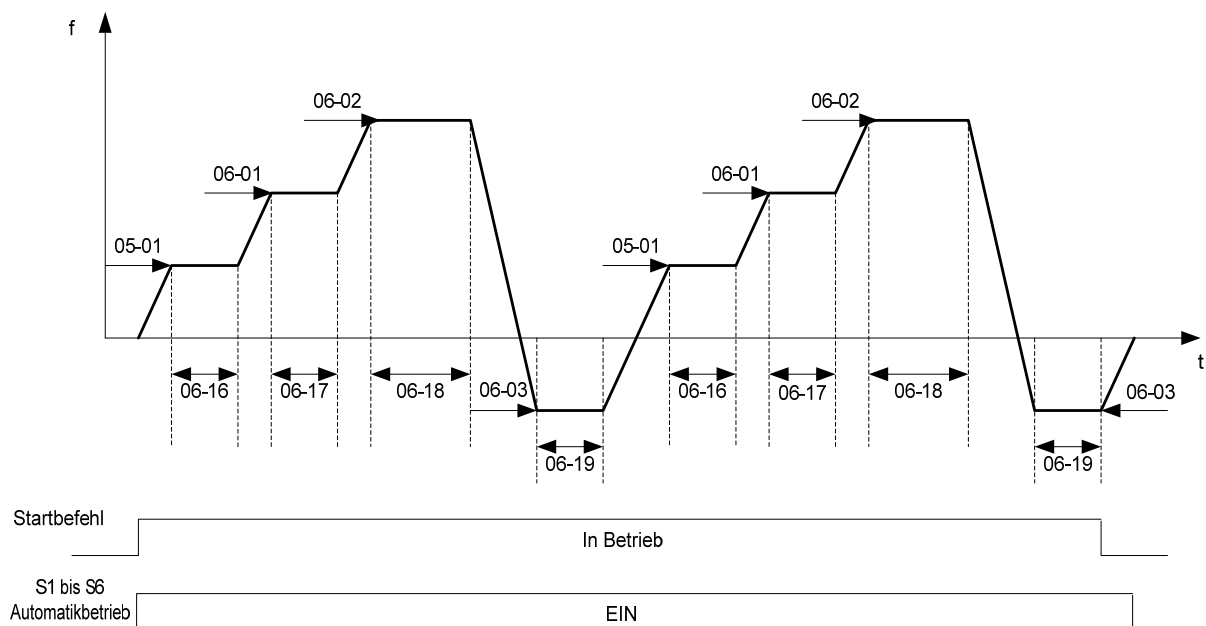
Automatikbetrieb	06-00 = 【1】 (oder 【4】)
Frequenz	05-01 = 【15】 Hz, 06-01 = 【30】 Hz, 06-02 = 【50】 Hz, 06-03 = 【20】 Hz
Ablaufabschnittsdauer	06-16 = 【20】 s, 06-17 = 【25】 s, 06-18 = 【30】 s, 06-19 = 【40】 s,
Drehrichtung	06-32 = 【1】 (vorwärts), 06-33 = 【1】 (vorwärts), 06-34 = 【1】 (vorwärts), 06-35 = 【2】 (rückwärts),
Nicht verwendete Parameter	06-04–06-15 = 【0】 Hz, 06-20–06-31 = 【0】 s, 06-36–06-47 = 【0】

**Beispiel 2. Betrieb mit periodischem Zyklus.**

Modus: 06-00 = 【2】 oder 【5】

Der Umrichter wiederholt periodisch den gleichen Zyklus.

Alle anderen Parameter werden so, wie im vorhergehenden Beispiel 1 eingestellt.



Beispiel 3. Automatikbetrieb mit Einzelzyklus 06-00 = 【3 oder 6】

Die Drehzahl des letzten Schritts wird für den nächsten Durchlauf gehalten.

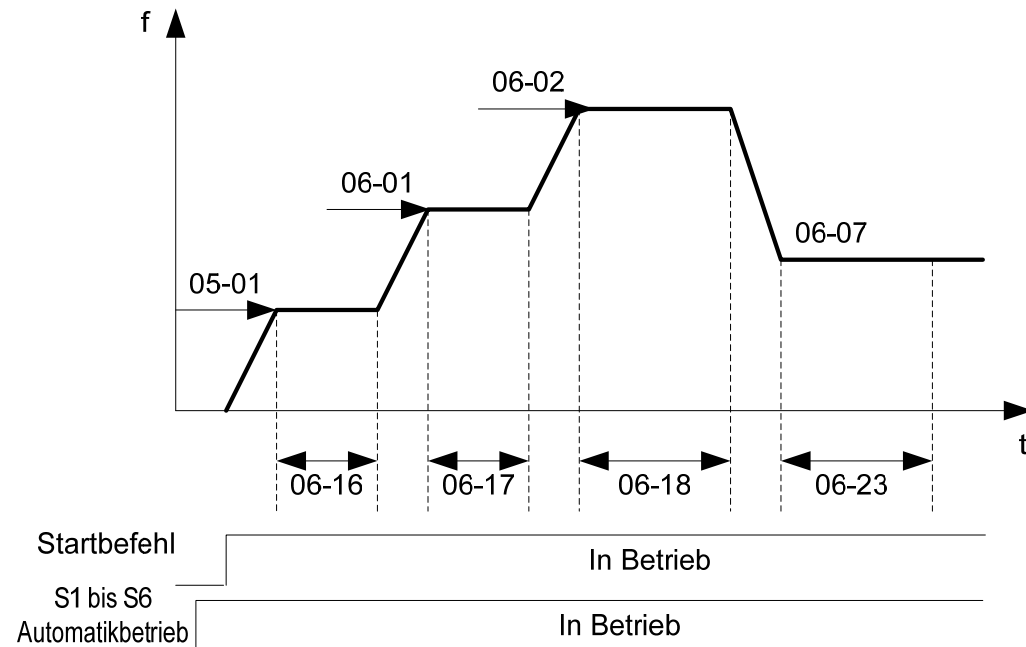
Automatikbetrieb 06-00 = 【3】 (oder 【6】),

Frequenz 05-01 = 【15】 Hz, 06-01 = 【30】 Hz, 06-02 = 【50】 Hz, 06-15 = 【20】 Hz,

Ablaufabschnittsdauer 06-16 = 【20】 s, 06-17 = 【25】 s, 06-18 = 【30】 s, 06-31 = 【40】 s,

Drehrichtung 06-32 = 【1】 , 06-33 = 【1】 , 06-34 = 【1】 , 06-47 = 【1】 (vorwärts),

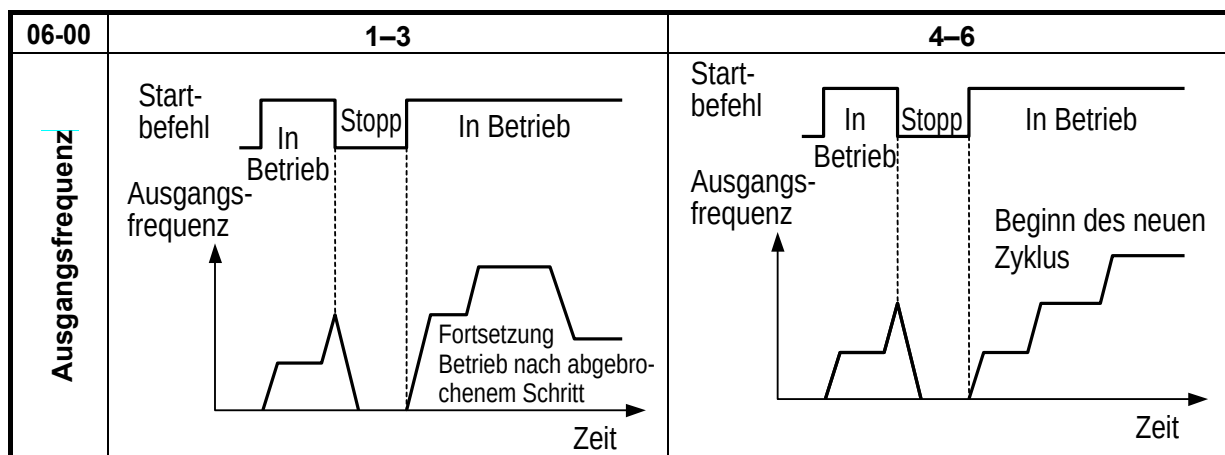
Nicht verwendete Parameter 06-04–06-15 = 【0】 Hz, 06-19–06-30 = 【0】 s, 06-35–06-46 = 【0】



Beispiele 4 & 5.

Automatikbetrieb 06-00 = 【1-3】 : Betrieb nach abgebrochenem Schritt bei Wiederanlauf fortsetzen

Automatikbetrieb 06-00 = 【4-6】 : Bei Wiederanlauf beginnt ein neuer Zyklus



- Im Automatikbetrieb ist die Beschleunigungs-/Bremszeit entsprechend 00-14/00-15 oder 00-16/00-17 eingestellt.
- Bei der Automatikbetriebseinstellung 0 (06-00) wird die Frequenz über die Voreinstellung mit Parameter 05-01 vom Bedienfeld übernommen, die Einstellung von Ablaufabschnittsdauer und Drehrichtung erfolgt mit den Parametern 06-16 und 06-32.

Gruppe 07-Start-/Stopp-Verhalten

07-00	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall
Bereich	【0】 : Kein Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall 【1】 : Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall

- Wenn die Netzspannung unter einen bestimmten Spannungswert sinkt, schaltet der Umrichter den Ausgang sofort ab.
- Einstellung 07-00 = **【0】** : Nach einem Spannungsausfall läuft der Umrichter nicht wieder an.
- Einstellung 07-00 = **【1】** : Nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall läuft der Umrichter mit der halben Frequenz vor dem Spannungsausfall wieder an. Die Anzahl möglicher Wiederanläufe ist nicht begrenzt.
- Solange die CPU des Umrichters bei einem kurzzeitigen Netzausfall noch weiter läuft, wird der Wiederanlauf entsprechend den Parametereinstellungen 00-02 & 07-04 und des Status des externen Startschalters ausgeführt.

Achtung: Ist die Start-/Stoppsteuerung mit Parameter 00-02 = 1 auf extern eingestellt und ist mit Parameter 07-04 = 0 ein Wiederanlauf erlaubt, geht der Umrichter nach einem Netzausfall wieder in Betrieb, sobald die Netzspannung normal ist.

Sehen Sie entsprechende Maßnahmen, inklusive einer Schaltung zur Trennung des Umrichters von der Netzspannung vor, um jederzeit die Sicherheit des Bedienpersonals zu gewährleisten und um Schäden an der Maschine zu vermeiden.

07-01	Wartezeit automatischer Wiederanlauf
Bereich	【0,0–800,0】 s
07-02	Anzahl der Wiederanlaufversuche
Bereich	【0–10】

- 07-02 = **【0】** : Der Umrichter läuft nach Auslösung durch einen Fehler nicht automatisch wieder an.
- 07-02 > **【0】** , 07-01 = **【0】** : Der Umrichter läuft nach der Auslösung durch einen Fehler mit der halben Frequenz vor dem Spannungsausfall und der Wiederanlauf erfolgt nach einer internen Wartezeit von 0,5 s.
- 07-02 > **【0】** , 07-01 > **【0】** , Der Umrichter läuft nach der Auslösung durch einen Fehler mit der Hälfte der Frequenz vor dem Spannungsausfall und der Wiederanlauf erfolgt nach der in Parameter 07-01 eingestellten Wartezeit.

Hinweis: *Tritt der Fehler während der DC-Bremmung oder der Bremsung bis zum Stillstand auf, funktioniert der automatische Wiederanlauf nicht.*

07-03	Rücksetzeinstellungen
Bereich	【0】 : Rücksetzen nur möglich, wenn kein Start-Befehl aktiv ist 【1】 : Rücksetzen unabhängig vom Status des Start-Befehls möglich

- 07-03 = 0: Schalten Sie den Startschalter aus und wieder ein, nachdem ein Fehler auftrat, um den Umrichter zurückzusetzen. Andernfalls ist kein Neustart möglich.

07-04	Direkter Start nach Einschalten
Bereich	【0】 : Direkter Start des Betriebs nach Einschalten aktiviert 【1】 : Direkter Start des Betriebs nach Einschalten deaktiviert
07-05	Startwartezeit
Bereich	【1,0–300,0】 s

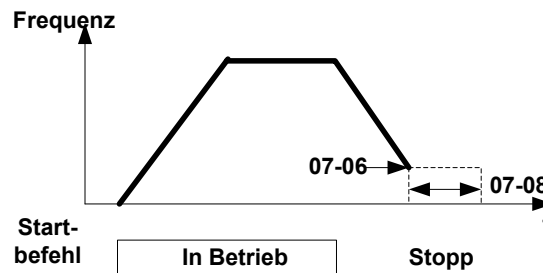
- Ist der direkte Start des Betriebs nach Einschalten mit Parameter 07-04 = 0 aktiviert, die externe Start-/Stoppsteuerung aktiviert (00-02/00-03 = 1) und der Startschalter eingeschaltet, startet der Umrichter nach Einschalten der Spannungsversorgung automatisch mit dem Betrieb. Um Verletzungen der Bedienperson oder Beschädigungen der Maschine zu vermeiden, wird empfohlen, nach Ausschalten der Spannungsversorgung auch den Startschalter auszuschalten.

Hinweis: Sollte diese Betriebsart unbedingt erforderlich sein, müssen entsprechende Maßnahmen inklusive der Anbringung von Warntafeln durchgeführt werden, um jederzeit die Sicherheit zu gewährleisten.

- Ist der direkte Start des Betriebs nach Einschalten mit Parameter 07-04 = 1 deaktiviert, die externe Start-/Stopppsteuerung aktiviert (00-02/00-03 = 1) und der Startschalter eingeschaltet, startet der Umrichter nach Anlegen der Versorgungsspannung nicht und auf der Anzeige blinkt STP1. Für einen normalen Start muss der Startschalter aus- und wieder eingeschaltet werden.

07-06	Einsetzfrequenz der DC-Bremung bei Stopp
Bereich	【0,10–10,00】 Hz
07-07	Stärke der DC-Bremung (Strommodus)
Bereich	【0,0–150,0】 %
07-08	Bremszeit der DC-Bremung
Bereich	【0,0–25,5】 s

- Die Wirkungsweise der Parameter 07-08/07-06 zeigt die folgende Abbildung:



07-09	Bremsmethode
Bereich	【0】 : Abbremsung bis zum Stillstand 【1】 : Austrudeln bis zum Stillstand

- 07-09 = 【0】 : Nach Auslösen des Stopp-Befehls bremst der Motor mit der in Parameter 00-15 eingestellten Bremszeit 1 ab.
- 07-09 = 【1】 : Nach Auslösen des Stopp-Befehls läuft der Motor im Freilauf bis dieser stoppt. (Austrudeln).

07-10	Startmethode
Bereich	【0】 : Normaler Start 【1】 : Drehzahlerfassung

- 07-10 = 0 : Während des Starts beschleunigt der Umrichter in der eingestellten Zeit von 0 auf die Sollfrequenz.
- 07-10 = 1 : Während des Starts beschleunigt der Umrichter von der über die Frequenzsuchfunktion erfassten Drehzahl der Motorwelle auf die Sollfrequenz.

07-11	Startmethode für automatischen Wiederanlauf nach Fehler
Bereich	【0】 : Drehzahlerfassung 【1】 : Normaler Start

- 07-11 = 0 : Beim automatischen Wiederanlauf erfasst der Umrichter die Drehzahl der Motorwelle. Der Motor wird von der aktuellen Drehzahl kontrolliert auf die Sollfrequenz beschleunigt.
- 07-11 = 1 : Beim automatischen Wiederanlauf beschleunigt der Umrichter mit der eingestellten Beschleunigungszeit von 0 auf die Sollfrequenz.

07-12	Pufferzeit nach Netzausfall
Bereich	【0,0–2,0】

- Die Pufferzeit nach Netzausfall ermöglicht einen durchgehenden Betrieb nach einem kurzzeitigen Netzausfall, wenn die Netzspannung nach der in Parameter 07-12 eingestellten Zeit wieder anliegt. Andernfalls schaltet der Umrichter mit der Fehleranzeige LVC (Spannung während des Betriebs zu niedrig) ab.
- Nach Wiederkehr der Netzspannung führt der Umrichter die Frequenzsuchfunktion aus und die Ausgangsfrequenz wird dann bis auf die Betriebsfrequenz vor dem Netzausfall erhöht. Die Zeit bis zur Wiederherstellung des Normalbetriebs beträgt je nach Frequenzumrichterleistung zwischen 1 und 2 Sekunden.

- 07-00 = 0: Pufferzeit nach Netzausfall ist deaktiviert
- 07-00 = 1: Ist die Dauer des Netzausfalls kürzer, als die in 07-12 eingestellte Zeit, läuft der Frequenzumrichter nach einer Verzögerung von 0,5 s mit der Frequenzsuchfunktion wieder an. Die Anzahl der Wiederanläufe ist nicht begrenzt.

※ Achtung

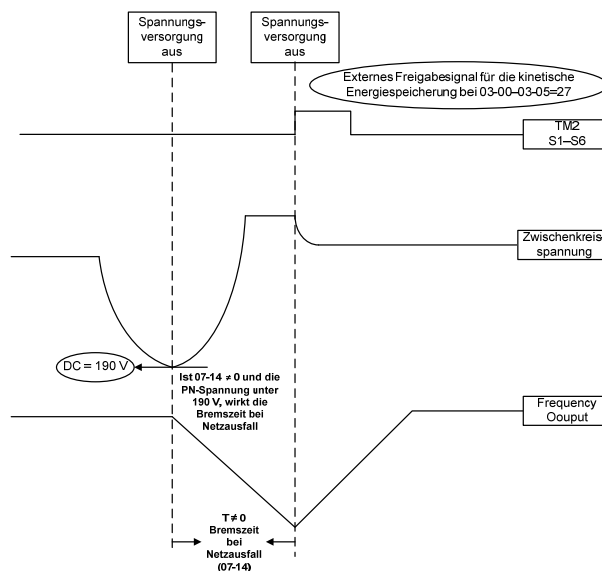
Ist die Dauer des Netzausfalls länger, als die in 07-12 eingestellte Pufferzeit und ist der Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall mit 07-00 = 1 aktiviert sowie die externe Start-/Stopsteuerung aktiviert (00-02 = 1), muss auch der Startschalter ausgeschaltet werden, um nach Rückkehr der Spannungsversorgung Verletzungen der Bedienerperson oder Beschädigungen der Maschine durch den Wiederanlauf zu vermeiden.

07-13	Ansprechschwelle Unterspannung
Bereich	220-V-Typ 【150,0–210,0】 440-V-Typ 【300,0–420,0】

07-14	Bremszeit bei Netzausfall mit kinetischer Energiespeicherung
Bereich	【0,0】 : Deaktiviert 【0,1–25,0】 : Bremszeit mit kinetischer Energiespeicherung

- Einstellung **07-14** = 0: Bremszeit bei Netzausfall mit kinetischer Energiespeicherung deaktiviert
- Einstellung **07-14** ≠ 0: Bremszeit bei Netzausfall mit kinetischer Energiespeicherung aktiviert

Beispiel: 220-V-System



※ Hinweise:

1. Bei der Einstellung **07-14** ≠ 0 ist der Wiederanlauf bei kurzzeitigem Netzausfall deaktiviert und der Umrichter nutzt die Bremszeit mit kinetischer Energiespeicherung.
2. Sobald die Spannungsversorgung abgeschaltet wird, erfasst die CPU die Zwischenkreisspannung. Sinkt sie unter 190 V (beim 220-V-System) oder 380 V (beim 440-V-System), wird die Bremszeit mit kinetischer Energiespeicherung aktiviert.
3. Ist die Bremszeit mit kinetischer Energiespeicherung aktiviert, bremst der Umrichter mit der in 07-14 eingestellten Bremszeit bis zum Stillstand ab.
4. Wird während der Bremszeit mit kinetischer Energiespeicherung die Netzspannung wieder eingeschaltet, beschleunigt der Umrichter auf die ursprüngliche Frequenz.

07-15	Modus der DC-Bremung
Bereich	【0】 Strommodus 【1】 Spannungsmodus
07-16	Stärke der DC-Bremung (Spannungsmodus)
Bereich	【0,0–10,0】 %

Hinweis: Die DC-Bremung im Strommodus und die DC-Bremung im Spannungsmodus greifen gemeinsam auf die Parameter 07-06 (Einsetzfrequenz der DC-Bremung bei Stopp) und 07-08 (Bremszeit der DC-Bremung) zu.

Parameter:

- (1) Mit Parameter 07-15 wird der Modus der DC-Bremung (Spannungs- oder Strommodus) ausgewählt.

Bei der Einstellung 07-15 = 0 wird die Stärke der DC-Bremung mit 07-07 festgelegt.

Bei der Einstellung 07-15=1 wird die Stärke der DC-Bremung mit 07-16 festgelegt.

Hinweis: Der prozentuale Einstellwert von Parameter 07-07 bezieht sich auf den Nennstrom. Der prozentuale Einstellwert von Parameter 07-16 bezieht sich auf 20 % der maximalen U/f-Ausgangsspannung.

- (2) Mit Parameter 07-16 wird die Stärke der DC-Bremung im Spannungsmodus eingestellt.

Gruppe 08-Antriebs- und Motorschutz

08-00	Auswahl zum Auslösen der Schutzfunktion
Bereich	【xxxx0】 : Schutzfunktion während Beschleunigung aktiviert 【xxxx1】 : Schutzfunktion während Beschleunigung deaktiviert 【xxx0x】 : Schutzfunktion während Bremsung aktiviert 【xxx1x】 : Schutzfunktion während Bremsung deaktiviert 【xx0xx】 : Schutzfunktion während Betrieb aktiviert 【xx1xx】 : Schutzfunktion während Betrieb deaktiviert 【x0xxx】 : Überspannungsschutz während Betrieb aktiviert 【x1xxx】 : Überspannungsschutz während Betrieb deaktiviert

08-01	Ansprechschwelle Schutzfunktion während Beschleunigung
Bereich	【50–200】 %

- Einstellung der Ansprechschwelle zum Schutz vor Überstrom (OC-A)
- Ist die Schutzfunktion während der Beschleunigung aktiviert und tritt ein durch die Last verursachter Überstrom auf, wird die Beschleunigung solange unterbrochen, bis der Strom unter den in Parameter 08-01 eingestellten Wert sinkt. Danach wird die Beschleunigung fortgeführt.

08-02	Ansprechschwelle Schutzfunktion während Bremsung
Bereich	【50–200】 %

- Einstellung der Ansprechschwelle zum Schutz vor Überspannung (OV-C)
- Ist die Schutzfunktion während der Bremsung aktiviert und tritt eine durch die Last verursachte Überspannung auf, wird die Bremsung solange unterbrochen, bis die Überspannung unter den in Parameter 08-02 eingestellten Wert sinkt. Danach wird die Bremsung fortgeführt.

08-03	Ansprechschwelle der Schutzfunktion im kontinuierlichen Betrieb
Bereich	【50–200】 %

- Einstellung der Ansprechschwelle zum Schutz vor Überstrom (OC-C) im kontinuierlichen Betrieb
- Ist die Schutzfunktion während des kontinuierlichen Betriebs aktiviert und tritt ein durch eine plötzliche Lastschwankung verursachter Überstrom auf, wird durch Reduzierung der Ausgangsfrequenz auf eine geringere Drehzahl gebremst, bis der Strom unter den in Parameter 08-03 eingestellten Wert sinkt. Danach wird die Ausgangsfrequenz wieder auf den Normalwert erhöht.

08-04	Ansprechschwelle Überspannungsschutz während des Betriebs
Bereich	【350,0 V DC–390,0 V DC】 (200-V-Typ) 【700,0 V DC–780,0 V DC】 (400-V-Typ)

- Die Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes kann bei Bedarf mit Parameter 08-04 eingestellt werden.
- Wenn die Zwischenkreisspannung den mit Parameter 08-04 eingestellten übersteigt, tritt ein Überspannungsfehler auf.

08-05	Elektronischer Motorüberlastschutz (OL1)
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

08-06	Betrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes
Bereich	【0】 : Austrudeln bis zum Stillstand nach Aktivierung des Überlastschutzes 【1】 : Betrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes fortsetzen (OL1 blinkt)

- 08-06 = **【0】** : Wenn der Überlastschutz ausgelöst wird, trudelt der Umrichter aus bis zum Stillstand und auf der Anzeige blinkt OL1. Betätigen Sie zum Rücksetzen die Taste „Reset“ oder einen externen Rücksetzeingang, um den Betrieb fortzusetzen.
- 08-06 = **【1】** : Bei Auftreten einer Überlast wird der Betrieb des Umrichters fortgesetzt und auf der Anzeige blinkt OL1, bis der Strom unter den Überlastpegel sinkt.

08-07	Überhitzungsschutz
Bereich	【0】 : Automatisch (abhängig von der Kühlkörpertemperatur) 【1】 : In Betrieb während des Modus RUN 【2】 : Ständig in Betrieb 【3】 : Ausgeschaltet

- **08-07 = 【0】** : Bei einer überhöhten Temperatur des Umrichters läuft der Kühlventilator.
- **08-07 = 【1】** : Während der Umrichter in Betrieb ist (RUN-Modus), läuft auch der Kühlventilator.
- **08-07 = 【2】** : Der Kühlventilator läuft ständig.
- **08-07 = 【3】** : Der Kühlventilator ist ausgeschaltet.

08-08	AVR-Funktion
Bereich	【0】 : AVR-Funktion aktiviert 【1】 : AVR-Funktion deaktiviert 【2】 : AVR-Funktion während Stopp deaktiviert 【3】 : AVR-Funktion während Stopp deaktiviert 【4】 : AVR-Funktion während Stopp und Bremsung deaktiviert 【5】 : Bei VDC > 360 V/740 V ist AVR-Funktion während Stopp und Bremsung deaktiviert

- Die automatische Spannungsregelfunktion hält die Ausgangsspannung bei Schwankungen der Eingangsspannung konstant. Ist Parameter 08-08 = 0, haben Schwankungen der Eingangsspannung keinen Einfluss auf die Ausgangsspannung.
- 08-08 = 1: Schwankungen der Eingangsspannung bewirken Schwankungen der Ausgangsspannung
- 08-08 = 2: Um ein Ansteigen der Stopp-Zeit zu verhindern, ist die AVR-Funktion während Stopp deaktiviert.
- 08-08 = 3: Die AVR-Funktion ist nur während der Abbremsung von einer auf eine andere Drehzahl deaktiviert. Dadurch wird eine ungewollte Verlängerung der Bremszeit vermieden.
- 08-08 = 4: Die AVR-Funktion ist während des Stopps und der Abbremsung deaktiviert.
- 08-08 = 5: Bei VDC > 360 V (200-V-Typ) oder VDC > 740 V (400-V-Typ) ist die AVR-Funktion während des Stopps und der Abbremsung deaktiviert.

08-09	Erkennung fehlender Eingangsphasen
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

- Einstellung 08-09 = **【1】** : Fehlt eine Phase, wird die Warnmeldung PF angezeigt.

08-10	Erkennung fehlender Ausgangsphasen
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

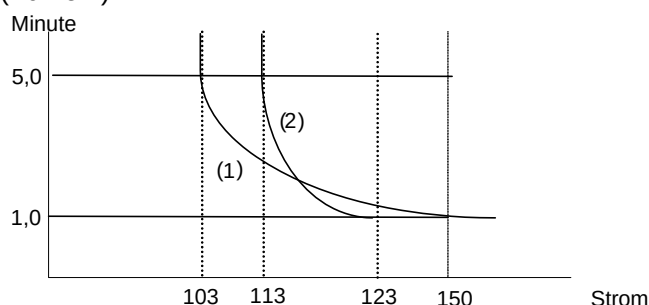
- Einstellung 08-10= **【1】** : Fehlt eine Ausgangsphase, wird die Warnmeldung LF angezeigt.

08-11	Motorauswahl
Bereich	【0】 : Überlastschutz (Standardmotor) 【1】 : Überlastschutz (Motor für Frequenzumrichterbetrieb)
08-12	Motorschutz-Kennlinie
Bereich	【0】 : Motor-Überlastschutz für allgemeine Lasten (OL = 103 %) (150 % für 1 Minute) 【1】 : Motor-Überlastschutz für HLK (Lüfter & Pumpen) (OL = 113 %) (123 % für 1 Minute).

- Einstellung 08-11 = **【0】** : Stellen Sie in Parameter 02-06 die Nennfrequenz des Motors ein.
- Die Schwellwerte des Motorüberlastschutzes sind entsprechend den Einstellungen von 08-11 und 08-12 wie folgt:

Schwellwert OL1 Frequenz (Bezug auf Nennfrequ.)	08-11 = 0	08-11 = 0	08-11 = 1	08-11 = 1
	08-12 = 0	08-12 = 1	08-12 = 0	08-12 = 1
f ≤ 33,3 %	63 %	63 %	103 %	113 %
33,3 % < f < 90 %	85 %	88 %		
F ≥ 90 %	103 %	113 %		

- Einstellung 08-12 = **【0】** : Der Motorüberlastschutz ist für allgemeine Anwendungen vorgesehen. So lange die Belastung unter 103 % des Nennstroms liegt, wird der Betrieb des Motors fortgesetzt. Liegt die Belastung über 150 % des Nennstroms, ist der Motor nur 1 Minute in Betrieb (Kurve 1).
- Einstellung 08-12 = **【1】** : Der Motorüberlastschutz ist für HLK-Anwendungen (Lüfter, Pumpen usw.) vorgesehen. So lange die Belastung unter 113 % des Nennstroms liegt, wird der Betrieb des Motors fortgesetzt. Liegt die Belastung über 123 % des Nennstroms, ist der Motor nur 1 Minute in Betrieb (Kurve 2).



08-13	Auswahl Erkennung für Drehmomentüberschreitung
Bereich	【0】 : Erkennung Drehmomentüberschreitung deaktiviert 【1】 : Erkennung Drehmomentüberschreitung nach Erreichen der Sollfrequenz aktiviert 【2】 : Erkennung Drehmomentüberschreitung während des Betriebs
08-14	Verhalten nach Drehmomentüberschreitung
Bereich	【0】 : Ausgangsabschaltung bei Drehmomentüberschreitung (Austrudeln bis Stillstand) 【1】 : Betrieb fortsetzen bei Drehmomentüberschreitung (Anzeige OL3)
08-15	Schwellwert für Drehmomentüberschreitung
Bereich	【30–300】
08-16	Verzögerung nach Erkennen der Drehmomentüberschreitung
Bereich	【0,0–25,0】
08-17	Brand-Notfall-Modus
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

- Eine Drehmomentüberschreitung wird erkannt, wenn der in Parameter 08-15 eingestellte Schwellwert überschritten wird und die in Parameter 08-16 eingestellte Zeit abgelaufen ist. Dabei entspricht das Nenndrehmoment des Umrichters dem 100%-Wert.
 - Einstellung 08-14 = **【0】** : Bei einer Drehmomentüberschreitung trudelt der Umrichter bis zum Stillstand aus. Zum Fortsetzen des Betriebs muss die RESET-Taste oder der mit der Rücksetzfunktion belegte Signaleingang aktiviert werden.
 - Einstellung 08-14 = **【1】** : Bei einer Drehmomentüberschreitung setzt der Umrichter den Betrieb fort und auf der Anzeige blinkt solange OL3, bis das Ausgangsdrehmoment wieder unter dem in 08-15 eingestellten Schwellwert liegt.
 - Ist Parameter 03-11/12 (programmierbarer Relaisausgang) auf „12“ eingestellt, schaltet der Relaisausgang bei Drehmomentüberschreitung ein.
- ※ Hinweis: Die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist nur aktiviert, wenn Parameter 08-13 auf „1“ oder „2“ eingestellt ist.

! Warnung:

Aktivierung des Brand-Notfall-Modus mit Parameter 08-17

Bei Anwendung des Brand-Notfall-Modus werden alle Schutzfunktionen des Frequenzumrichters deaktiviert und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb so lange fort, bis dieser dadurch eventuell selbst zerstört wird. Daher müssen alle Konsequenzen und Sicherheitsaspekte, die sich bei der Nutzung des Brand-Notfall-Modus ergeben, berücksichtigt werden.

Die gesamte Verantwortung für alle sich ergebenden Risiken bei der Nutzung dieser Funktion liegt beim Endanwender.

08-18	Erdschlusserkennung
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

Tritt nach Aktivierung des Parameters 08-18 ein Erdschluss auf, wird eine Fehlermeldung (GF) angezeigt.
 ※ **Hinweis:** Diese Funktion steht nur bei den Frequenzumrichtern der Baugrößen 3 und 4 zur Verfügung.

Gruppe 09-Kommunikationseinstellungen

09-00	Zugewiesene Stationsnummer für Kommunikation
Bereich	【1–32】

- Ist in einem Kommunikationsnetzwerk mehr als eine Station vorhanden, wird mit Parameter 09-00 die Stationsnummer eingestellt. Von einer Master-Station, wie beispielsweise einer SPS, können bis zu 32 Slave-Stationen gesteuert werden.

09-01	Auswahl RTU-Code/ASCII-Code
Bereich	【0】 : RTU-Code 【1】 : ASCII-Code
09-02	Einstellung der Baud-Rate (Bit/s)
Bereich	【0】 : 4800 【1】 : 9600 【2】 : 19200 【3】 : 38400
09-03	Einstellung der Stopp-Bits
Bereich	【0】 : 1 Stopp-Bit 【1】 : 2 Stopp-Bits
09-04	Paritätseinstellung
Bereich	【0】 : Keine Parität 【1】 : Gerade Parität 【2】 : Ungerade Parität
09-05	Einstellung des Datenformats
Bereich	【0】 : 8-Bit-Daten 【1】 : 7-Bit-Daten

- Führen Sie die Kommunikationseinstellungen mit den Parametern 09-01–09-05 vor Beginn der Kommunikation aus.

09-06	Einstellzeit Kommunikationsverlust
Bereich	【0,0–25,5】 s
09-07	Verhalten bei Kommunikationsfehler
Bereich	【0】 : Abbremsung bis zum Stillstand (00-15: Bremszeit 1) 【1】 : Austrudeln bis zum Stillstand und Fehleranzeige COT 【2】 : Abbremsung bis zum Stillstand (00-17: Bremszeit 2) und Fehleranzeige COT 【3】 : Betrieb fortsetzen Fehleranzeige COT

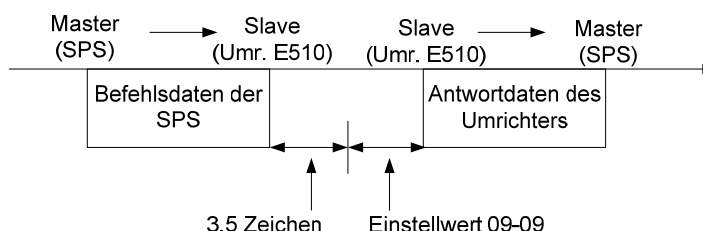
- Einstellzeit: 00,0–25,5 s; Einstellung 00,0 s: Keine Reaktion auf Kommunikationsfehler

09-08	Anzahl Wiederholversuche bei allgemeinem Fehler
Bereich	【1–20】

- Ist die Anzahl der Kommunikationsfehler größer, als die Einstellung des Parameters 09-08, zeigt das Bedienfeld ERR6 an.

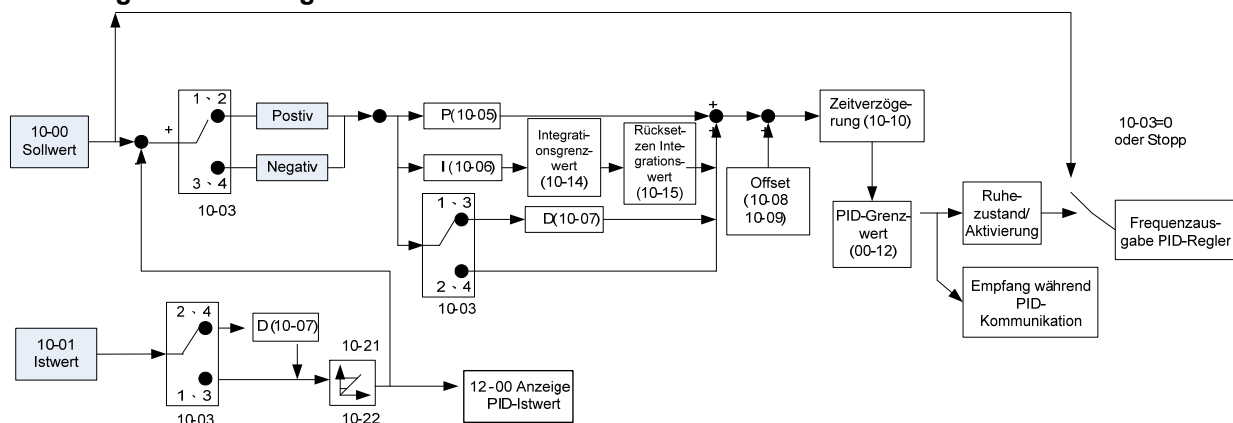
09-09	Einstellung Zeitüberschreitung bei der Übertragung der Daten
Bereich	【5–65】 ms

Stellen Sie die Verzögerungszeit für die Antwortdaten des Umrichters ein. Diese Wartezeit liegt zwischen der Übertragung der Befehlsdaten von der SPS und dem Start der Antwortdatenübertragung vom Umrichter (siehe Abbildung). Stellen Sie die Wartezeit der SPS zum Empfang der Umrichterdaten größer ein, als die Wartezeit in Parameter 09-09.



Gruppe 10-PID-Regler

Blockdiagramm PID-Regler



10-00	PID-Sollwertvorgabe
Bereich	【0】 : Potentiometer auf dem Bedienfeld 【1】 : Externer AI1-Analogsignaleingang 【2】 : Externer AI2-Analogsignaleingang 【3】 : Sollfrequenzvorgabe über Kommunikationsmethode 【4】 : Einstellung über das Bedienfeld und Parameter 10-02

- Die Vorgaben von Parameter 10-00 sind nur wirksam, wenn die Sollfrequenzvorgabe mit Parameter 00-05/00-06 = 6 auf den PID-Regler eingestellt wurde.

10-01	PID-Istwertvorgabe
Bereich	【0】 : Potentiometer auf dem Bedienfeld 【1】 : Externer AI1-Analogsignaleingang 【2】 : Externer AI2-Analogsignaleingang 【3】 : Sollfrequenzvorgabe über Kommunikationsmethode

※ **Hinweis:** Parameter 10-00 und 10-01 dürfen nicht auf den gleichen Wert eingestellt werden.

10-02	PID-Sollwertvorgabe über Bedieneinheit
Bereich	【0,0–100,0】 %

10-03	Vorgabe für PID-Betrieb	
Bereich	【0】 : PID-Regler deaktiviert	
	【1】 : Charakteristik vorwärts	Regelabweichung entspricht D-Regelung
	【2】 : Charakteristik vorwärts	Rückführung entspricht D-Regelung
	【3】 : Charakteristik rückwärts	Regelabweichung entspricht D-Regelung
	【4】 : Charakteristik rückwärts	Rückführung entspricht D-Regelung

- 10-03 = **【1】**
Die Regelung der Regelabweichung (Soll-/Istwert) erfolgt mit der in Parameter 10-07 eingestellten Differenzierzeit differenziell.
 - 10-03 = **【2】**
Die Regelung der Rückführung (Istwert) erfolgt mit der in Parameter 10-07 eingestellten Differenzierzeit differenziell.
 - 10-03 = **【3】**
Die Regelung der Regelabweichung (Sollwert – Istwert) erfolgt mit der in Parameter 10-07 eingestellten Differenzierzeit differenziell. Ist die Abweichung positiv, wird die Ausgangsfrequenz verringert und umgekehrt.
 - 10-03 = **【4】**
Die Regelung der Rückführung (Istwert) erfolgt mit der in Parameter 10-07 eingestellten Differenzierzeit differenziell. Ist die Abweichung positiv, wird die Ausgangsfrequenz verringert und umgekehrt.
- ※ **Hinweis:**
 10-03 = 1 oder 2: Ist die Abweichung positiv, wird die Ausgangsfrequenz erhöht und umgekehrt.
 10-03 = 3 oder 4: Ist die Abweichung positiv, wird die Ausgangsfrequenz verringert und umgekehrt.

10-04	Rückführungs-Verstärkungsfaktor
Bereich	【0,00–10,00】

- 10-04 ist die Kalibrationsverstärkung. Abweichung = Sollwert – (Rückführungssignal × 10-04)

10-05	Proportionale Verstärkung
Bereich	【0,0–10,0】

- 10-05 : Proportionale Verstärkung für P-Regelung

10-06	Integrierzeit
Bereich	【0,0–100,0】 s

- 10-06: Integrierzeit für I-Regelung

10-07	Differenzierzeit
Bereich	【0,00–10,00】 s

- 10-07 : Differenzierzeit für D-Regelung

10-08	PID-Offset
Bereich	【0】 : Positive Richtung
	【1】 : Negative Richtung

10-09	PID-Offset-Abgleich
Bereich	【0–109】 %

- 10-08 /10-09: Der PID-Ausgabewert wird rechnerisch um den Betrag von 10-09 verschoben. (Die Verschiebungsrichtung ist entsprechend der Einstellung von 10-08)

10-10	Verzögerungsfilter PID-Ausgang
Bereich	【0,0–2,5】 s

- 10-10: Zeit zur Aktualisierung der Ausgangsfrequenz

10-11	Erkennung Rückführungsfehler
Bereich	【0】 : Deaktiviert
	【1】 : Aktiviert – Fortsetzung des Betriebs nach Rückführungsfehler
	【2】 : Aktiviert – Stopp des Betriebs nach Rückführungsfehler

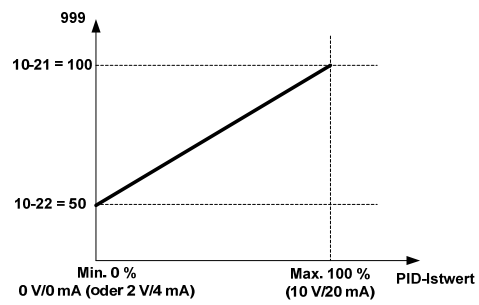
- 10-11 = **【0】** : deaktiviert
- 10-11 = **【1】** : Bei Rückführungsfehlererkennung: Betrieb fortsetzen und Anzeige von „PDER“
- 10-11 = **【2】** : Bei Rückführungsfehlererkennung: Betrieb stoppen und Anzeige von „PDER“

10-12	Ansprechschwelle Rückführungsfehlererkennung
Bereich	【0–100】
➤ 10-12 ist die Schwelle für einen Signalfehler. Fehlerwert = (Schwellwert – Rückführungswert); ist der Fehlerwert größer als der Schwellwert, wird das Rückführungssignal als fehlerhaft betrachtet.	
10-13	Wartezeit Rückführungsfehlererkennung
Bereich	【0,0–25,5】 s
➤ 10-13: Minimale Wartezeit, bis ein Fehler des Rückführungssignals erfasst wird	
10-14	Integrationsgrenzwert
Bereich	【0–109】 %
➤ 10-14: Die Einstellung verhindert, dass der PID-Regler in die Begrenzung läuft	
10-15	Rücksetzen des Integrationswerts auf „0“ bei übereinstimmendem Rückführungs- und Sollwert
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Nach 1 s 【30】 : Nach 30 s (Bereich: 1–30 s)
➤ 10-15 = 0: Sobald der PID-Rückführungswert den Sollwert erreicht, wird der Integrationswert nicht zurückgesetzt. ➤ 10-15 = 1–30: Sobald der PID-Rückführungswert den Sollwert erreicht, wird der Integrationswert innerhalb von 0–30 s auf „0“ eingestellt und der Umrichter stoppt. Der Umrichter setzt den Betrieb fort, wenn der Rückführungswert vom Sollwert abweicht.	
10-16	Zulässige Fehlerspanne der Integration (Einheit) (1 Einheit = 1/8192)
Bereich	【0–100】 %
➤ 10-16 = 0–100 % Einheitswert: Nach dem Rücksetzen des Integrationswerts auf „0“ muss die Fehlerspanne neu eingestellt werden.	
10-17	Frequenzschwelle für PID-Ruhezustand
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
10-18	Wartezeit für PID-Ruhezustand
Bereich	【0,0–25,5】 s
10-19	Frequenzschwelle für PID-Aktivierung
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
10-20	Wartezeit für PID-Aktivierung
Bereich	【0,0–25,5】 s
➤ Ist die Ausgangsfrequenz des PID-Reglers kleiner als die Frequenzschwelle für den PID-Ruhezustand, bremst der Umrichter auf „0“ ab und geht in den PID-Ruhezustand. ➤ Ist die Ausgangsfrequenz des PID-Reglers größer als die Frequenzschwelle für die PID-Aktivierung, aktiviert der Umrichter wieder in den PID-Regelmodus, wie im folgenden Ablaufdiagramm gezeigt.	

——— Ausgangsfrequenz PID-Regler
 - - - - - Ist-Ausgangsfrequenz

10-21	Max PID-Rückführungspegel
Bereich	【0–999】
10-22	Min PID-Rückführungspegel
Bereich	【0–999】

Beispiel: Ist Parameter 10-21 = 100, 10-22 = 50 und ist die Einheit für den Bereich von 0 bis 999 mit der Parametereinstellung 12-02 festgelegt, wird der aktuelle Bereich für die Variation des Rückführungswerts nur für Anzeigezwecke von 50 bis 100 skaliert, wie die folgende Abbildung zeigt.



Gruppe 11-Betriebssteuerfunktionen

11-00	Reversierverbot
Bereich	【0】 : Vorwärts- und Rückwärtslauf möglich 【1】 : Rückwärtslauf nicht möglich

- 11-00 = 1: Der Befehl für Rückwärtslauf ist deaktiviert.

11-01	Taktfrequenz
Bereich	【1–16】 kHz

- Frequenzumrichter mit IGBT-Ansteuerung können auch in Arbeitsumgebungen mit geringen Störemissionen eingesetzt werden. Konstruktionsbedingt können Störungen bzw. Resonanzen auftreten, die in anderen elektronischen Geräten Fehlfunktionen oder Vibrationen des angeschlossenen Motors verursachen können. In diesem Fall ist eine entsprechende Anpassung der Taktfrequenz nötig.

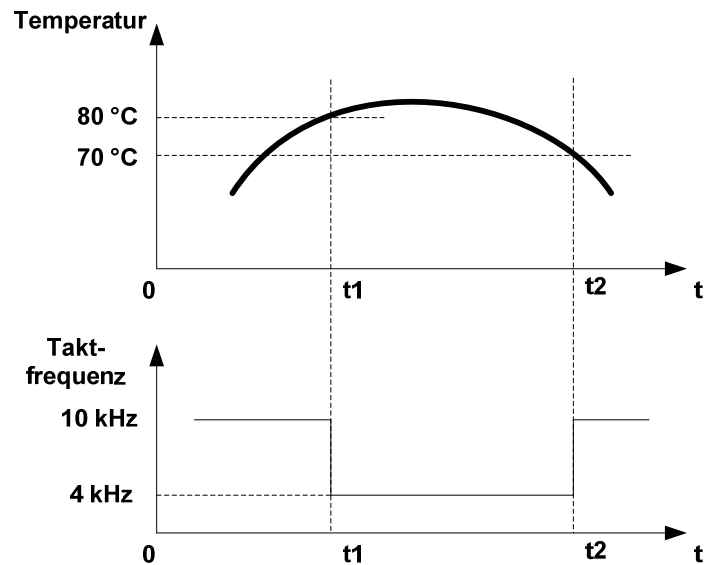
11-02	Modulationsverfahren
Bereich	【0】 : Trägermodulation 0 3-Phasen-Pulsweitenmodulation 【1】 : Trägermodulation 1 2-Phasen-Pulsweitenmodulation 【2】 : Trägermodulation 2 Gemischte 2-Phasen-Pulsweitenmodulation

- Trägermodulation 0:
3-Phasen-PWM: Gleichzeitiger Betrieb von drei Ausgangstransistoren (Volllast)
- Trägermodulation 1:
2-Phasen-PWM: Gleichzeitiger Betrieb von zwei Ausgangstransistoren (2/3 Last)
- Trägermodulation 2:
Gemischte PWM: Der Betrieb mit 2-Phasen- und 3-Phasen-PWM erfolgt gemischt.

Modulations- verfahren	Bezeichnung	IGBT- Leistung	Wärme- verluste	Dreh- moment	Klirr- faktor	Motor- geräusch
Trägermodulation 0	3-Phasen-PWM	100 %	Hoch	Hoch	Niedrig	Niedrig
Trägermodulation 1	2-Phasen-PWM	66,6 %	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch
Trägermodulation 2	Gemischte PWM	Zwischen 100 % und 66,6 %	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel

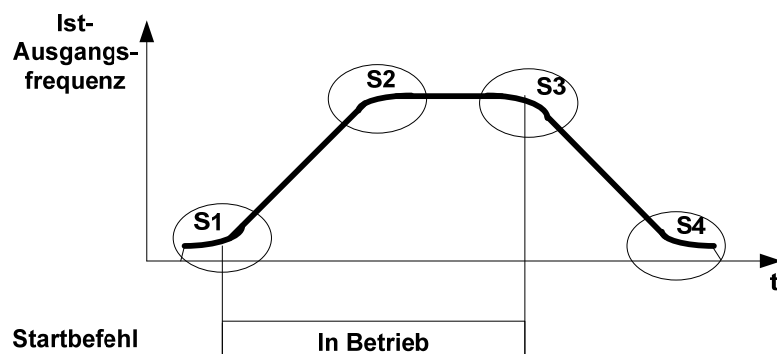
11-03	Automatische Taktfrequenzreduzierung bei Temperaturanstieg
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert

- Steigt die Kühlkörpertemperatur des Umrichters über 80 °C, wird die Taktfrequenz um 4 kHz verringert.
- Fällt die Temperatur wieder auf oder unter 70 °C, wird die ursprüngliche Taktfrequenz wieder eingestellt.
- Durch Einstellung des Parameters 12-00 auf „04000“ wird die Temperatur angezeigt.



11-04	S-förmige Beschleunigungskennlinie 1
11-05	S-förmige Beschleunigungskennlinie 2
11-06	S-förmige Bremskennlinie 3
11-07	S-förmige Bremskennlinie 4
Bereich	【0,0–4,0】 s

- Setzen Sie die S-förmigen Kennlinien ein, wenn eine ruckfreie Beschleunigung oder Bremsung benötigt wird. Dadurch werden Stoßbelastungen durch abrupte Beschleunigung bzw. Bremsung vermieden.



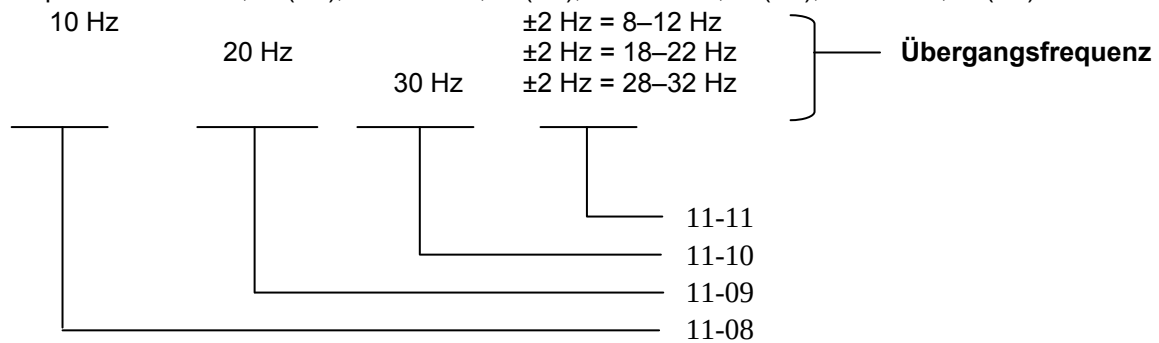
※ **Hinweise:**

- Die aktuelle Beschleunigungs-/Bremszeit setzt sich aus der Summe von voreingestellter Beschleunigungs-/Bremszeit und S-förmiger Beschleunigungs-/Bremszeit zusammen. Diese Zeit ist von der Wartezeit der Strombegrenzung unabhängig.
- Stellen Sie die jeweils benötigten Zeiten der S-förmigen Kennlinien in den Parametern 11-04 bis 11-07 ein.
- Bei einer Einstellung der Parameter 11-04 bis 11-07 auf „0“ ist die S-förmige Kennlinie deaktiviert.
- Die Zeitberechnung der S-förmigen Kennlinie basiert auf der maximalen Ausgangsfrequenz für den Motor (01-02). Beachten Sie auch die Parameter 00-14, 00-15, 00-16 und 00-17.

11-08	Frequenzsprung 1
11-09	Frequenzsprung 2
11-10	Frequenzsprung 3
Bereich	【0,00–650,00】 Hz
11-11	Übergangsfrequenzbereich (± Frequenzband)
Bereich	【0,00– 30,00】 Hz

Die Frequenzsprungparameter können bei bestimmten Anwendungen auch zur Vermeidung von mechanischen Resonanzen verwendet werden.

Beispiel: 11-08 = 10,00 (Hz); 11-09 = 20,00 (Hz); 11-10 = 30,00 (Hz); 11-11 = 2,00 (Hz).



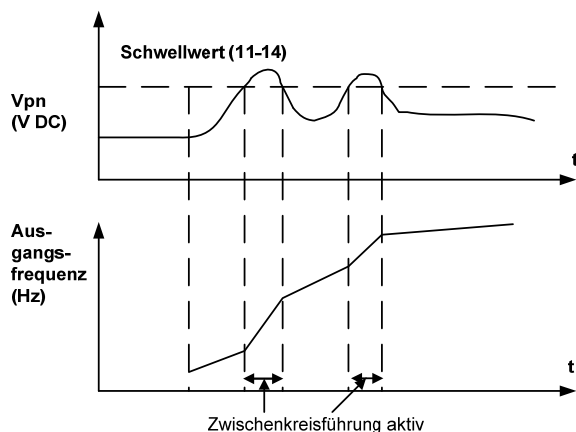
11-12	Verstärkung zur Energieeinsparfunktion (U/f-Betrieb)
Bereich	【0–100】 %

11-13	Zwischenkreisführung
Bereich	【0】 : Deaktiviert 【1】 : Aktiviert 【2】 : Aktiviert (nur bei konstanter Drehzahl)

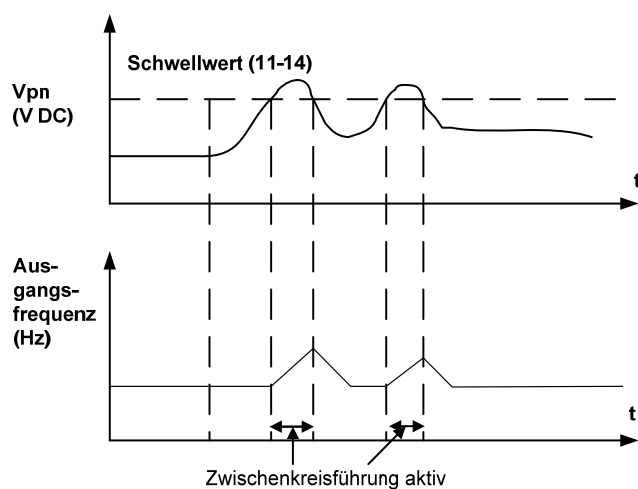
➤ Funktion der Zwischenkreisführung:

Bei übermäßigem Auftreten von regenerativer Energie steigt die Zwischenkreisspannung V_{pn} an, so dass ein Überspannungsfehler (OV) auftritt. Zur Vermeidung von regenerativer Überspannung wird die Ausgangsfrequenz erhöht. Die Zwischenkreisführung kann, wie zuvor beschrieben, aktiviert oder deaktiviert werden.

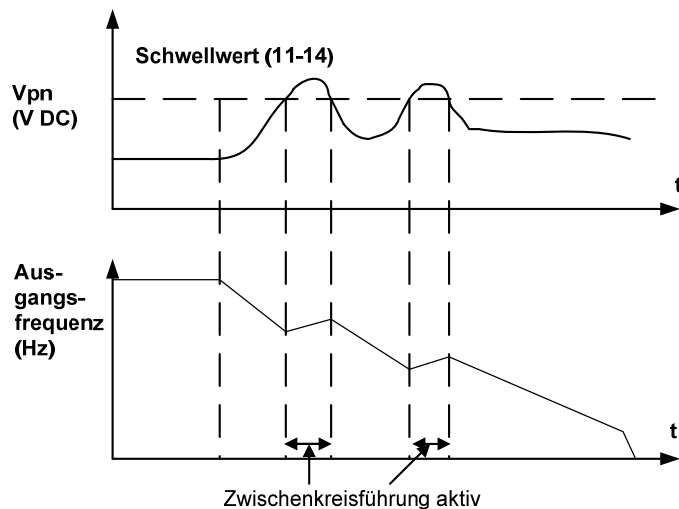
Beispiel: Zwischenkreisführung während der Beschleunigung



Beispiel: Zwischenkreisführung bei konstanter Drehzahl



Beispiel: Zwischenkreisführung während der Bremsung



11-14	Spannungs-Schwellwert der Zwischenkreisführung
Bereich	【200 V: 300,0–400,0, 400 V: 600,0–800,0】 V

- Spannungsschwellwert der Zwischenkreisführung: Ist der Schwellwert für die Zwischenkreisspannung zu niedrig eingestellt, wird die Schwelle für den Überspannungsschutz nicht erreicht.

11-15	Einstellung des Führungsbandes
Bereich	【0,00–15,00 Hz】

- Einstellung der Frequenzgrenzen für die Zwischenkreisführung

11-16	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung
Bereich	【0–200】

11-17	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)
Bereich	【0–200】

- Das Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung kann durch Erhöhung der Parameter 11-16/11-17 verbessert werden. Dadurch wird das Ansprechverhalten auf Änderungen der Zwischenkreisspannung verbessert, es kann aber Instabilitäten der Ausgangsfrequenz zur Folge haben. Stellen Sie in diesem Fall Parameter 11-16 zur Stabilisierung der Ausgangsfrequenz so niedrig wie möglich ein. Lässt sich die Ausgangsfrequenz dadurch nicht stabilisieren, verringern Sie die Einstellung von Parameter 11-17.
- Stellen Sie Parameter 11-16 zur Stabilisierung der Ausgangsfrequenz so niedrig wie möglich ein. Lässt sich die Ausgangsfrequenz dadurch nicht stabilisieren, verringern Sie die Einstellung von Parameter 11-17 und korrigieren Sie Parameter 11-16.

Gruppe 12-Digitale Anzeige & Monitor-Funktionen

12-00	Anzeigemodus
Bereich	0 0 0 0 0 MSD LSD 00000–88888 Jede Stelle kann zwischen 0 und 8 eingestellt werden. 【0】 : Default-Wert (Frequenz & Parameter) 【1】 : Ausgangsstrom 【2】 : Ausgangsspannung 【3】 : Zwischenkreisspannung 【4】 : Temperatur 【5】 : PID-Istwert 【6】 : Analoger Signaleingang (AI1) 【7】 : Analoger Signaleingang (AI2) 【8】 : Zählerzustand

➤ MSD = höchstwertige Stelle LSD = niederwertigste Stelle

Hinweis: Die höchstwertige Stelle von Parameter 12-00 schaltet die Anzeige ein, mit den anderen Stellen kann der Anwender verschiedene Anzeigewerte auswählen.

12-01	Anzeigeformat des PID-Istwerts
Bereich	【0】 : Anzeige des ganzzahligen Werts (xxx) 【1】 : Anzeige mit einer Nachkommastelle (xx.x) 【2】 : Anzeige mit zwei Nachkommastellen (x.xx)
12-02	Einheitenanzeige für PID-Istwert
Bereich	【0】 : xxx-- 【1】 : xxxpb (Druck) 【2】 : xxxfl (Durchfluss)

12-03	Benutzerdefinierte Anzeige (Arbeitsgeschwindigkeit)
Bereich	【0–65535】 U/min

- Stellen Sie in diesem Parameter die Nenndrehzahl des Motors ein. Auf der Anzeige erscheint dieser Wert, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters die auf dem Motortypenschild angegebene Frequenz erreicht (entsprechend 50 Hz oder 60 Hz).
- Die Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit ist linear proportional zur Ausgangsfrequenz 0–50 Hz oder 0–60 Hz. Motorsynchron Drehzahl = 120 x Nennfrequenz/Polanzahl.

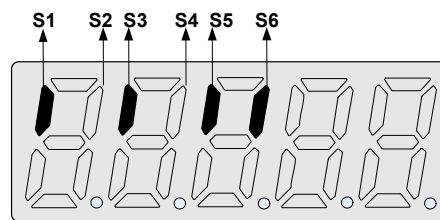
12-04	Format der benutzerdefinierten Anzeige (Arbeitsgeschwindigkeit)
Bereich	【0】 : Anzeige der Ausgangsfrequenz des Antriebs 【1】 : Ganzzahlige Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit (xxxxx) 【2】 : Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit mit einer Nachkommastelle (xxxx.x) 【3】 : Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit mit zwei Nachkommastellen (xxx.xx) 【4】 : Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit mit drei Nachkommastellen (xx.xxx)

- **12-04 ≠ 0:** Die Arbeitsgeschwindigkeit wird angezeigt, wenn der Umrichter in Betrieb oder gestoppt ist.

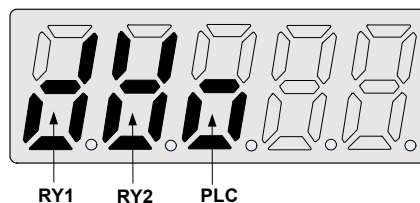
12-05	Zustand der Ein- und Ausgangsklemmen (S1–S6, RY1 und RY2)
Bereich	Nur lesen (Nur lesen des Klemmenzustands)

- Wird eine der Klemmen S1–S6 eingeschaltet, schaltet das entsprechende Segment der Digitalanzeige ein.
- Schalten die Relaisausgänge RY1/RY2 ein, sind die Segmente der Digitalanzeige entsprechend der nachfolgenden Abbildung eingeschaltet.

Beispiel 1: Die folgende Abbildung zeigt die leuchtenden Segmente, wenn die Eingänge S1, S3, S5, S6 eingeschaltet und S2, S4 und die Relaisausgänge RY1 und RY2 ausgeschaltet sind.



Beispiel 2: Die folgende Abbildung zeigt die leuchtenden Segmente, wenn die Eingänge S2, S3, S4 eingeschaltet, S1, S5, S6 ausgeschaltet und die Relaisausgänge RY1, RY2 sowie SPS eingeschaltet sind.



12-06	Alarmeinstellung Standzeit
Bereich	xxxx0: Ablauf der Standzeit der Einschaltstrombegrenzung wird nicht angezeigt
	xxxx1: Ablauf der Standzeit der Einschaltstrombegrenzung wird angezeigt
	xxx0x: Ablauf der Standzeit der Steuerkreiskapazität wird nicht angezeigt
	xxx1x: Ablauf der Standzeit der Steuerkreiskapazität wird angezeigt
	xx0xx: Ablauf der Standzeit der Leistungskreiskapazität wird nicht angezeigt
	xx1xx: Ablauf der Standzeit der Leistungskreiskapazität wird angezeigt

Beispiel: 12-06 = 00111: Wenn die Einschaltstrombegrenzung, die Steuerkreiskapazität oder die Leistungskreiskapazität beschädigt ist, wird der entsprechende Standzeitalarm LIFE1, LIFE2 oder LIFE3 angezeigt. Diese Meldung informiert den Anwender, dass der Umrichter repariert werden muss.

12-08	Anzeige Standzeit der Einschaltstrombegrenzung
Bereich	0–100

- Nach jeweils 1000 Einschaltzyklen wird der Wert um 1 % reduziert. Sinkt der Wert unter 30 %, zeigt der Umrichter „Life1“ an.

12-09	Anzeige Standzeit der Steuerkreiskapazität
Bereich	0–100

- Nach jeweils 80 Betriebsstunden wird der Wert um 1 % reduziert. Sinkt der Wert unter 5 %, zeigt der Umrichter „Life2“ an.

12-11	Ausgangsstrom beim aktuellen Fehler
Bereich	----
12-12	Ausgangsspannung beim aktuellen Fehler
Bereich	----
12-13	Ausgangsfrequenz beim aktuellen Fehler
Bereich	----
12-14	Zwischenkreisspannung beim aktuellen Fehler
Bereich	----
12-15	Sollfrequenz beim aktuellen Fehler
Bereich	----

- Die oben angegebenen Anzeigen der Standzeiten von Kapazitäten usw. sind theoretische Werte und dienen nur zur ungefähren Orientierung.

Gruppe 13-Inspektions- & Wartungsfunktionen

13-00	Antriebsleistung (codiert)
Bereich	----

Umrichtermodell:	13-00 zeigt	Umrichtermodell:	13-00 zeigt
KE510-2P5-XXX	2P5	KE510-401-XXX	401
KE510-201-XXX	201	KE510-402-XXX	402
KE510-202-XXX	202	KE510-403-XXX	403
KE510-203-XXX	203	KE510-405-XXX	405
KE510-205-XXX	205	KE510-408-XXX	408
KE510-208-XXX	208	KE510-410-XXX	410
KE510-210-XXX	210	KE510-415-XXX	415
KE510-215-XXX	215	KE510-420-XXX	420
KE510-220-XXX	220	KE510-425-XXX	425

13-01	Software-Version
Bereich	----

13-02	Anzeige Fehlerliste (letzte drei Fehler)
Bereich	----

- Die letzten drei Fehler werden nacheinander gespeichert. Tritt ein neuer Fehler auf, werden die bisherigen Fehler um eine Stelle nach unten verschoben, so dass der auf Stelle 2.xxx gespeicherte Fehler an Stelle 3.xxx rückt, der Fehler auf Stelle 1.xxx rückt auf Stelle 2.xxx. Der neue Fehler wird in das leere Register auf Stelle 1.xxx gespeichert.
- Zur Fehleranzeige kann mit den Tasten ▲ und ▼ zwischen den Fehlerregistern hin und her geschaltet werden.
- Während Parameter 13-02 angezeigt wird, bewirkt die Betätigung der „Reset“-Taste die Löschung aller drei Fehlerregister. Die Anzeige der Fehlerregister wechselt danach auf „1. ---“, „2. ---“ und „3. ---“.
- Wird beispielsweise der Fehler „1.OC-C“ angezeigt, ist dies der aktuelle letzte Fehler.

13-03	Gesamtbetriebsdauer 1
Bereich	【0-23】 Stunden
13-04	Gesamtbetriebsdauer 2
Bereich	【0-65535】 Tage
13-05	Art der Gesamtbetriebsdauer
Bereich	【0】 : Einschaltzeit 【1】 : Betriebszeit

- Erreicht die Betriebsdauer in Parameter 13-03 den Wert „24“ (Stunden), wird der Parameter 13-04 um „1“ (1 Tag) erhöht und der Wert in Parameter 13-3 auf „0000“ zurückgestellt.

13-06	Schreibschutz für Parameter
Bereich	【0】 : Kein Schreibschutz 【1】 : Drehzahlvoreinstellungen 05-01–05-16 können nicht geändert werden 【2】 : Außer den Drehzahlvoreinstellungen 05-01–05-16 kann keine Funktion geändert werden 【3】 : Außer dem Parameter 13-06 kann keine Funktion geändert werden

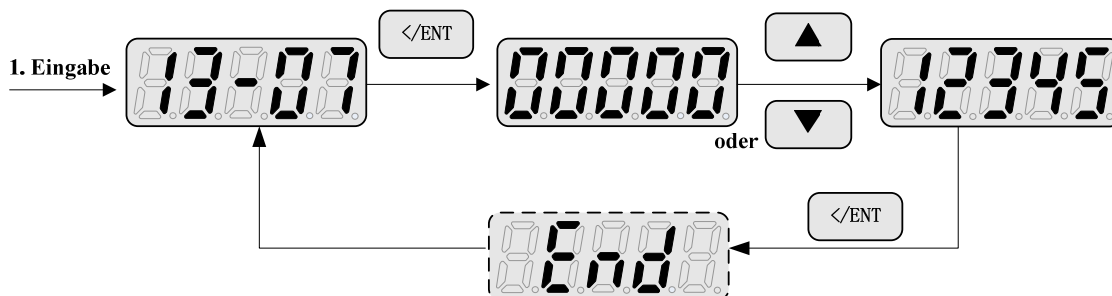
- Ist für den Parameterschreibschutz kein Passwort eingestellt (13-07 = 00000) können die Parameter 05-01–05-16 entsprechend der Einstellung des Parameters 13-06 geändert werden.

13-07	Passwort für Schreibschutz
Bereich	【00000–65535】

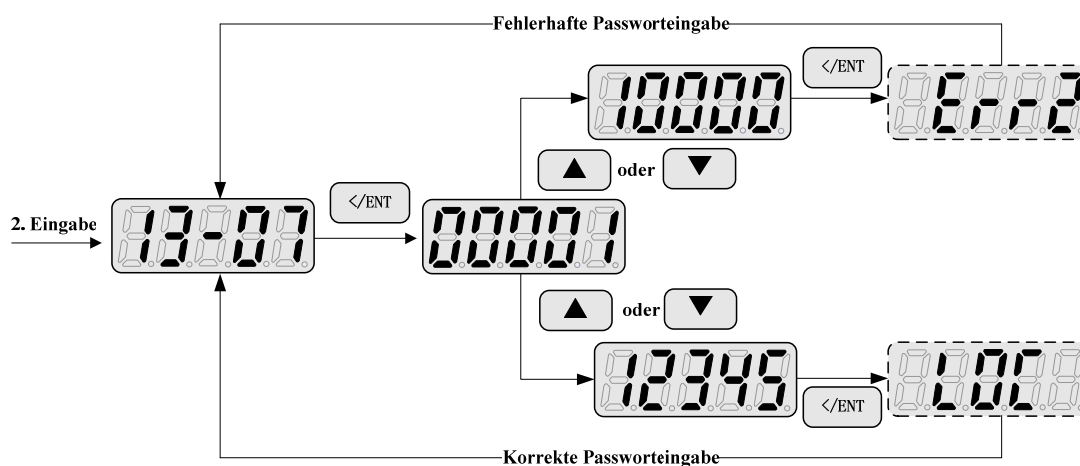
- Ist für den Schreibschutz in Parameter 13-07 ein Passwort eingestellt, kann keine Parameteränderung ohne Eingabe dieses Passworts vorgenommen werden.
(Siehe folgendes Beispiel zur Passwordeinstellung).

- Einstellbeispiel für das Passwort:

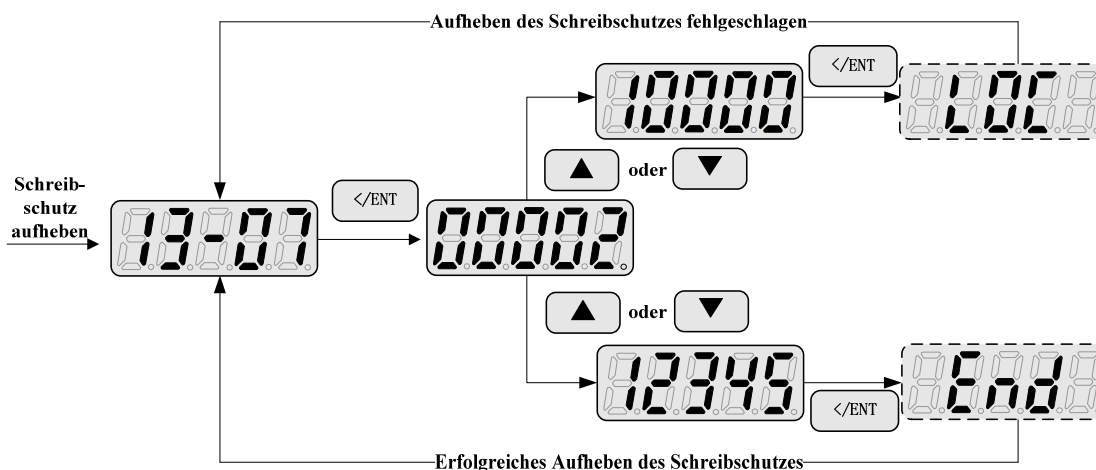
Schritt 1:



Schritt 2:



Parameterschreibschutz aufheben



13-08	Rücksetzen des Antriebs auf Werkseinstellung
Bereich	【1150】 : Rücksetzen auf die 50-Hz-Werkseinstellung 【1160】 : Rücksetzen auf die 60-Hz-Werkseinstellung 【1112】 : SPS zurücksetzen

- Wurde in Parameter 13-07 ein Passwort festgelegt, muss dieses zuerst eingegeben werden, bevor der Antrieb mit Parameter 13-08 auf die jeweilige Werkseinstellung zurückgesetzt werden kann.

Gruppe 14-SPS-Betrieb

14-00	T1-Einstellwert 1
14-01	T1 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-02	T2-Einstellwert 1
14-03	T2 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-04	T3-Einstellwert 1
14-05	T3 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-06	T4-Einstellwert 1
14-07	T4 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-08	T5-Einstellwert 1
14-09	T5 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-10	T6-Einstellwert 1
14-11	T6 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-12	T7-Einstellwert 1
14-13	T7 Einstellwert 2 (Modus 7)
14-14	T8-Einstellwert 1
14-15	T8 Einstellwert 2 (Modus 7)
Bereich	【0-9999】

➤ T1–T8 sind die 8 Timer der integrierten SPS.

14-16	C1-Einstellwert 1
14-17	C2-Einstellwert 1
14-18	C3-Einstellwert 1
14-19	C4-Einstellwert 1
14-20	C5-Einstellwert 1
14-21	C6-Einstellwert 1
14-22	C7-Einstellwert 1
14-23	C8-Einstellwert 1
Bereich	【0-65535】

➤ C1–C8 sind die 8 Zähler der integrierten SPS.

14-24	AS1-Einstellwert 1
14-25	AS1-Einstellwert 2
14-26	AS1-Einstellwert 3
14-27	AS2-Einstellwert 1
14-28	AS2-Einstellwert 2
14-29	AS2-Einstellwert 3
14-30	AS3-Einstellwert 1
14-31	AS3-Einstellwert 2
14-32	AS3-Einstellwert 3
14-33	AS4-Einstellwert 1
14-34	AS4-Einstellwert 2
14-35	AS4-Einstellwert 3
Bereich	【0-65535】

➤ AS1–AS4 sind die 4 Additions-/Subtraktionsanweisungen der integrierten SPS.

14-36	MD1-Einstellwert 1
14-37	MD1-Einstellwert 2
14-38	MD1-Einstellwert 3
14-39	MD2-Einstellwert 1
14-40	MD2-Einstellwert 2
14-41	MD2-Einstellwert 3
14-42	MD3-Einstellwert 1
14-43	MD3-Einstellwert 2
14-44	MD3-Einstellwert 3
14-45	MD4-Einstellwert 1
14-46	MD4-Einstellwert 2
14-47	MD4-Einstellwert 3
Bereich	【0-65535】

➤ MD1–MD4 sind die 4 Multiplikations-/Divisionsanweisungen der integrierten SPS.

Gruppe 15-SPS-Überwachung

15-00	Aktueller T1-Wert 1
15-01	Aktueller T1-Wert 2 (Modus 7)
15-02	Aktueller T2-Wert 1
15-03	Aktueller T2-Wert 2 (Modus 7)
15-04	Aktueller T3-Wert 1
15-05	Aktueller T3-Wert 2 (Modus 7)
15-06	Aktueller T4-Wert 1
15-07	Aktueller T4-Wert 2 (Modus 7)
15-08	Aktueller T5-Wert 1
15-09	Aktueller T5-Wert 2 (Modus 7)
15-10	Aktueller T6-Wert 1
15-11	Aktueller T6-Wert 2 (Modus 7)
15-12	Aktueller T7-Wert 1
15-13	Aktueller T7-Wert 2 (Modus 7)
15-14	Aktueller T8-Wert 1
15-15	Aktueller T8-Wert 2 (Modus 7)
Bereich	【0-9999】

15-16	Aktueller C1-Wert
15-17	Aktueller C2-Wert
15-18	Aktueller C3-Wert
15-19	Aktueller C4-Wert
15-20	Aktueller C5-Wert
15-21	Aktueller C6-Wert
15-22	Aktueller C7-Wert
15-23	Aktueller C8-Wert
Bereich	【0-65535】

15-24	Aktueller AS1-Wert
15-25	Aktueller AS2-Wert
15-26	Aktueller AS3-Wert
15-27	Aktueller AS4-Wert
15-28	Aktueller MD1-Wert
15-29	Aktueller MD2-Wert
15-30	Aktueller MD3-Wert
15-31	Aktueller MD4-Wert
15-32	Aktueller TD-Wert
Bereich	【0-65535】

※ **Hinweis:** Der TD-Wert (15-32) beinhaltet die aktuelle Ausführungszeit des SPS-Programms in der Einheit μs .

4.4 Integrierte SPS-Funktion

SPS-Programme können auf einem PC (Windows-basierte Software) oder PDA (WinCE-basierte Software) erstellt und anschließend an den FUS E5 übertragen werden. Mit der SPS-Funktion können Ein- und Ausgänge sowie die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters gesteuert werden.

Die SPS-Funktion wird angewählt, indem die Betriebsart des Frequenzumrichters durch Parameter (00-00 = 3) auf RUN gestellt wird. Eingänge können durch Einstellung der Parameter 03-00–03-05 auf den Wert 24 (SPS-Anwendung) gewählt werden.

4.4.1 Grundbefehlssatz

				P			Schließerkontakt/ Öffnerkontakt
Eingang					I	i	I1–I6/i1–i6
Ausgang	Q	Q	Q	Q	Q	q	Q1–Q2/q1–q2
Merker	M	M	M	M	M	m	M1–MF/m1–mF
Sonderregister							V1–V7
Zähler	C				C	c	C1–C8/c1–c8
Timer	T				T	t	T1–T8/t1–t8
Vergleich analoger Werte	G				G	g	G1–G8/g1–g8
Vergleich von Encoder-Werten	F				F	f	F1–F8/f1–f8
Addition/Subtraktion	AS						AS1–4
Multiplikation/Division	MD						MD1–4

Beschreibung der Sonderregister

V1: Sollfrequenz	Bereich: 0,1–650,0 Hz
V2: Betriebsfrequenz	Bereich: 0,1–650,0 Hz
V3: Eingangswert AI1	Bereich: 0–1000
V4: Eingangswert AI2	Bereich: 0–1000
V5: Eingangswert Tastatur VR	Bereich: 0–1000
V6: Betriebsstrom	Bereich: 0,1–999,9 A
V7: Drehmoment	Bereich: 0,1–200,0 %

	Steigende Flanke	Fallende Flanke	Andere Anweisungssymbole
Flankenerkennung	D	d	
SET-Anweisung			
RESET-Anweisung			
P-Anweisung (Zustandsänderung bei steigender Flanke)			P

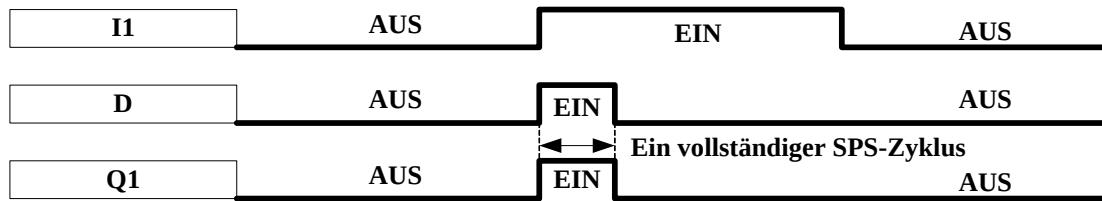
Offener Kreis (Zustand EIN)	“	
Geschlossener Kreis (Zustand AUS)	”	

Verbindungssymbol	Beschreibung
—	Verbindung von Elementen rechts und links
┐	Verbindung von Elementen rechts, links und oben
└	Verbindung von Elementen rechts, links, oben und unten
┘	Verbindung von Elementen rechts, links und unten

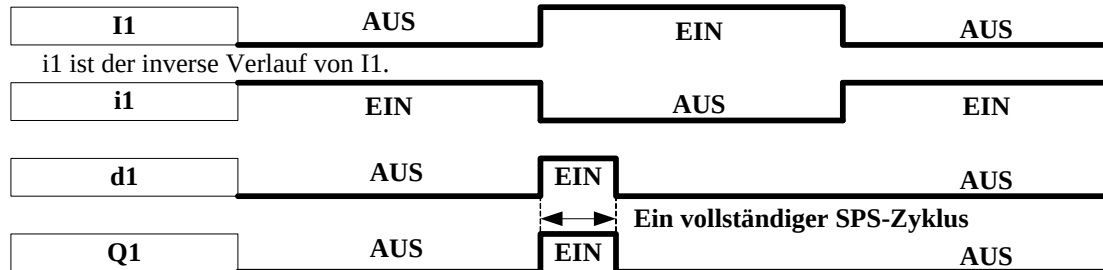
4.4.2 Funktion der Anweisungen des Grundbefehlssatzes

© Flankenerkennung: Anweisung D (d)

Beispiel 1: I1 – D —[Q1

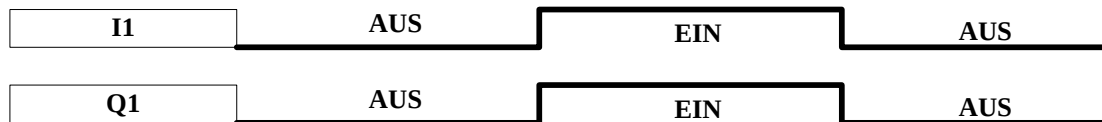


Beispiel 2: i1 – d—[Q1



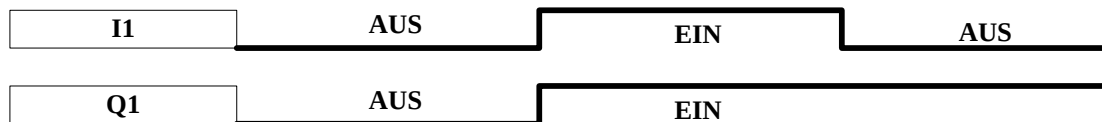
© Zuweisung eines Ausgangs (- []

I1—[Q1



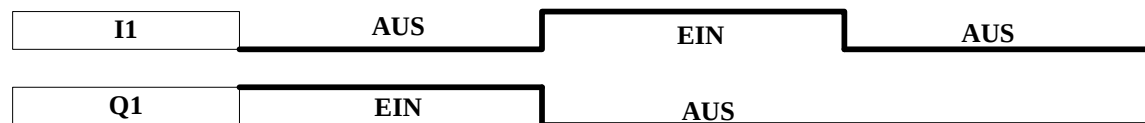
© SET (▲) Setzen eines Ausgangs

I1—▲ Q1



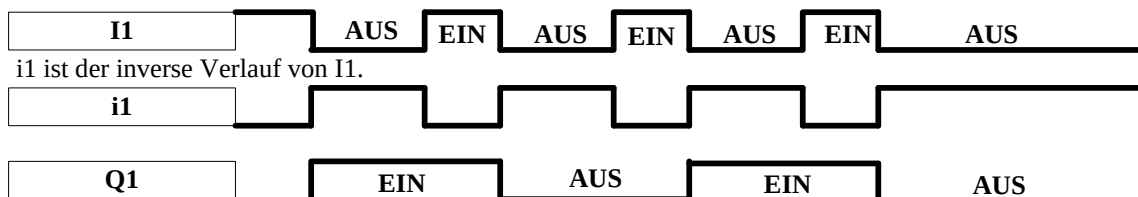
© RESET (▼) Rücksetzen eines Ausgangs

I1—▼ Q1



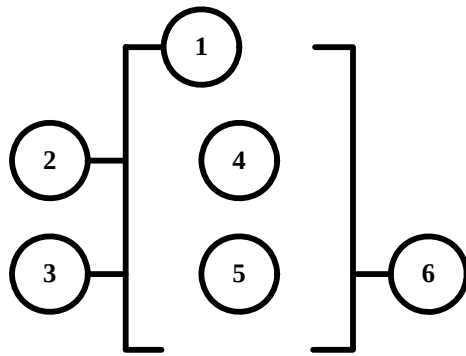
© P Ausgang

i1—PQ1



4.4.3 Applikationsanweisungen

1. Zähler



Symbol	Beschreibung
①	Zählmodus (1–4)
②	Verwenden Sie (I1–f8) zur Auswahl, ob auf- oder abwärts gezählt wird.
	AUS: aufwärts zählen (0, 1, 2, 3....)
	EIN: abwärts zählen (....3, 2, 1, 0)
③	Verwenden Sie (I1–F8), um den Zählwert zurückzusetzen (RESET).
	EIN: Der Zähler wird auf 0 zurückgesetzt und ⑥ bekommt den Zustand AUS.
	AUS: Der Zähler zählt weiter.
④	Aktueller Zählwert
⑤	Zähler-Sollwert Wert (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Zählwert)(0–65535)
⑥	Bezeichnung des Zählers (C1–C4; 4 Zähler)

Zählmodus 1:

Der Zähler-Istwert kann den Zähler-Sollwert nicht überschreiten. Der Istwert bleibt beim Ausschalten der Versorgungsspannung nicht erhalten.

Zählmodus 2:

Der Zähler-Istwert kann den Zähler-Sollwert überschreiten. Der Istwert bleibt beim Ausschalten der Versorgungsspannung nicht erhalten.

Zählmodus 3:

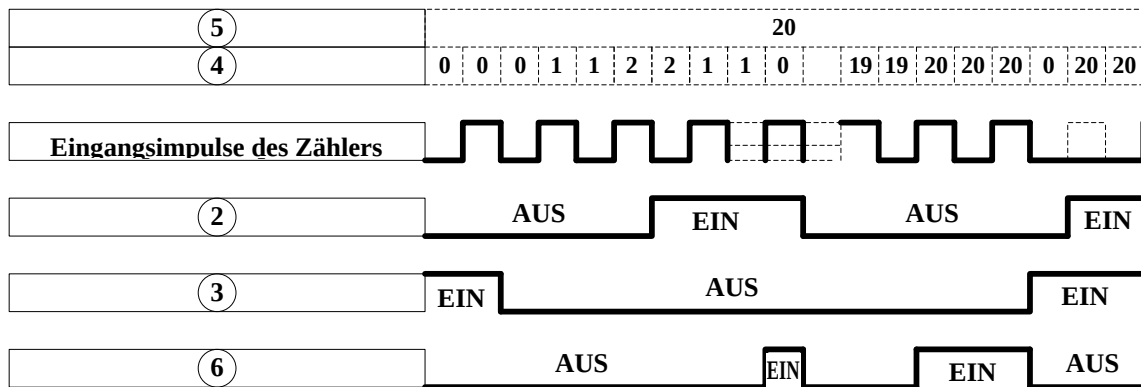
Der Zähler-Istwert kann den Zähler-Sollwert nicht überschreiten. Der Istwert bleibt beim Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.

Zählmodus 4:

Der Zähler-Istwert kann den Zähler-Sollwert überschreiten. Der Istwert bleibt beim Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.

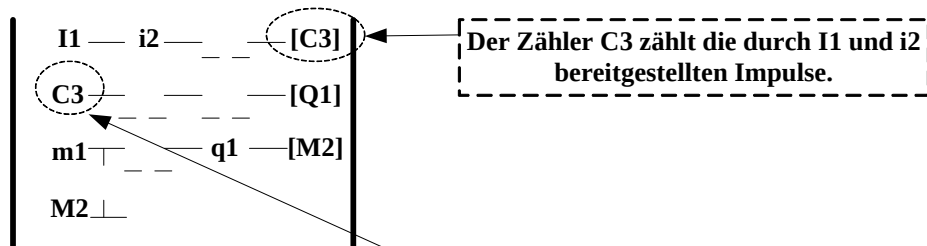
(1) Beschreibung des Zählmodus 1

① =1

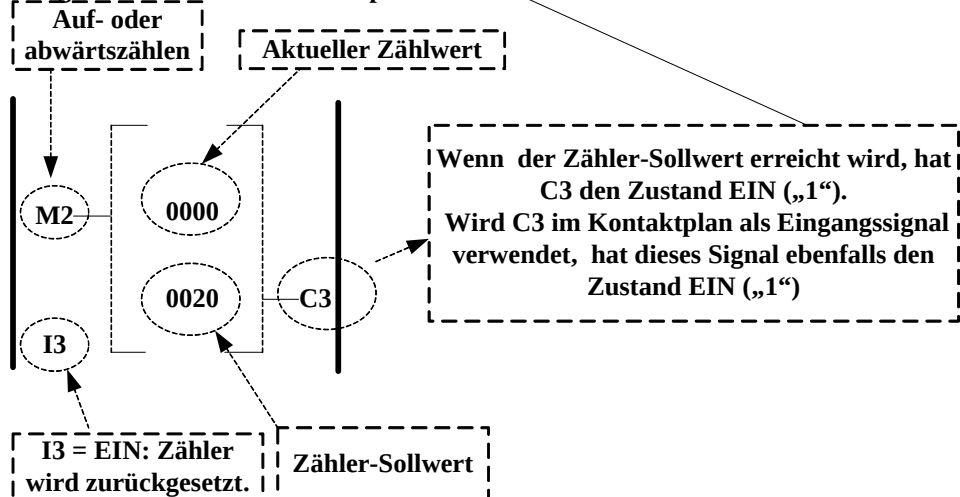


Beispiel:

Eingabe im Kontaktplanmodus

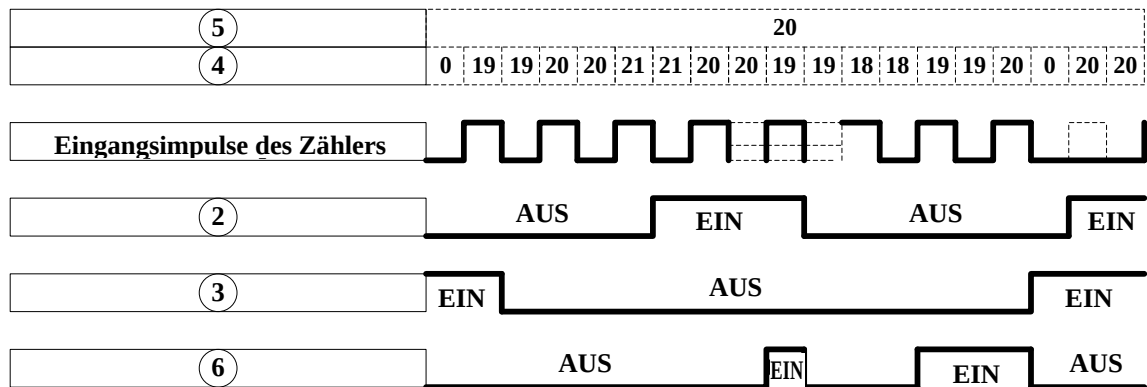


Eingabe in Funktionsbausteinsprache



(2) Beschreibung des Zählmodus 2

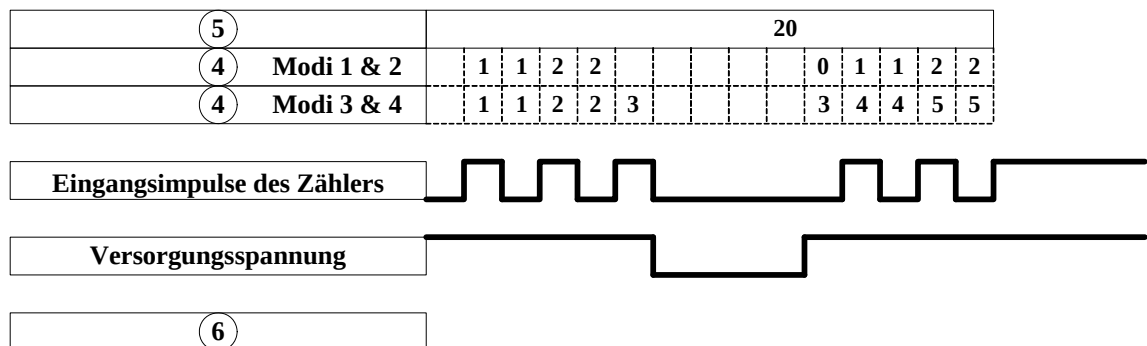
① =2



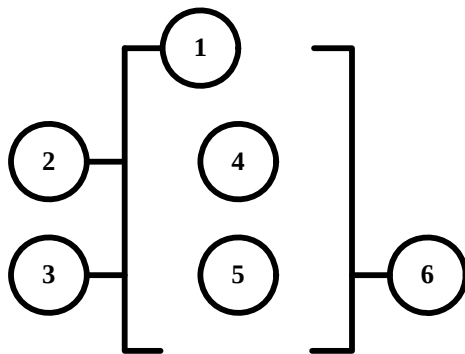
Hinweise:

※ Im Zählmodus 2 kann der Zähler-Istwert größer sein als der Zählersollwert. Im Gegensatz dazu kann im Modus 1 der Zähler-Istwert den Zählersollwert nicht überschreiten.

- (1) Der Zählmodus 3 entspricht dem Zählmodus 1, mit der Ausnahme, dass im Modus 3 der Zähler-Istwert beim Ausschalten der Spannung erhalten bleibt und die Zählung beim Einschalten der Spannung mit diesem Wert fortgesetzt wird.
- (2) Der Zählmodus 4 entspricht dem Zählmodus 2, mit der Ausnahme, dass im Modus 4 der Zähler-Istwert beim Ausschalten der Spannung erhalten bleibt und die Zählung beim Einschalten der Spannung mit diesem Wert fortgesetzt wird.

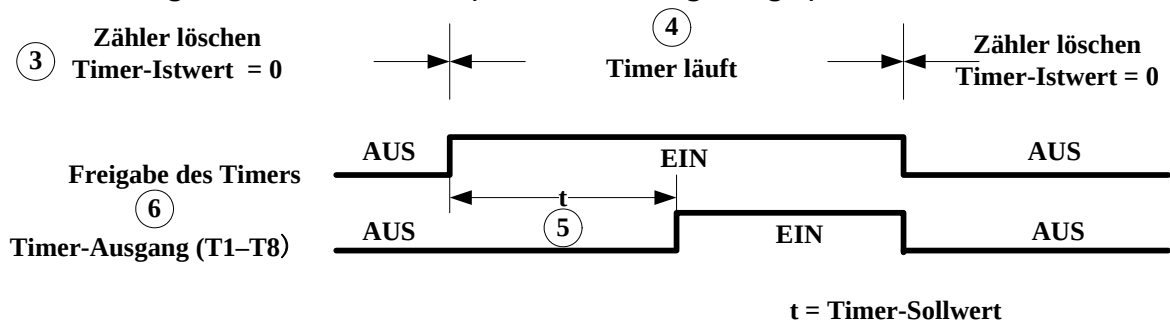


2. Timer



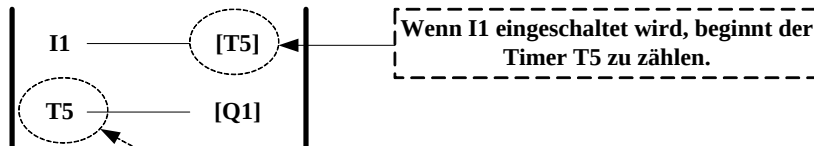
Symbol	Beschreibung
①	Timer-Modus (1–7)
②	Zeitbereich des Timers:
	1: 0,0–999,9 s
	2: 0–9999 s
③	Verwenden Sie (I1–F8), um den Timer zurückzusetzen (RESET).
	EIN: Der Timer wird auf 0 zurückgesetzt und ⑥ bekommt den Zustand AUS.
	AUS: Der Timer zählt weiter.
④	Aktueller Wert des Timers
⑤	Timer-Sollwert (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Istwert)
⑥	Bezeichnung des Timers (T–T8; 8 Timer)

(1) Beschreibung des Timer-Modus 1 (Einschaltverzögerung 1)

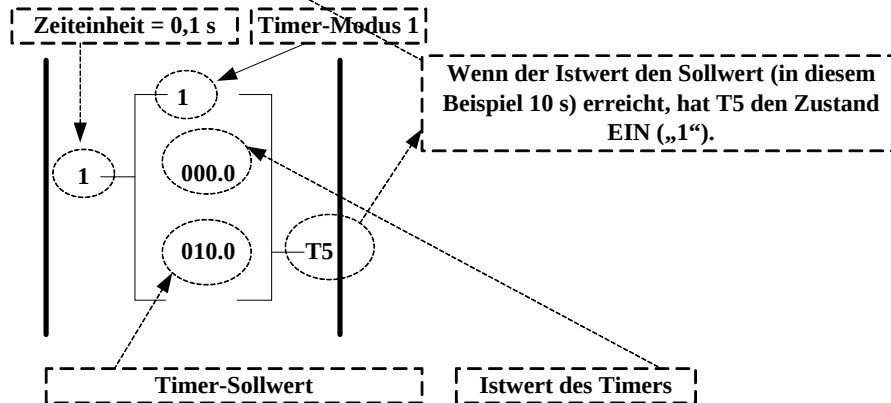


Beispiel:

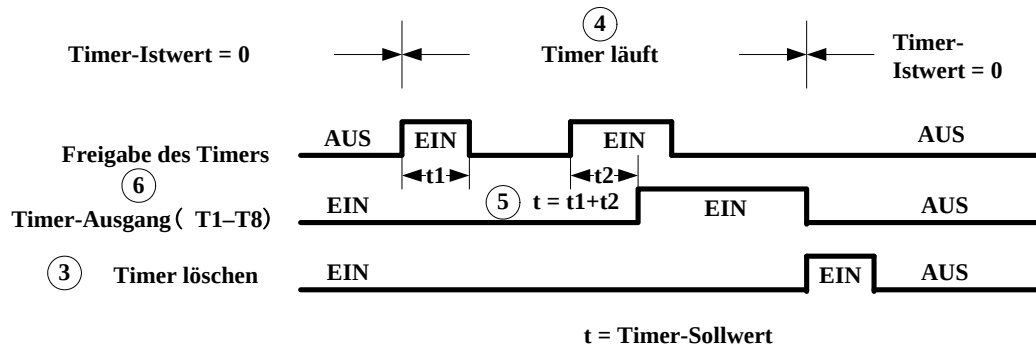
Eingabe im Kontaktplan



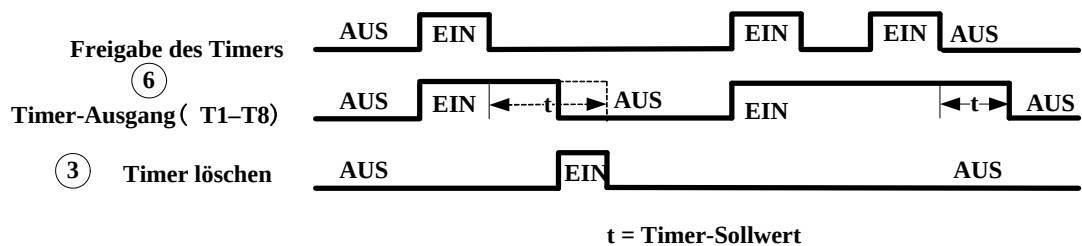
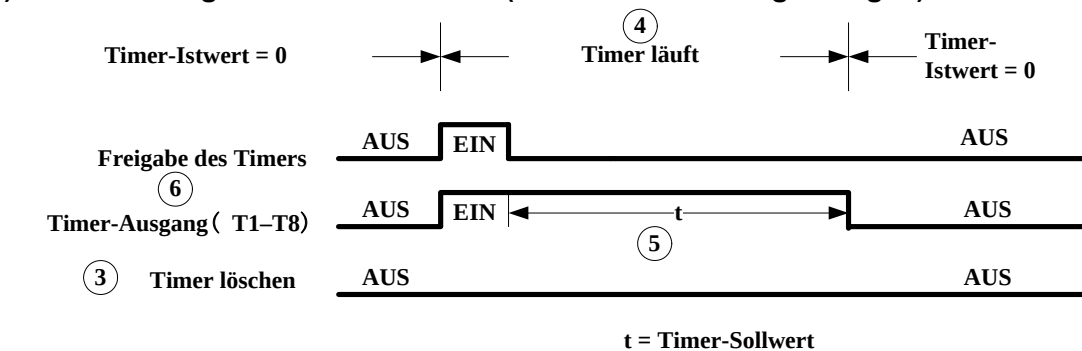
Eingabe in Funktionsbausteinsprache



(2) Beschreibung des Timer-Modus 2 (Einschaltverzögerung 2)

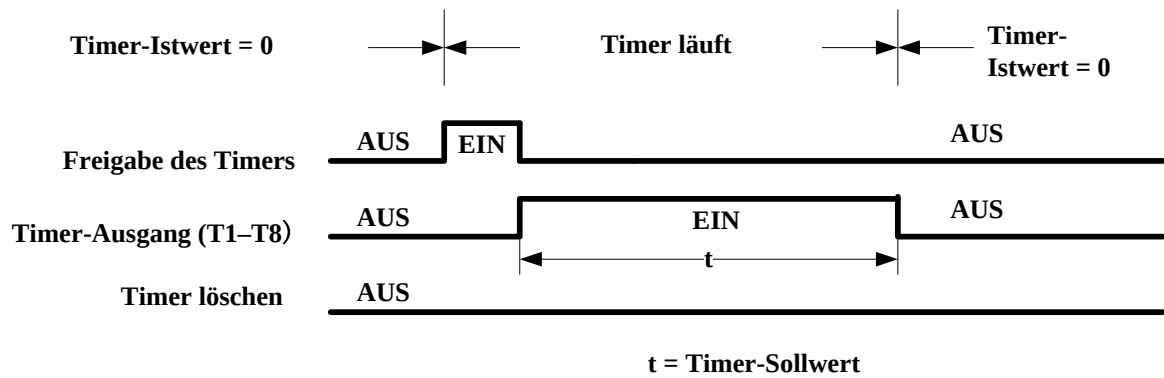


(3) Beschreibung des Timer-Modus 3 (Ausschaltverzögerung 1)

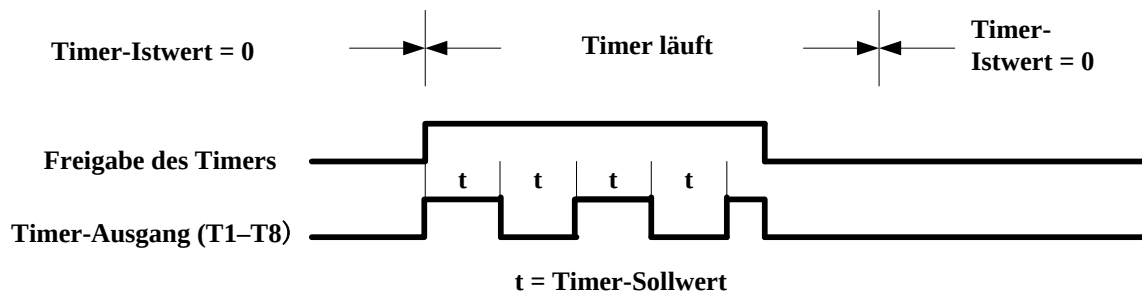


(4)

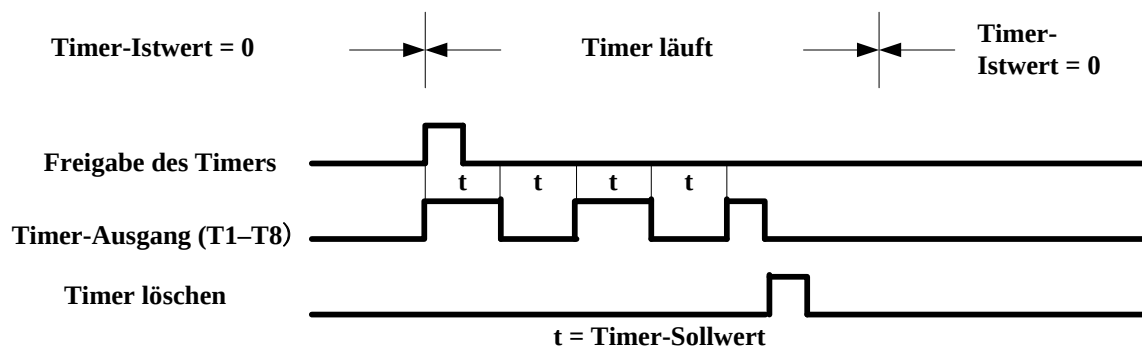
(4) Beschreibung des Timer-Modus 4 (Ausschaltverzögerung 2)



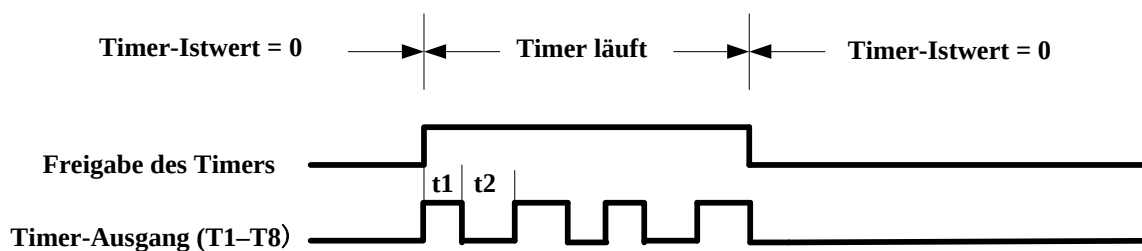
(5) Beschreibung des Timer-Modus 5 (Blinktakt 1)



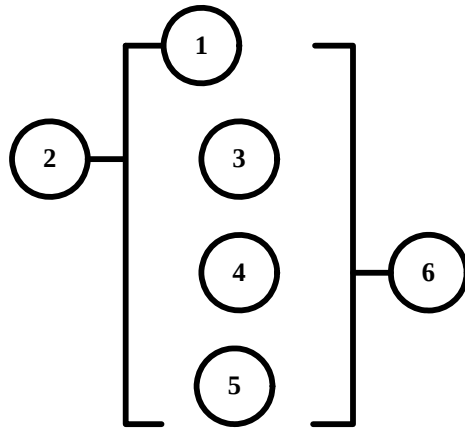
(6) Beschreibung des Timer-Modus 6 (Blinktakt 2)



(7) Beschreibung des Timer-Modus 6 (Blinktakt 3)



3. Vergleich von Analogwerten

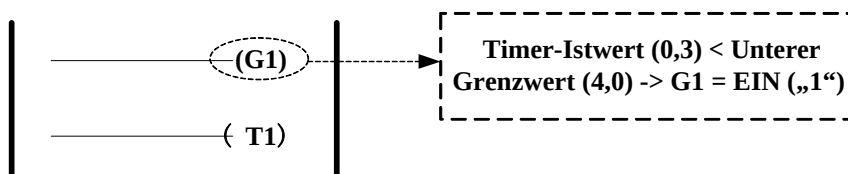


Symbol	Beschreibung
①	Modus des Analogwertvergleichs (1–3)
②	Eingang für analogen Vergleichswert (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7)
③	Sollwert (oberer Grenzwert)
④	Sollwert (oberer Grenzwert) (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Wert)
⑤	Sollwert (unterer Grenzwert) (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Wert)
⑥	Ausgang der Vergleichsfunktion (G1–G4)

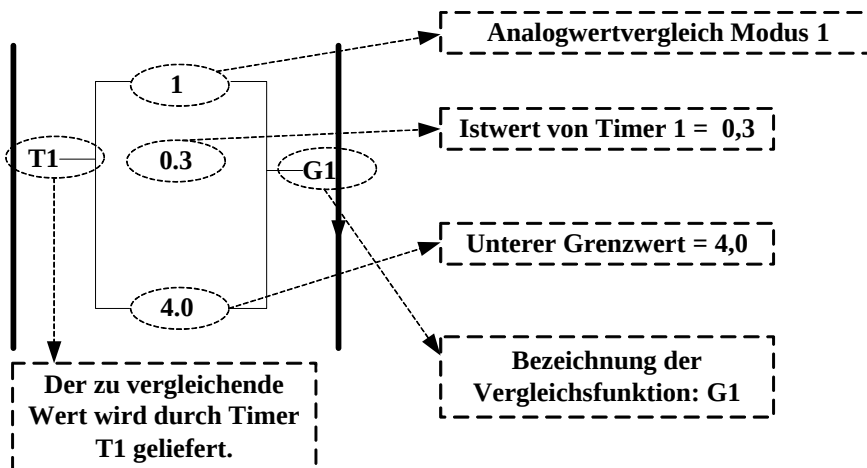
Beschreibung der Modi beim Vergleich von Analogwerten

(1) Analogwertvergleich Modus 1 ($③ \leq ⑤ \rightarrow ⑥$ EIN)

Beispiel für Eingabe im Kontaktplan



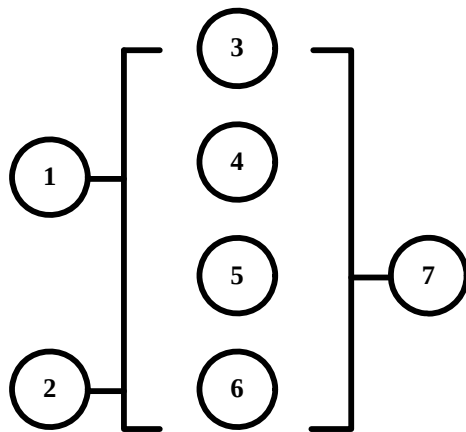
Beispiel für die Eingabe im Funktionsbausteinmodus



(2) Analogwertvergleich Modus 2 ($③ \geq ④ \rightarrow ⑥$ EIN)

(3) Analogwertvergleich Modus 3 ($⑤ \leq ③ \leq ④ \rightarrow ⑥$ EIN)

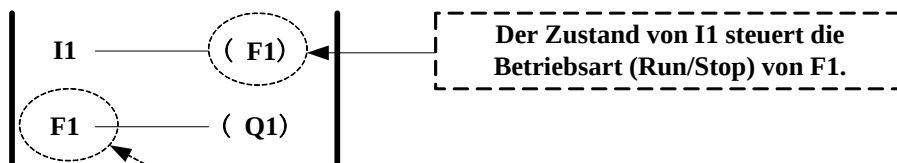
4. Anweisung zum Betrieb des Frequenzumrichters



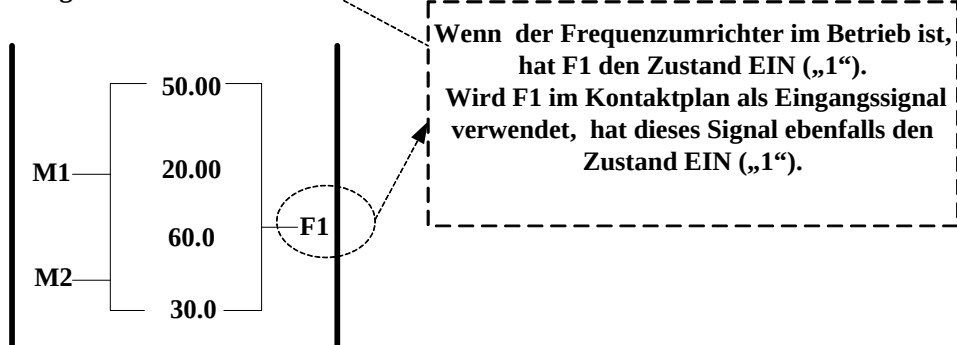
Symbol	Beschreibung
①	Auswahl der Drehrichtung durch I1–f8 AUS: Vorwärts EIN: Rückwärts
②	Auswahl der Frequenz durch I1–f8 AUS: Betrieb mit der durch ③ vorgegebenen Frequenz EIN: Betrieb mit der durch ④ vorgegebenen Frequenz
③	Ausgewählte Frequenz als Konstante oder V3, V4, V5
④	Ausgewählte Vorwahlfrequenz als Konstante oder V3, V4, V5
⑤	Beschleunigungszeit (ACC)
⑥	Verzögerungszeit (DEC)
⑦	Bezeichnung des Operanden (F1–F8; 8 Operanden)

Beispiel:

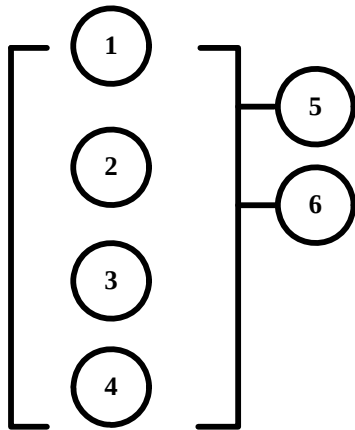
Eingabe im Kontaktplan



Eingabe im Funktionsbausteinmodus



5. Addition und Subtraktion

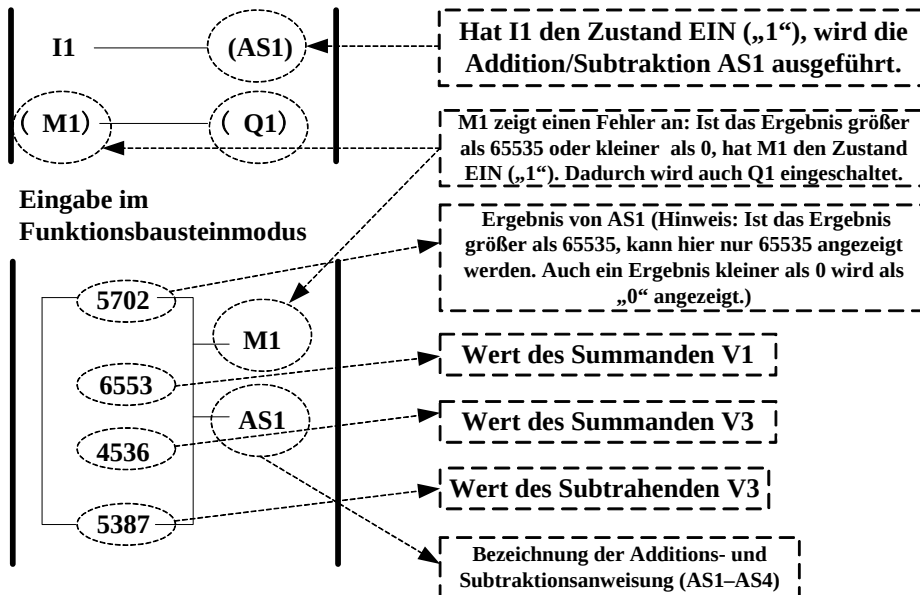


Symbol	Beschreibung
①	Ergebnis der Berechnung
②	Summand V1, (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
③	Summand V2, (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
④	Subtrahend V3, (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
⑤	Fehlerausgang (NOP/M1–MF)
⑥	Bezeichnung der Additions- und Subtraktionsanweisung (AS1–AS4)

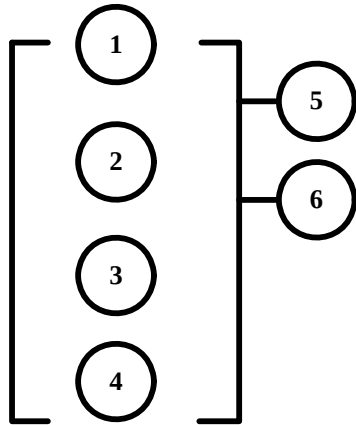
Ergebnis = V1 + V2 - V3

Beispiel:

Eingabe im Kontaktplan



6. Multiplikations- und Divisionsanweisung

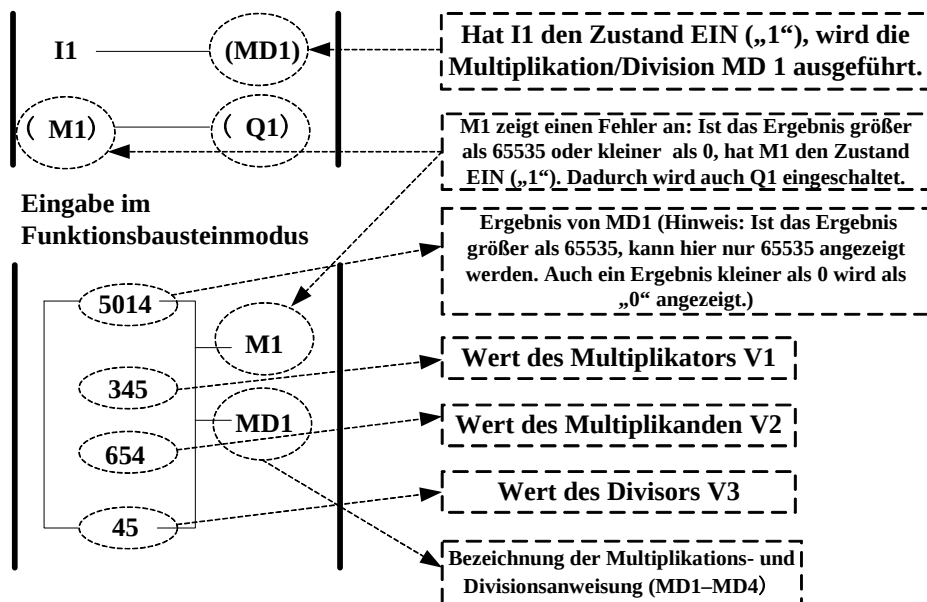


Symbol	Beschreibung
①	Ergebnis der Berechnung
②	Multiplikator V1 (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
③	Multiplikand V2 (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
④	Divisor V3 (AS1–AS4, MD1–MD4, T1–T8, C1–C8, V1–V7, Konstante)
⑤	Fehlerausgang (NOP/M1–MF)
⑥	Bezeichnung der Multiplikations- und Divisionsanweisung (MD1–MD4)

$$\text{Ergebnis} = V1 * V2 / V3$$

Beispiel:

Eingabe im Kontaktplan



Kapitel 5 Fehlerdiagnose und -behebung

5.1 Fehleranzeige und Fehlerbehebung

5.1.1 Manueller Reset und automatischer Reset

Nicht manuell behebbare Fehler			
Anzeige	Bedeutung	Ursache	Behebung
-OV-	Spannung im Stillstand zu hoch	Hardware-Fehler	Kontaktieren Sie den Hersteller.
-OU-			
-LV-	Spannung im Stillstand zu niedrig	1. Netzspannung zu niedrig 2. Vorladungsvorwiderstand oder Sicherung durchgebrannt 3. Hardware-Fehler	1. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung. 2. Fehlerhafter Widerstand oder Sicherung 3. Kontaktieren Sie den Hersteller.
-LU-			
-OH-	Überhitzung des Umrichters im Stillstand	1. Hardware-Fehler 2. Umgebungstemperatur zu hoch oder schlechte Kühlung	Sorgen für eine bessere Zirkulation der Kühlluft. Schafft das keine Abhilfe, ersetzen Sie den Umrichter.
-OH-			
OH-C	Überhitzung des Umrichters während des Betriebs	1. IGBT-Temperatur zu hoch oder schlechte Kühlung 2. Hardware-Fehler	1. Verringern Sie die Taktfrequenz. 2. Sorgen für eine bessere Zirkulation der Kühlluft. Schafft das keine Abhilfe, ersetzen Sie den Umrichter.
OH-C			
EPr	EEPROM-Problem	Defektes EEPROM	Kontaktieren Sie den Hersteller.
EPr			
COt	Kommunikationsfehler	Störung der Kommunikation	Prüfen Sie die Verdrahtung.
COt			
CtEr	Fehler des Stromsensors	Der Stromsensor oder die Schaltung hat einen Fehler.	Kontaktieren Sie den Hersteller.
CtEr			
Manuell oder automatisch behebbare Fehler			
Anzeige	Bedeutung	Ursache	Behebung
OC-A	Überstrom bei Beschleunigung	1. Beschleunigungszeit zu kurz 2. Motorleistung übersteigt die Ausgangsleistung des Umrichters 3. Kurzschluss zwischen Motorwicklung und Gehäuse 4. Kurzschluss zwischen Motoranschluss und Erde 5. IGBT-Modul beschädigt	1. Stellen Sie eine längere Beschleunigungszeit ein. 2. Tauschen Sie den Umrichter gegen einen, der der Motorleistung entspricht. 3. Prüfen Sie den Motor. 4. Prüfen Sie die Verdrahtung 5. Kontaktieren Sie den Hersteller.
OC-A			
OC-C	Überstrom bei fester Drehzahl	1. Kurzzeitige Lastschwankungen 2. Kurzzeitige Schwankungen der Netzspannung	1. Setzen Sie einen Umrichter mit höherer Leistung ein. 2. Versehen Sie den Eingang mit einer Netzdrossel.
OC-C			

OC-d	Überstrom bei Bremsung	Voreingestellte Bremszeit zu kurz	Stellen Sie eine längere Bremszeit ein.
OC-d			

Anzeige	Bedeutung	Ursache	Behebung
OC-S	Überstrom bei Start	1. Kurzschluss zwischen Motorwicklung und Gehäuse 2. Kurzschluss zwischen Motoranschluss und Erde 3. IGBT-Modul beschädigt	1. Prüfen Sie den Motor. 2. Prüfen Sie die Verdrahtung. 3. Kontaktieren Sie den Hersteller.
OC-S			
OV-C	Überhöhte Spannung während Betrieb/Bremsung	1. Bremszeit zu kurz oder erhöhtes Massenträgheitsmoment 2. Erhebliche Schwankung der Versorgungsspannung	1. Stellen Sie eine längere Bremszeit ein. 2. Schließen Sie einen Bremswiderstand oder eine Bremsenheit an. 3. Versehen Sie den Eingang mit einer Netzdrossel.
OV-C			
Err4	Unerwarteter CPU-Abbruch	Externe Störeinstrahlung	Kontaktieren Sie den Hersteller bei häufigem Auftreten.
Err4			
PF	Fehlen einer Phase der Netzspannung	Übermäßige Schwankung der Leistungsspannung	1. Prüfen Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises. 2. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung.
PF			
ud-C	Unterstrom am Ausgang	Ausgangsstrom < Ausgangsstromschwellwert	Stellen Sie den Schwellwert für die Anwendung korrekt ein.
ud-C			
LF	Fehlen einer Ausgangsphase	Fehlende Ausgangsspannung an einer Phase	1. Prüfen Sie die Ausgangsverdrahtung. 2. Ermitteln Sie den Widerstand zwischen den Leitern. 3. Prüfen Sie die Ausgänge auf lose Anschlussklemmen.
LF			
Manuell, aber nicht automatisch behebbare Fehler			
Anzeige	Bedeutung	Ursache	Behebung
OC	Überstrom im Stillstand	Hardware-Fehler	Kontaktieren Sie den Hersteller.
OC			
OL1	Überlast Motor	Zu hohe Belastung	Prüfen Sie den Einsatz eines Motors mit höherer Leistung.
OL1			
OL2	Überlast Umrichter	Übermäßige Belastung	Prüfen Sie den Einsatz eines Umrichters mit höherer Leistung.
OL2			

OL3			
OL3	Drehmoment überschritten	1. Last zu hoch 2. Parametereinstellung (8-15, 8-16) zu klein	1. Setzen Sie einen Umrichter mit höherer Leistung ein. 2. Stellen Sie die Parameter 8-15 und 8-16 korrekt ein.
LV-C			
LU-C	Spannung während des Betriebs zu niedrig	1. Netzspannung zu niedrig 2. Übermäßige Schwankung der Netzspannung	1. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung. 2. Prüfen Sie die Verschaltung des Eingangs mit einer Netzdrossel.
OVSP			
OUSP	Motor dreht zu schnell	Istdrehzahl und Solldrehzahl weichen stark voneinander ab	1. Die Motorlast könnte zu groß sein. 2. Prüfen Sie die korrekte Einstellung der Solldrehzahl.
LIFE1	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung abgelaufen	Die Begrenzerschaltung für den Einschaltstrom ist beschädigt.	Kontaktieren Sie den Hersteller.
LIFE2	Standzeit der Steuerkreiskapazität abgelaufen	Die Kapazität des Steuerkreises ist beschädigt.	Kontaktieren Sie den Hersteller.
LIFE3	Standzeit der Leistungskreiskapazität abgelaufen	Die Kapazität des Leistungskreises ist beschädigt.	Kontaktieren Sie den Hersteller.
GF			
GF	Erdungsfehler am Ausgang	Ist die Erdungsfehlererkennung mit 08-18 aktiviert, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters bei einem Erdungsfehler (Erdschluss) ab.	1. Prüfen Sie den Wicklungswiderstand des Motors. 2. Prüfen Sie die Verdrahtung des Motors auf Kurzschlüsse. 3. Liegt keiner der vorgenannten Fehler vor, kontaktieren Sie den Hersteller.

5.1.2 Fehler bei Eingaben über das Bedienfeld

Anzeige	Bedeutung	Ursache	Behebung
LOC	1. Schreibschutz aktiviert 2. Rückwärtslauf nicht möglich 3. Schreibschutz mit Passwort aktiviert (13-07)	1. Versuchte Änderung der Frequenzparameter, während Parameter 13-06 > 0 2. Versuchter Rückwärtslauf, während Parameter 11-00 = 1 3. Parameter 13-07 aktiviert; bei Eingabe des korrekten Passworts wird LOC angezeigt.	1. Verändern Sie Parameter 13-06. 2. Verändern Sie Parameter 11-00.
LOC			
Err1	Bedienungsfehler am Bedienfeld	1. Taste ▲ oder ▼ wurde betätigt, während Parameter 00-05/00-06 > 0 oder bei Betrieb mit Drehzahlvoreinstellung 2. Versuchte Parameteränderung während des Betriebs (siehe Parameterliste).	1. Mit der Taste ▲ oder ▼ kann nur die Sollfrequenz geändert werden, wenn Parameter 00-05/00-06 = 0. 2. Ändern Sie Parameter nur im Stillstand.
Err1			
Err2	Parameter-einstellfehler	1. Parameter 00-13 liegt innerhalb des Bereichs der Parameter (11-08 ± 11-11), (11-09 ± 11-11) oder (11-10 ± 11-11) 2. Parameter 00-12 kleiner gleich 00-13 3. Parameter 00-05 gleich 00-06	1. Korrigieren Sie die Parameter 11-08–11-10 oder 11-11. 2. Stellen Sie Parameter 00-12 größer als 00-13 ein. 3. Stellen Sie Parameter 00-05 und 00-06 auf unterschiedliche Werte ein.
Err2			
Err5	Parameter-änderung über Kommunikation nicht möglich	1. Während der Kommunikation wurde ein Steuerungsbefehl gesendet. 2. Änderungsversuch von Kommunikationsparametern (09-02–09-05) während der Kommunikation	1. Senden Sie den Aktivierungsbefehl vor der Kommunikation. 2. Stellen Sie die Kommunikationsparameter vor der Kommunikation ein. (09-02–09-05)
Err5			
Err6	Kommunikationsfehler	1. Verdrahtungsfehler 2. Fehlerhafte Einstellung der Kommunikationsparameter 3. Falsches Kommunikationsprotokoll	1. Prüfen Sie die Hardware und die Verdrahtung. 2. Prüfen Sie die Kommunikationseinstellungen (09-00–09-05).
Err6			
Err7	Parameterkonflikt	1. Versuchte Änderung der Parameter 13-00/13-08 2. Fehlerhaftes Verhalten von Strom- bzw. Spannungserfassung	Kontaktieren Sie den Hersteller, wenn ein Reset keine Abhilfe schafft.
Err7			

5.1.3 Spezielle Fehlerbedingungen

Anzeige	Fehler	Beschreibung
StP0 SLP0	Stillstandsrehzahl im Stopp-Zustand	Tritt auf, wenn die Vorgabefrequenz < 0,1 Hz ist.
StP1 SLP1	Direkter Start nach Einschalten fehlgeschlagen	Der Umrichter ist auf externe Start-/Stoppstuerung eingestellt (00-02/00-03 = 1) und der direkte Start ist deaktiviert (07-04 = 1). Der Umrichter kann nicht Anlaufen und auf der Anzeige blinkt „STP1“. Der Starteingang ist beim Einschalten aktiviert. (Siehe Beschreibung von Parameter 07-04)
StP2 SLP2	Betätigung der STOP-Taste am Bedienfeld, während der Umrichter auf externe Steuerung eingestellt ist	Wird die STOPP-Taste am Bedienfeld betätigt, während der Umrichter auf externe Steuerung (00-02/00-03 = 1) eingestellt ist, blinkt auf der Anzeige nach dem Stopp „STP2“. Öffnen und schließen Sie zum Wiederanlauf des Umrichters den Startkontakt.
E.S. ES	Externer Schnellstopp	Wenn die externe Klemme für den Schnellstopp aktiviert wird, bremst der Umrichter bis zum Stillstand ab und auf der Anzeige blinkt „E.S.“.
b.b. bb	Externes Ausschalten der Ausgangsstufe	Wenn die externe Klemme zum Ausschalten der Ausgangsstufe aktiviert wird, stoppt der Umrichter unverzüglich und auf der Anzeige blinkt „b.b.“.
PdEr PdEr	Fehlen des PID-Istwerts	Es wurde das Fehlen des PID-Istwertsignals erkannt.
AtEr AtEr	Fehler Auto-Tuning	1. Fehlerhafte Eingabe von Motordaten für das Auto-Tuning 2. Während des Auto-Tunings wurde NOT-STOPP aktiviert
FlrE FlrE	Brand-Notfall-Modus	1. Vor der Software-Version 1.1 wird der Brand-Notfall-Modus mit 08-17 = 1 aktiviert. 2. Ab der Software-Version 1.1 wird der Brand-Notfall-Modus mit 03-00–03-05 = 【28】 aktiviert. 3. Die Anzeige auf dem Bedienfeld zeigt „FlrE“. 4. Im Brand-Notfall-Modus läuft der Frequenzumrichter mit voller Drehzahl.

5.2 Allgemeine Fehlersuche

Status	Überprüfungspunkt	Abhilfe
Motor dreht in falscher Richtung	Ist die Verdrahtung der Ausgangsklemmen korrekt?	Die Verdrahtung der U-, V- und W-Klemmen zwischen Motor und Umrichter muss übereinstimmen.
	Ist die Verdrahtung der Steuersignale für Vorwärts- und Rückwärtsdrehung vertauscht?	Prüfen Sie die Verdrahtung.
Motordrehzahl kann nicht eingestellt werden	Ist die Verdrahtung der analogen Frequenzeingänge korrekt?	Prüfen Sie die Verdrahtung.
	Ist die Einstellung der Betriebsart korrekt?	Prüfen Sie die in den Parametern 00-05/00-06 eingestellte Vorgabe für die Sollfrequenz.
	Ist die Last zu groß?	Verringern Sie die Last.
Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig	Sind die Leistungsdaten des Motors korrekt (Polanzahl, Spannung ...)?	Prüfen Sie die Motordaten.
	Ist die Getriebeübersetzung korrekt?	Prüfen Sie die die Getriebeübersetzung.
	Ist die Einstellung für die maximale Ausgangsfrequenz korrekt?	Prüfen Sie die Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz.
Motordrehzahl schwankt außergewöhnlich	Ist die Last zu groß?	Verringern Sie die Last.
	Schwankt die Belastung sehr stark?	1. Minimieren Sie die Schwankung der Belastung. 2. Prüfen Sie den Einsatz eines Frequenzumrichters und Motors mit höherer Leistung.
	Ist die Netzspannung instabil oder fehlt eine Phase?	1. Prüfen Sie die Verschaltung des Eingangs mit einer Netzdrossel, wenn der Umrichter nur an einer Phase betrieben wird. 2. Überprüfen Sie die Verdrahtung bei dreiphasigem Netzanschluss.
Motor dreht nicht	Sind die Eingangsklemmen L1(L), L2 und L3(N) phasenrichtig angeschlossen? Leuchtet die Ladungsanzeige „Charge“?	1. Ist Netzspannung vorhanden? 2. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein. 3. Prüfen Sie die angeschlossene Netzspannung auf korrekte Spannungswerte. 4. Prüfen Sie, ob die Schrauben des Klemmenblocks fest angezogen sind.
	Liegt zwischen den Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 eine Spannung an?	Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.
	Wird die Motorwelle durch eine zu hohe Last blockiert?	Verringern Sie die Belastung des Motors.
	Verhält sich der Umrichter nicht normal?	Beachten Sie die Fehlerbeschreibungen zur Überprüfung der Verdrahtung und korrigieren Sie diese ggf.
	Liegt ein Befehl zur Vorwärts- oder Rückwärtsdrehung vor?	
	Wurde ein analoges Frequenzsignal angelegt?	1. Ist die Verdrahtung des analogen Frequenzeingangs korrekt? 2. Ist die Spannung, die am analogen Eingang anliegt, korrekt?
	Ist die richtige Vorgabe für den Betrieb eingestellt?	Stellen Sie als Vorgabe für den Betrieb des Umrichters das digitale Bedienfeld ein.

5.3 Fehlersuche am Umrichter

Siehe „Fehleranzeige und Fehlerbehebung“ in Abschnitt 5.1.

5.4 Tägliche und periodische Inspektionen

Überprüfen und warten Sie den Frequenzumrichter regelmäßig, um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten. Verwenden Sie dazu die nachfolgende Checkliste. Schalten Sie für ein gefahrloses Arbeiten die Spannungsversorgung vor Beginn der Inspektion allpolig aus und warten Sie mindestens 5 Minuten. Dadurch wird sichergestellt, dass an den Ausgangsklemmen des Umrichters keine Spannung mehr anliegt.

Prüfpunkt	Details	Zeitraum		Methode	Merkmal	Abhilfe
		Täg- lich	Jähr- lich			
Umgebung & Erdung						
Umgebungs- bedingungen am Ort der Montage	Prüfen Sie Temperatur und Luftfeuchte an der Maschine	☉		Messung mit Thermometer und Hygrometer	Temperatur: -10–40 °C (14–120 °F) Luftfeuchte: unter 95 % RL	Verbessern Sie die Um- gebungsbe- dingungen oder instal- lieren Sie den Antrieb an einem anderen Ort.
	Befinden sich brennbare Materialien in der Nähe?	☉		Sichtprüfung	Saubere Umgebung	
Montage und Erdung	Treten ungewöhnliche Vibrationen an der Maschine auf?	☉		Sicht- und Hörprüfung	Saubere Umgebung	Schrauben anziehen
	Stimmt der Erdungswiderstand?		☉	Messung des Widerstands mit Multimeter	200-V-Typ: unter 100 Ω	Erdung ggf. verbessern
Anschlussklemmen & Verdrahtung						
Anschluss- klemmen	Sind lose Teile oder lose Schraubklemmen vorhanden?		☉	Sichtprüfung, Prüfung mit Schraubendreher	Korrekter Anschluss gemäß den Vorgaben	Ziehen Sie die Klemmen- schrauben nach und ersetzen Sie die korro- dierten Teile
	Ist der Klemmenblock beschädigt?		☉			
	Sind Anschluss- klemmen korrodiert?		☉			
Verdrahtung	Sind Leitungen gebrochen?		☉	Sichtprüfung	Korrekte Verdrahtung gemäß den Vorgaben	Reparieren Sie ggf. die beschädigten Leitungen.
	Sind Beschädigungen der Leitungsisolation vorhanden?		☉			
Spannungsversorgung						
Eingangs- spannung	Ist die Spannung des Leistungskreises korrekt?	☉		Messung der Spannung mit Multimeter	Spannung entsprechend den Leis- tungsdaten	Verbessern Sie ggf. die Eingangs- spannung.

Platinen und Bauteile							
Platine	Sind Verunreinigung oder Beschädigung der Platine vorhanden?		⊙	Sichtprüfung	Ordnungsgemäßer Zustand der Bauteile	Reinigung oder Ersatz	
	Sind verfärbte, überhitzte oder verbrannte Teile vorhanden?		⊙				
Kapazität	Ist ein ungewöhnlicher Geruch oder eine Undichtigkeit vorhanden?	⊙					Kapazität oder Umrichter ersetzen
	Sind physikalische Beschädigungen oder Ausbeulungen vorhanden?		⊙				
Leistungsbauteile	Ist Staub oder sind Ablagerungen vorhanden?		⊙			Bauteile reinigen	
	Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Ausgangsklemmen		⊙	Messung mit Multimeter	3-Phasenausgänge ohne Kurzschluss oder Unterbrechung	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
Externe Baugruppen							
Drehzahl-Potentiometer	Ist das Potentiometer oder die Verdrahtung beschädigt?		⊙	Sichtprüfung	Ordnungsgemäßer Zustand	Potentiometer ersetzen	
Leistungsschutz	Prüfen Sie die Anschlussklemmen und Kontakte auf Beschädigungen.	⊙		Sichtprüfung		Leistungsschutz ersetzen	
	Sind ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche vorhanden?	⊙		Hörprüfung			
Netzdrossel	Sind Beschädigungen vorhanden?	⊙		Sichtprüfung		Netzdrossel ersetzen	
Kühlung							
Kühlventilator	Sind ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche vorhanden?		⊙	Sicht- oder Hörprüfung	Ordnungsgemäße Kühlung	Kontaktieren Sie den Hersteller.	
	Ist Staub oder sind Ablagerungen vorhanden?	⊙		Sichtprüfung		Ventilator reinigen	
Kühlkörper	Ist Staub oder sind Ablagerungen vorhanden?	⊙				Staub und Ablagerungen entfernen	
Kühlluftkanäle	Sind die Luftkanäle verstopft?	⊙				Luftkanäle reinigen	

5.5 Wartung

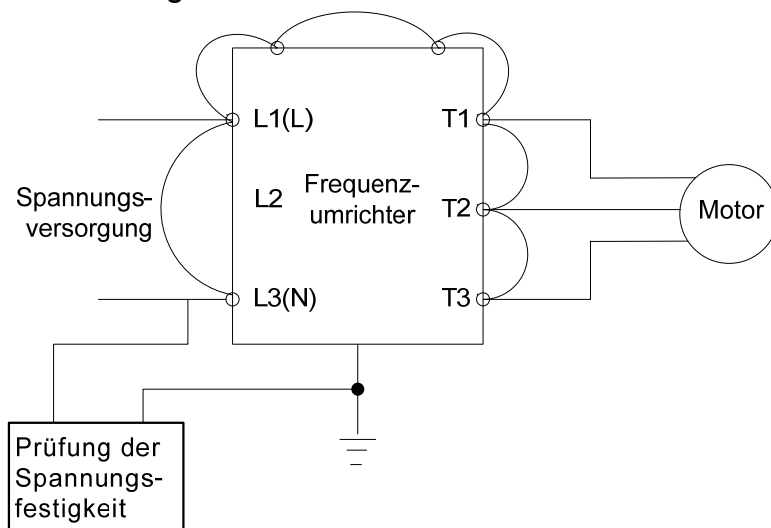
Zur Sicherstellung eines langlebigen und zuverlässigen Betriebs sollten die folgenden Punkte regelmäßig überprüft werden. Schalten Sie für ein gefahrloses Arbeiten die Spannungsversorgung vor Beginn der Prüfungen allpolig aus und warten Sie mindestens 5 Minuten, um die Gefahr eines elektrischen Schlags durch die gespeicherte Ladung des internen Kondensators zu vermeiden.

Wartungs-Checkliste

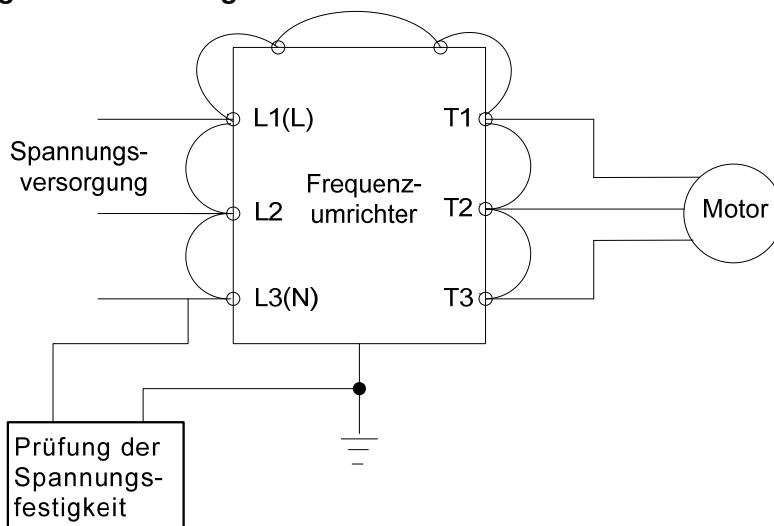
➤	Prüfen Sie die Umgebung des Umrichters auf die Einhaltung der vorgegebenen Bedingungen für Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie gute Belüftung. In der Nähe des Umrichters dürfen sich keine Wärmequellen befinden.
➤	Für Ersatz eines defekten oder zerstörten Umrichters kontaktieren Sie den Lieferanten.
➤	Entfernen Sie Staub und andere Fremdkörper, die sich angesammelt haben.
➤	Prüfen Sie die Erdungsanschlüsse auf festen Sitz und korrekte Ausführung.
➤	Schrauben von Anschlussklemmen, insbesondere die für die Spannungsversorgung und den Motoranschluss müssen fest angezogen sein.
➤	Führen Sie keine Isolationsprüfung am Steuerkreis durch.

1. Isolationsprüfung

Einphasige Ausführung



Dreiphasige Ausführung



Kapitel 6 Zubehör

6.3 Leistungsdaten der Sicherungen

Modell: KE510-□□□-XXX	Sicherungstyp
2P5/201	15 A, 600 V AC
202/203	20 A, 600 V AC
205	30 A, 600 V AC
208/210	60 A, 600 V AC
215/220	100 A, 600 V AC, 100 KA I.R.
401/402	5/10 A, 600 V AC
403/405	15/20 A, 600 V AC
408/210	40 A, 600 V AC
415	70 A, 600 V AC
420	70 A, 600 V AC, 100 KA I.R.
425	100 A, 600 V AC, 100 KA I.R.

6.4 Leistungsdaten der Sicherungen (UL-Konformität erforderlich)

Modell	Hersteller	Typ	Leistungsdaten
KE510-2P5-H1XX	Bussmann	20CT	690 V, 20 A
KE510-201-H1XX	Bussmann	20CT	690 V, 20 A
KE510-202-H1XX	Bussmann	30FE	690 V, 30 A
KE510-203-H1XX	Bussmann	50FE	690 V, 50 A
KE510-2P5-H3XX	Bussmann	20CT	690 V, 20 A
KE510-201-H3XX	Bussmann	20CT	690 V, 20 A
KE510-202-H3XX	Bussmann	20CT	690 V, 20 A
KE510-203-H3XX	Bussmann	30FE	690 V, 30 A
KE510-205-H3XX	Bussmann	50FE	690 V, 50 A
KE510-208-H3XX	Bussmann	63FE	690 V, 63 A
KE510-210-H3XX	FERRAZ SHAWMUT	A50QS100-4	500 V, 100 A
KE510-215-H3XX	Bussmann oder FERRAZ SHAWMUT	120FEE A50QS150-4	690 V, 120 A 500 V, 150 A
KE510-220-H3XX	FERRAZ SHAWMUT	A50QS150-4	500 V, 150 A
KE510-401-H3XX	Bussmann	10CT	690 V, 10 A
KE510-402-H3XX	Bussmann	16CT	690 V, 16 A
KE510-403-H3XX	Bussmann	16CT	690 V, 16 A
KE510-405-H3XX	Bussmann	25ET	690 V, 25 A
KE510-408-H3XX	Bussmann	40FE	690 V, 40 A
KE510-410-H3XX	Bussmann	50FE	690 V, 50 A
KE510-415-H3XX	Bussmann	63FE	690 V, 63 A
KE510-420-H3XX	Bussmann	80FE	690 V, 80 A
KE510-425-H3XX	FERRAZ SHAWMUT	A50QS100-4	500 V, 100 A

6.5 Bremswiderstand

Modell:	Min. Widerstand	
	[W]	[Ω]
FUS 037/E5	600	70
FUS 075/E5	600	70
FUS 150/E5	600	70
FUS 220/E5	600	70
FUS 075/3E5	1500	120
FUS 150/3E5	1500	120
FUS 220/3E5	1800	100
FUS 400/3E5	3000	60
FUS 550/3E5	3500	50
FUS 750/3E5	3500	50
FUS 1100/3E5	3500	50
FUS 1500/3E5	7000	25
FUS 1850/3E5	12000	15

Bei der Wahl des richtigen Bremswiderstandes, können Sie sich gerne mit uns in Verbindung setzen.

※ **Hinweis:** Formel zur Berechnung des Bremswiderstands: $W = (V_{pnb} * V_{pnb}) * ED\% / R_{min}$

1. **W:** Leistungsabgabe während des Bremsvorgangs [Watt]
2. **V_{pnb}:** Spannung während des Bremsvorgangs (220 V = 380 V DC, 440 V = 760 V DC)
3. **ED%:** Effektive Zeitdauer des Bremsvorgangs
4. **R_{min}:** Mindestwert des Bremswiderstands [Ohm]

6.6 Funkentstörfilter

Bestellnummer: 2T100. ...	23037	23075	23150	23220	40075	40150	40220	40004	40005	40007	40011	40015	40018
empfohlene Netzfilter (Klasse C1)	27012.24016	27012.24030	27114.48006	27114.48016	27114.48030	27114.48055							

Das Netzfilter hält vom Umrichter erzeugte Störgrößen vom Netz fern. Und sorgt damit für die Einhaltung gängiger Normen. Klasse A Grenzwerte werden gemäß EN55011 bis hin zu einer maximalen Kabellänge von 50m eingehalten.

Anhang 1: Hinweise zur UL-Zertifizierung

♦ Sicherheitshinweise

GEFAHR

Schutz vor Stromschlägen

Führen Sie keine Verdrahtungsarbeiten aus, solange die Netzspannung eingeschaltet ist.
Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

WARNUNG

Schutz vor Stromschlägen

Nehmen Sie den Frequenzumrichter nicht ohne montierte Frontabdeckung in Betrieb.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

In dieser Bedienungsanleitung wird der Frequenzumrichter zur Verdeutlichung von Details teilweise ohne Frontabdeckung oder ohne Schutzerdung abgebildet. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter nur dann in Betrieb genommen wird, wenn die Frontabdeckung korrekt montiert ist oder die Schutzerdung entsprechend den Vorgaben so ausgeführt ist, wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben.

Erden Sie immer den Motor.

Bei Berührung des Motors besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr, wenn die Erdung der daran angeschlossenen Geräte nicht korrekt ausgeführt wurde.

Berühren Sie keine Anschlussklemmen, bevor die Kondensatoren nicht vollständig entladen sind.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

Bevor Sie mit der Klemmenverdrahtung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten. Nach dem Abschalten der Netzspannung bleiben die internen Kondensatoren noch aufgeladen. Halten Sie mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Wartezeit ein, bevor Sie irgendwelche Teile berühren.

Arbeiten an dem Frequenzumrichter dürfen nur durch fachgeschultes Personal ausgeführt werden.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

Der Frequenzumrichter darf ausschließlich durch ausgebildete und sicherheitsgeschulte Fachkräfte installiert, in Betrieb genommen, gewartet und inspiziert werden.

Arbeiten Sie nur mit eng anliegender Kleidung und Augenschutz am Frequenzumrichter. Legen Sie Armbänder, Halsketten usw. ab.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

Entfernen Sie alle metallenen Gegenstände, wie Ringe, Uhren usw., die Sie am Körper tragen und sichern Sie lose Kleidungsstücke, bevor Sie am Frequenzumrichter arbeiten.

Entfernen Sie keine Frontabdeckungen oder berühren Sie keine Leiterplatten, während die Spannungsversorgung eingeschaltet ist.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

Feuerschutz

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment an.

Lose elektrische Kabelverbindungen können zum Tod oder zu Verletzungen durch Feuer führen, bedingt durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsversorgung.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr durch Feuer.

Prüfen Sie vor Geräteanschluss, ob die Daten Ihrer Spannungsversorgung mit den Anschlussdaten Ihres Frequenzumrichters übereinstimmen.

Verwenden Sie in der Nähe des Frequenzumrichters keine entflammaren Materialien.

Bei Nichtbeachtung besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr durch Feuer.

Montieren Sie den Frequenzumrichter nur auf feuerfesten Materialien wie Metall usw.

HINWEIS

Ergreifen Sie Maßnahmen zur elektrostatischen Entladung (ESD), bevor sie den Frequenzumrichter oder die Leiterplatte berühren.

Bei Nichtbeachtung können die elektrischen Schaltkreise des Frequenzumrichters durch elektrostatische Entladung zerstört werden.

Klemmen Sie den Motor niemals ab oder an, wenn am Frequenzumrichterausgang Spannung anliegt.

Unsachgemäßer Umgang mit dem Frequenzumrichter kann zu Beschädigungen führen.

Setzen Sie zur Verdrahtung der Steuerklemmen nur abgeschirmte Leitungen ein.

Bei Nichtbeachtung können Funktionsbeeinträchtigungen des Systems durch Störeinstrahlung auftreten. Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

HINWEIS

Nehmen Sie am Frequenzumrichter keine Schaltungsänderungen vor.

Bei Nichtbeachtung können Schäden am Frequenzumrichter auftreten und der Gewährleistungsanspruch erlischt.

Der Hersteller haftet für keinerlei Änderungen, die vom Anwender ausgeführt werden. Änderungen am Produkt sind nicht erlaubt.

Überprüfen Sie nochmals alles auf korrekte Verdrahtung, nachdem Sie den Frequenzumrichter installiert und andere Geräte angeschlossen haben.

Bei Nichtbeachtung können Schäden am Frequenzumrichter auftreten.

◆ UL-Standards

Die UL/cUL-Kennzeichnung gilt für Produkte in den Vereinigten Staaten und Kanada und bedeutet, dass eine Prüfung und Bewertung gemäß UL stattgefunden hat und die entsprechenden strikten Standards für Produktsicherheit erfüllt wurden. Zur Zertifizierung eines Produkts gemäß UL müssen auch alle Komponenten innerhalb des Produkts gemäß UL zertifiziert sein.



◆ Zertifizierung nach UL-Standards

Dieser Frequenzumrichter wurde in Übereinstimmung mit dem UL-Standard UL508C geprüft und erfüllt die UL-Anforderungen. Damit die Zertifizierung auch in Kombination mit anderen Geräten weiterhin gilt, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

■ Installationsort

Der Frequenzumrichter darf nicht in einer Umgebung installiert werden, deren Verschmutzungsgrad größer als 2 ist (UL-Standard).

■ Verdrahtung der Klemmen des Leitungskreises

Die UL-Zertifizierung schreibt eine Verdrahtung des Leitungskreises mit crimpbaren Kabelschuhen vor. Setzen Sie nur die vom Hersteller der Kabelschuhe spezifizierten Crimp-Werkzeuge ein. Der Hersteller empfiehlt crimpbaren Kabelschuhe vom Hersteller NICHIFU mit separaten Isolierhülsen.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Frequenzumrichtermodelle mit den zugehörigen Crimp-Kabelschuhen und Isolierhülsen.

Frequenzumrichterbezogene Übersicht der ringförmigen Kabelschuhmodelle und Isolierhülsen

Frequenzum- richter	Kabelquerschnitt (min) mm ² (AWG)		Klemmen- schrauben	Kabelschuh Modellnr.	Werkzeug Artikelnr.	Isolierhülse Modellnr.
	R/L1 • S/L2 • T/L3	U/T1 • V/T2 • W/T3				
FUS 037/E5	2,1 (14)		M3,5	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 075/E5	2,1 (14)		M3,5	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 150/E5	3,3 (12)		M4	R3.5-4	Nichifu NH 1 / 9	TIC 3.5
FUS 220/E5	3,3 (12)		M4	R3.5-4	Nichifu NH 1 / 9	TIC 3.5
FUS 075/3E5	2,1 (14)		M3,5	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 150/3E5	2,1 (14)		M3,5	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 220/3E5	2,1 (14)		M4	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 400/3E5	2,1 (14)		M4	R2-3.5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 2
FUS 550/3E5	8,4 (8)		M5	R8-5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 8
FUS 750/3E5	8,4 (8)		M5	R8-5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 8
FUS 1100/3E5	8,4 (8)		M5	R8-5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 8
FUS 1500/3E5	8,4 (8)		M5	R8-5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 8
FUS 1850/3E5	8,4 (8)		M5	R8-5	Nichifu NH 1 / 9	TIC 8

Empfohlene Eingangssicherungen

Umrichtermodell FUS ...	Sicherungstyp	
	Hersteller: Bussmann / FERRAZ SHAWMUT	
	Modell	Leistungsdaten
	200-V-Typen, 1-phasiger / 3-phasiger Umrichter	
037/E5	Bussmann 20CT	690 V 20 A
075/E5	Bussmann 20CT	690 V 20 A
150/E5	Bussmann 35FE	690 V 35 A
220/E5	Bussmann 50FE	690 V 50 A

Umrichtermodell FUS ...	Sicherungstyp	
	Hersteller: Bussmann / FERRAZ SHAWMUT	
	Modell	Leistungsdaten
	400-V-Typen, 3-phasiger Umrichter	
075/3E5	Bussmann 10CT	690 V 10 A
150/3E5	Bussmann 16CT	690 V 16 A
220/3E5	Bussmann 16CT	690 V 16 A
400/3E5	Bussmann 25ET	690 V 25 A
550/3E5	Bussmann 40FE	690 V 40 A
750/3E5	Bussmann 50FE	690 V 50 A
1100/3E5	Bussmann 63FE	690 V 63 A
1500/3E5	Bussmann 80FE	690 V 80 A
1850/3E5	FERRAZ SHAWMUT A50QS100-4	500 V 100 A

◆ **Motorüberhitzungsschutz**

In der Applikation des Anwenders muss eine Schaltung zum Schutz des Motors vor Überhitzung vorgesehen werden.

■ **Verdrahtung der Anschlüsse im Feld**

Alle Ein- und Ausgangsanschlüsse im Feld, die außerhalb der Anschlussklemmen des Frequenzumrichters liegen, sollten eindeutig gekennzeichnet werden, um einen weitergehenden korrekten Anschluss sicher zu stellen. Außerdem sollten Sie einen Hinweis anbringen, dass nur Kupferleiter mit einer Temperaturfestigkeit von 75 °C eingesetzt werden.

■ **Kurzschlussfestigkeit des Frequenzumrichters**

Dieser Frequenzumrichter wurde auch einer Kurzschlussprüfung gemäß UL unterzogen, welche sicherstellt, dass bei einem Kurzschluss eine bestimmte Stromaufnahme aus der Spannungsversorgung nicht überschritten wird. Die Maximalwerte für Strom und Spannung entnehmen Sie der folgenden Tabelle.

- Die Nenndaten von Schutzschalter, MCCB und Sicherung (siehe folgende Tabelle) sollten gleich oder größer als die Kurzschluss toleranz der verwendeten Spannungsversorgung sein.
 - Passend für Versorgungsnetze mit einem symmetrischen Strom von nicht mehr als [A] RMS und einer Motorleistung von [HP] für Frequenzumrichter-/Motorspannungs-Typen von 240 / 480 V.
- Überlastschutz

Motorleistung [HP]	Strom [A]	Spannung [V]
1 - 50	5,000	240/480

◆ Überlastschutz für Frequenzumrichter und Motor

Stellen Sie Parameter 02-01 (Motornennstrom) auf einen entsprechenden Wert ein, um den Überlastschutz für den Motor zu aktivieren. Der integrierte Überlastschutz für den Motor ist Teil der UL-Zertifizierung in Übereinstimmung mit NEC und CEC.

■ 02-01 Motornennstrom

Einstellbereich: Modellabhängig

Werkseinstellung: Modellabhängig

Die Einstellung des Motornennstroms mit Parameter 02-01 dient zum Motorschutz und ermöglicht einen problemlosen Betrieb der Vektorregelung bei dem Steuerverfahren Vektorregelung mit oder ohne Rückführung (00-00 = 1). Der Parameter für den elektronischen Motorüberlastschutz (08-05) hat den Werkseinstellwert. Stellen Sie Parameter 02-01 auf den vollen Laststrom ein, der auf dem Typenschild des Motors aufgedruckt ist (FLA).

Während der Selbsteinstellung der Motordaten muss der Bediener den Motornennstrom (02-01) in das Auto-Tuning-Menü eingeben.

■ 08-05 Elektronischer Motorüberlastschutz

Der Frequenzumrichter hat eine elektronische Überlastschutzfunktion (OL1), welche auf Zeitdauer, Ausgangsstrom und Ausgangsfrequenz basiert und den Motor vor Überhitzung schützt. Die elektronische Temperaturüberlastfunktion ist UL-zertifiziert, so dass bei Betrieb mit einem einzelnen Motor kein thermischer Motorschutzschalter benötigt wird.

Dem eingesetzten Motortyp entsprechend wird mit diesem Parameter die Überlastkennlinie des Motors ausgewählt.

Einstellungen für den Motorüberlastschutz

Einstellung	Beschreibung
08-05 = 0	Elektronischer Motorüberlastschutz deaktiviert
08-05 = 1	Elektronischer Motorüberlastschutz aktiviert
08-12 = 0	Konstantes Drehmoment (OL = 103 %) (150 % für 1 Minute)
08-12 = 1	Variables Drehmoment (OL = 113 %) (123 % für 1 Minute)
08-11 = 0	Motorschutz bei Standardmotor
08-11 = 1	Motorschutz bei für Frequenzumrichter geeignetem Motor

Einstellung der Motorschutzfunktionen für den eingesetzten Motor in der Parametergruppe 08 (Antriebs- und Motorschutz).

Die Einstellung 08-05 = 0 deaktiviert den Motorüberlastschutz, wenn zwei oder mehr Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter angeschlossen sind. Hier müssen die Motoren auf eine andere Weise geschützt werden, wie beispielsweise durch Thermoschalter, die im Überlastfall die Spannungsversorgung für jeden einzelnen Motor unterbrechen.

Die Einstellung 08-12 = 0 dient zum allgemeinen Schutz vor mechanischer Überlastung. Solange die Belastung kleiner als 103 % des Nennstroms ist, läuft der Motor weiter. Ist die Belastung größer als 150 % des Nennstroms, läuft der Motor nur für 1 Minute (siehe folgende Motor-Schutzkennlinie).

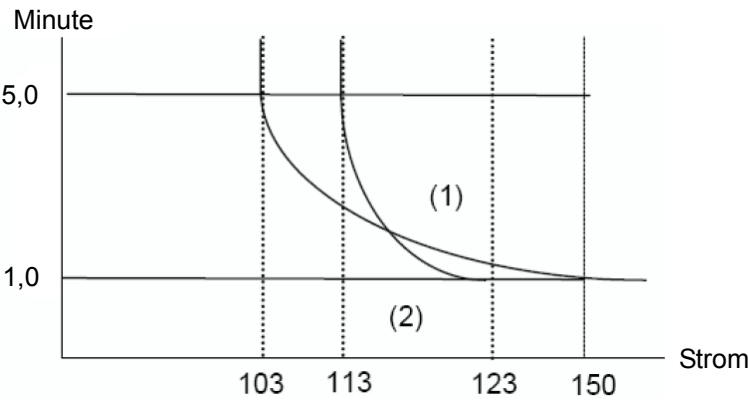
Die Einstellung 08-12 = 1 dient zum Schutz vor Überlastung bei HKL-Anwendungen (Lüfter, Pumpe usw.). Solange die Belastung kleiner als 113 % des Nennstroms ist, läuft der Motor weiter. Ist die Belastung größer als 123 % des Nennstroms, läuft der Motor nur für 1 Minute.

Die Einstellung 08-11 = 0 gilt für eigenbelüftete Motoren ohne Zwangsbelüftung (allgemeiner Standardmotor), bei denen die Kühlleistung im unteren Drehzahlbereich verringert ist.

Die Einstellung 08-11 = 1 gilt für Motoren mit Zwangsbelüftung (für Frequenzumrichter geeignete Motoren oder U/f-Motoren), bei denen die Kühlleistung unabhängig von der Motordrehzahl ist.

Für eine korrekte Funktion des elektronischen Motor-Überlastschutzes muss darauf geachtet werden, dass der in Parameter 02-01 eingestellte Motornennstrom der Angabe auf dem Motortypenschild entspricht.

Beachten Sie das folgende Beispiel einer Motor-Schutzkennlinie für den Standardmotor.



Motor-Schutzkennlinie

Die Wärmeabfuhr arbeitet weniger effektiv, wenn der Motor bei niedriger Drehzahl läuft, so dass sich die Ansprechschwelle des Thermoschalters verringert (Kennlinie (1) geht in Kennlinie (2) über).

■ 08-06 Betrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes

Einstellung	Beschreibung
0	Austrudeln bis zum Stillstand nach Aktivierung des Überlastschutzes
1	Antrieb nach Aktivierung des Überlastschutzes unbeeinflusst (OL1)

Anhang 2: FUS E5 Anwenderparametereinstellungen

Kunde					Umrichtermodell		
Einsatzort					Telefonnummer		
Adresse							
Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
00-00		02-08		04-03		05-27	
00-01		02-09		04-04		05-28	
00-02		02-10		04-05		05-29	
00-03		02-11		04-06		05-30	
00-04		02-12		04-07		05-31	
00-05		02-13		04-08		05-32	
00-06		02-14		04-09		05-33	
00-07		02-15		04-10		05-34	
00-08		02-16		04-11		05-35	
00-09		03-00		04-12		05-36	
00-10		03-01		04-13		05-37	
00-11		03-02		04-14		05-38	
00-12		03-03		04-15		05-39	
00-13		03-04		04-16		05-40	
00-14		03-05		05-00		05-41	
00-15		03-06		05-01		05-42	
00-16		03-07		05-02		05-43	
00-17		03-08		05-03		05-44	
00-18		03-09		05-04		05-45	
00-19		03-10		05-05		05-46	
00-20		03-11		05-06		05-47	
01-00		03-12		05-07		05-48	
01-01		03-13		05-08		06-00	
01-02		03-14		05-09		06-01	
01-03		03-15		05-10		06-02	
01-04		03-16		05-11		06-03	
01-05		03-17		05-12		06-04	
01-06		03-18		05-13		06-05	
01-07		03-19		05-14		06-06	
01-08		03-20		05-15		06-07	
01-09		03-21		05-16		06-08	
01-10		03-22		05-17		06-09	
01-11		03-23		05-18		06-10	
01-12		03-24		05-19		06-11	
02-00		03-25		05-20		06-12	
02-01		03-26		05-21		06-13	
02-02		03-27		05-22		06-14	
02-04		03-28		05-23		06-15	
02-05		04-00		05-24		06-16	
02-06		04-01		05-25		06-17	
02-07		04-02		05-26		06-18	

Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
06-19		08-03		10-22		14-05	
06-20		08-04		11-00		14-06	
06-21		08-05		11-01		14-07	
06-22		08-06		11-02		14-08	
06-23		08-07		11-03		14-09	
06-24		08-08		11-04		14-10	
06-25		08-09		11-05		14-11	
06-26		08-10		11-06		14-12	
06-27		08-11		11-07		14-13	
06-28		08-12		11-08		14-14	
06-29		08-13		11-09		14-15	
06-30		08-14		11-11		14-16	
06-31		08-15		11-12		14-17	
06-32		08-16		11-13		14-18	
06-34		08-17		11-14		14-19	
06-35		08-18		11-15		14-20	
06-36		09-00		11-16		14-21	
06-37		09-01		11-17		14-22	
06-38		09-02		12-00		14-23	
06-39		09-03		12-01		14-24	
06-40		09-04		12-02		14-25	
06-41		09-05		12-03		14-26	
06-42		09-06		12-04		14-27	
06-43		09-07		12-05		14-28	
06-44		09-08		12-06		14-29	
06-45		09-09		12-07		14-30	
06-46		10-00		12-08		14-31	
06-47		10-01		12-09		14-32	
07-00		10-02		12-10		14-33	
07-01		10-03		12-11		14-34	
07-02		10-04		12-12		14-35	
07-03		10-05		12-13		14-36	
07-04		10-06		12-14		14-37	
07-05		10-07		12-15		14-38	
07-06		10-08		13-00		14-39	
07-07		10-09		13-01		14-40	
07-08		10-10		13-02		14-41	
07-09		10-11		13-03		14-42	
07-10		10-12		13-04		14-43	
07-11		10-13		13-05		14-44	
07-12		10-14		13-06		14-45	
07-13		10-15		13-07		14-46	
07-14		10-16		13-08		14-47	
07-15		10-17		14-00		15-00	
07-16		10-18		14-01		15-01	
08-00		10-19		14-02		15-02	
08-01		10-20		14-03		15-03	
08-02		10-21		14-04		15-04	

Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung	Parameter	Einstellung
15-05		15-17		15-29			
15-06		15-18		15-30			
15-07		15-19		15-31			
15-08		15-20		15-32			
15-09		15-21					
15-10		15-22					
15-11		15-23					
15-12		15-24					
15-13		15-25					
15-14		15-26					
15-15		15-27					
15-16		15-28					

Anhang 3: FUS E5 MODBUS-Kommunikationsprotokoll

Über die standardmäßig eingebaute RS485-Schnittstelle können die Frequenzumrichter der Serie FUS E5 mit dem MODBUS-Kommunikationsprotokoll von einem PC oder einer anderen Steuerung angesteuert werden.

Detaillierte Informationen zum MODBUS-Kommunikationsprotokoll entnehmen Sie bitte dem Kapitel Appendix 3 der englischsprachigen Bedienungsanleitung für den Frequenzumrichter FUS E5.

Anhang 4: SPS-Kommunikationsprotokoll

Speicherbelegung durch die SPS beim FUS E5

Kontaktplan, Programmcode (Zeile 0–20)	A000h–A031h	50 Worte
Kontaktplan, Programmcode (Zeile 21–40)	A032h–A063h	50 Worte
Kontaktplan, Programmcode (Zeile 41–60)	A064h–A095h	50 Worte
Kontaktplan, Programmcode (Zeile 61–80)	A096h–A0C7h	50 Worte
Timer, Code	A200h–A227h	40 Worte
Zähler, Code	A228h–A247h	32 Worte
Analog, Code	A248h–A25Fh	24 Worte
Steueranweisung für die Operation	A260h–A28Fh	48 Worte
Additions-/Subtraktionscode	A290h–A2A3h	20 Worte
Multiplizier-/Divisionscode	A2A4h–A2B7h	20 Worte
Timer-Modus 7, Auswahl des Datentyps für Sollwerte	A2B8h	1 Wort

Erkennung des letzten Ausganges (Beurteilung für Kontaktplan)

Reserviert	A400h
Reserviert	
Eingangs-Bits (S1–S6)	A401h
Reserviert	
Timer-Bits (T1–T8)	A402h
Reserviert	
Zähler-Bits (C1–C8)	A403h
Reserviert	
Merker (M1–M8)	A404h
Merker (M9–M15)	
Steuerung der Operation (F1–F8)	A405h
Reserviert	
Analog-Bits (G1–G8)	A406h
Encoder-Bits (H1–H4)	
Ausgangs-Bits (Q1–Q2)	A407h
Reserviert	
Kompilierter Maschinencode	A408h–A457h

Hinweis:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
8	7	6	5	4	3	2	1

Trigger-Erkennung (Beurteilung für Kontaktplan)

Encoder-Bit	A458h
Analog-Bit	
Timer-Bit (Aktueller Zustand)	A459h
Timer-Bit (Letzter Zustand)	
Zähler-Bit (Aktueller Zustand)	A45Ah
Zähler-Bit (Letzter Zustand)	
Bit zur Steuerung der Operation	A45Bh
AS-Bit	
MD-Bit	A45Ch

Anweisungen zur Steuerung der SPS

RUN & STOP	A600h
Gesamten Speicher löschen	A601h

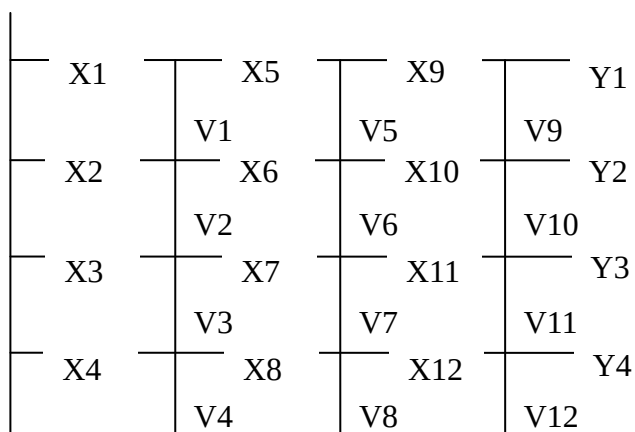
Chiffre-Adresse	170Ah
-----------------	-------

Modus zur Anordnung der Kontaktplankomponenten

X1---X12 : Kontakte

Y1---Y4 : Ausgabeanweisungen

V1---V12 : Vertikale Linien



Anordnung des Codes im EEPROM/RAM

A. Kontaktplan (Hinweis: L = Low-Byte , H = High-Byte)

Seite	Adresse	Position	Code								
1	A000h	X1	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X2	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A001h	X3	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X4	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A002h	X5	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X6	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A003h	X7	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X8	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A004h	X9	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X10	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A005h	X11	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X12	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A006h	Y1	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		Y2	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A007h	Y3	H	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		Y4	L	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A008h	V1–V4	H	V4	V3	V2	V1	0	0	0	0
		V5–V8	L	V8	V7	V6	V5	0	0	0	0
	A009h	V9–V12	H	V12	V11	V10	V9	0	0	0	0
		Reserviert	L	0	0	0	0	0	0	0	0

Seite	Adresse	Position
2	A00Ah	X1
		X2
	A00Bh	X3
		X4
	A00Ch	X5
		X6
	A00Dh	X7
		X8
	A00Eh	X9
		X10
	A00Fh	X11
		X12
	A010h	Y1
		Y2
	A011h	Y3
		Y4
	A012h	V1–V4
		V5–V8
	A013h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
3	A014h	X1
		X2
	A015h	X3
		X4
	A016h	X5
		X6
	A017h	X7
		X8
	A018h	X9
		X10
	A019h	X11
		X12
	A01Ah	Y1
		Y2
	A01Bh	Y3
		Y4
	A01Ch	V1–V4
		V5–V8
	A01Dh	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
4	A01Eh	X1
		X2
	A01Fh	X3
		X4
	A020h	X5
		X6
	A021h	X7
		X8
	A022h	X9
		X10
	A023h	X11
		X12
	A024h	Y1
		Y2
	A025h	Y3
		Y4
	A026h	V1–V4
		V5–V8
	A027h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
5	A028h	X1
		X2
	A029h	X3
		X4
	A02Ah	X5
		X6
	A02Bh	X7
		X8
	A02Ch	X9
		X10
	A02Dh	X11
		X12
	A02Eh	Y1
		Y2
	A02Fh	Y3
		Y4
	A030h	V1–V4
		V5–V8
	A031h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position	Code								
6	A032h	X1	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X2	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A033h	X3	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X4	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A034h	X5	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X6	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A035h	X7	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X8	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A036h	X9	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X10	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A037h	X11	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		X12	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A038h	Y1	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		Y2	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A039h	Y3	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
		Y4	(Byte)	C3	C2	C1	C0	N3	N2	N1	N0
	A03Ah	V1–V4		V4	V3	V2	V1	0	0	0	0
		V5–V8		V8	V7	V6	V5	0	0	0	0
	A03Bh	V9–V12		V12	V11	V10	V9	0	0	0	0
		Reserviert		0	0	0	0	0	0	0	0

Seite	Adresse	Position
7	A03Ch	X1
		X2
	A03Dh	X3
		X4
	A03Eh	X5
		X6
	A03Fh	X7
		X8
	A040h	X9
		X10
	A041h	X11
		X12
	A042h	Y1
		Y2
	A043h	Y3
		Y4
	A044h	V1–V4
		V5–V8
	A045h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
8	A046h	X1
		X2
	A047h	X3
		X4
	A048h	X5
		X6
	A049h	X7
		X8
	A04Ah	X9
		X10
	A04Bh	X11
		X12
	A04Ch	Y1
		Y2
	A04Dh	Y3
		Y4
	A04Eh	V1–V4
		V5–V8
	A04Fh	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
9	A050h	X1
		X2
	A051h	X3
		X4
	A052h	X5
		X6
	A053h	X7
		X8
	A054h	X9
		X10
	A055h	X11
		X12
	A056h	Y1
		Y2
	A057h	Y3
		Y4
	A058h	V1–V4
		V5–V8
	A059h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Adresse	Position
10	A05Ah	X1
		X2
	A05Bh	X3
		X4
	A05Ch	X5
		X6
	A05Dh	X7
		X8
	A05Eh	X9
		X10
	A05Fh	X11
		X12
	A060h	Y1
		Y2
	A061h	Y3
		Y4
	A062h	V1–V4
		V5–V8
	A063h	V9–V12
		Reserviert

Seite	Startadresse	Länge (Worte)
10	A064	10
11	A06E	10
12	A078	10
13	A082	10
14	A08C	10
15	A096	10
16	A0A0	10
17	A0AA	10
18	A0B4	10
19	A0BE	10
20	A0C8	10

B. FUNKTIONSBAUSTEINE

1. Timer (10 Byte)----- A200h–A227h (8 Gruppen)

Modus 7 Flags P2 für Datentyp der Sollwerte

A2B8h	0	0	0	0	0	0	0	0	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Timer 1	A200h–A204h	Timer 5	A214h–A218h
Timer 2	A205h–A209h	Timer 6	A219h–A21Dh
Timer 3	A20Ah–A20Eh	Timer 7	A21Eh–A222h
Timer 4	A20Fh–A213h	Timer 8	A223h–A227h

2. Zähler (8 Byte)----- A228h–A247h (8 Gruppen)

Zähler 1	A228h–A22Bh	Zähler 5	A238h–A23Bh
Zähler 2	A22Ch–A22Fh	Zähler 6	A23Ch–A23Fh
Zähler 3	A230h–A233h	Zähler 7	A240h–A243h
Zähler 4	A234h–A237h	Zähler 8	A244h–A247h

3. Vergleich analoger Werte (6 Byte)----- A248h–A25Fh (8 Gruppen)

Analog 1	A248h–A24Ah	Analog 5	A254h–A256h
Analog 2	A24Bh–A24Dh	Analog 6	A257h–A259h
Analog 3	A24Eh–A250h	Analog 7	A25Ah–A25Ch
Analog 4	A251h–A253h	Analog 8	A25Dh–A25Fh

4. Steueranweisungen (12 Byte)----- A260h–A28Fh (8 Gruppen)

Steuerung 1	A260h–A265h		Steuerung 5	A278h–A27Dh
Steuerung 2	A266h–A26Bh		Steuerung 6	A27Eh–A283h
Steuerung 3	A26Ch–A271h		Steuerung 7	A284h–A289h
Steuerung 4	A272h–A277h		Steuerung 8	A28Ah–A28Fh

5. Addition-Subtraktion (10 Byte)----- A290h–A2A3h (4 Gruppen)

Addition–Subtraktion 1	A290h–A294h
Addition–Subtraktion 2	A295h–A299h
Addition–Subtraktion 3	A29Ah–A29Eh
Addition–Subtraktion 4	A29Fh–A2A3h

6. Multiplikation-Division (10 Byte)----- A2A4h–A2B7h (4 Gruppen)

Multiplikation-Division 1	A2A4h–A2A8h
Multiplikation-Division 2	A2A9h–A2ADh
Multiplikation-Division 3	A2AEh–A2B2h
Multiplikation-Division 4	A2B3h–A2B7h

7. SPS RUN → A600h~ SPEICHER LÖSCHEN → A601h

RUN & STOP-----
SPS-Speicher löschen--

X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	RS
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	C

RS: Betriebsart der SPS (Bit 0)

0: SPS in Stopp
1: SPS in Run

C: Gesamten Speicher der SPS löschen (Bit 0)

0: Nicht löschen
1: Löschen

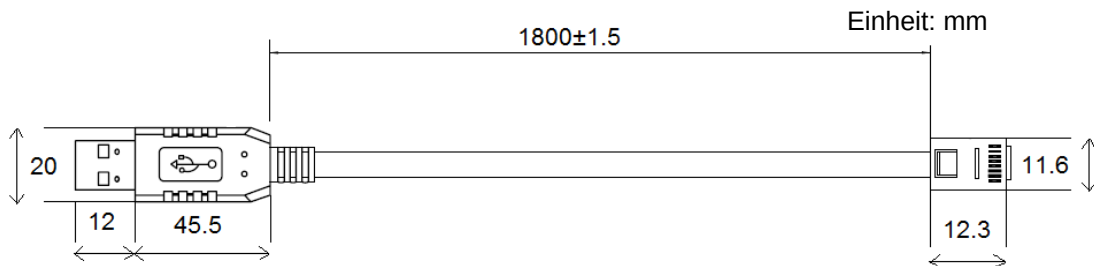
Anhang 5: RJ45 zu USB

1. Modellbezeichnung und technische Daten

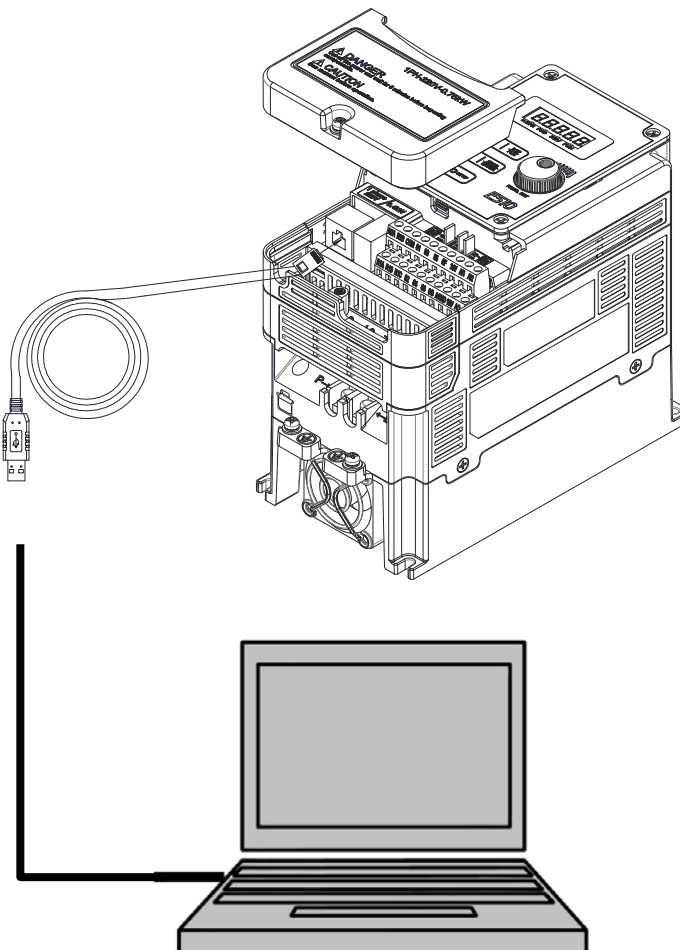
1.1 Modellbezeichnung und Funktionsbeschreibung

Der Adapter 29000.2T005 ist ein Schnittstellenwandler von RS232 USB auf RS485. Der Adapter dient zur Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und einem PC.

1.2 Abmessungen des Adapters

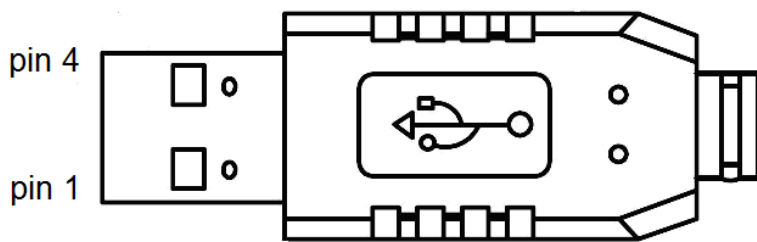


1.3 Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC

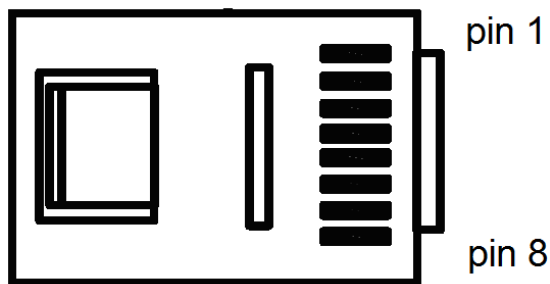


2. Pin-Belegung des USB-Schnittstellenwandlerkabels

2.1 RS232/USB (Anschluss an den PC)



RS485/RJ45-Stecker (Anschluss an den Frequenzumrichter)



2.2 Pin-Belegung RS485/RJ45

Pin-Nr.	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8
Belegung	A	B	NC	NC	NC	NC	VCC	GND

Hinweise:

1. Das A/B-Phasensignal (Pin 1 & Pin 2) ist ein Differenzdatensignal von RS485.
2. Die Pins VCC & GND dienen zur Spannungsversorgung mit +5 V DC. Die Spannung wird in einer internen Spannungsquelle des Frequenzumrichters erzeugt.

3. Hinweise

- 3-1. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie das Adapterkabel anschließen.
- 3-2. Sobald der Frequenzumrichter während der Kommunikation abgeschaltet wird, zeigt die PC-Software einen Kommunikationsfehler.
- 3-3. Überprüfen Sie die Kabelverbindung und starten Sie die PC-Software neu, wenn während der Kommunikation ein Fehler auftritt.

Anhang 6: Zubehörübersicht

Erweiterungsmodule	Bestellnummer
Profibus DP Gateway	29000.2T001
TCP-IP Gateway	29000.2T002
DeviceNet Gateway	29000.2T003
CANopen Gateway	29000.2T004
PC Kommunikation	Bestellnummer
RJ45 zu USB Kabel	29000.2T005
Allgemeines Zubehör	Bestellnummer
Fernbedienungs-/ Kopiereinheit	29000.2T006
Keypad Verlängerungskabel 1m	29000.2T007
Keypad Verlängerungskabel 2m	29000.2T008
Keypad Verlängerungskabel 3m	29000.2T009
Keypad Verlängerungskabel 5m	29000.2T010
Montageplatte für DIN Schienen Montage	29000.2T011

Lieferant

Ver: 05EU 2014.11

Der Inhalt dieses Handbuchs kann ohne vorherigen Hinweis geändert werden, um Verbesserungen oder Modifikationen des Produkts sowie Anpassungen der technischen Daten zu berücksichtigen.



www.peter-electronic.com

