



Allen-Bradley

160 SSC™ Frequenzumrichter mit einstellbarer Frequenz (Serie C)

0,37–4,0 kW (0,5–5 HP)

FRN 7.03

FRN 7.04

FRN 7.05

FRN 7.06

Benutzhandbuch

**Rockwell
Automation**

Wichtige Hinweise für den Anwender

Elektronische Geräte weichen in ihren Betriebseigenschaften von jenen elektro-mechanischer Geräte ab. Im Handbuch „*Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls*“ (Publikation SGI-1.1) werden einige der wichtigsten Unterschiede zwischen elektronischen Geräten und elektromechanischen Komponenten beschrieben. Aufgrund dieser Unterschiede, aber auch aufgrund der zahlreichen Einsatzmöglichkeiten von elektronischen Geräten, müssen alle für den Betrieb und die Anwendung dieser Geräte verantwortlichen Personen persönlich sicherstellen, dass der für dieses Gerät vorgesehene Einsatz auch annehmbar ist.

Rockwell Automation ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte oder Folgeschäden, die vom Gebrauch oder der Anwendung dieses Geräts entstehen.

Die Beispiele und Diagramme in diesem Handbuch dienen ausschließlich zum Zwecke der Darstellung. Aufgrund der vielen Variablen und Anforderungen, die bei jeder einzelnen Installation auftreten, kann Rockwell Automation keinerlei Verantwortung oder Haftung für einen tatsächlichen Einsatz auf der Grundlage der Beispiele und Diagramme übernehmen.

Im Hinblick auf den Gebrauch von in diesem Handbuch beschriebenen Informationen, Schaltungen, Geräten oder Software übernimmt Rockwell Automation keine Patenthaftung.

Die teilweise oder gänzliche Reproduktion des Inhalts dieses Handbuchs ohne schriftliche Genehmigung von Rockwell Automation ist untersagt.

In diesem Handbuch werden folgende Hinweise verwendet, um den Anwender auf Sicherheitshinweise aufmerksam zu machen:



ACHTUNG: Dieser Hinweis kennzeichnet Informationen zu Verfahren und Umständen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen, Sachschaden bzw. finanziellen Verlusten führen können.

Diese Hinweise helfen dem Anwender:

- eine Gefahr zu erkennen
- die Gefahr zu vermeiden
- die Auswirkungen zu erkennen

Wichtig: Kennzeichnet Angaben, die für die richtige Anwendung und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.



Elektroschockgefahr-Hinweise, die sich im oder außen am FU befinden können, weisen auf das mögliche Anliegen gefährlicher Spannungen hin.

SSC ist ein Warenzeichen von Rockwell Automation, Inc.

Inhaltsverzeichnis

Kennzeichnung wichtiger Angaben	1
Aspekte der Anwendung und Installation von Frequenzumrichtern der Serie C	1
Montagemaße	1
Externe Bremse	1
DeviceNet	1
24-V-DC-Schnittstelle	1
Verdrahtung der Klemmenleisten	1
Falsche Motordrehrichtung	1
Wichtige Sicherheitsmaßnahmen	2
Merkmale und Beschreibung	2
Installation	3
Verdrahtung	4
Netzstromleitungsschutz	5
Sicherung	5
Motorschutzschalter Bulletin 140/Fehlerschutzschalter UL489	5
Netzstrombedingungen	5
Motorzuleitungstypen	6
Auswirkungen langer Motorzuleitungen	7
Schutz vor „Reflected Wave“	7
Kopplung kapazitiver Ströme	8
Steuerleitungen	9
Schaltplansymbole	9
Allgemeine Informationen zu Steuerleitungen	10
Hinweise zu Steuermethoden und deren Auswahl	10
P46 Einstellung 0 - 3-Draht-Steuerung (werkseitige Standardeinstellung)	10
P46 Einstellung 1 - 2-Draht-Vorwärtslauf-/Rückwärtslauf-Steuerung	11
P46 Einstellung 2 - Steuerung über das Program Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul	11
P46 Einstellung 6 - 2-Draht-TB3-Steuerung/Steuerung über das Program Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul	11
P46 Einstellung 7 - 2-Draht-P59-[Wahl-Sollwert]-Steuerung	11
P46 Einstellung 8 - 2-Draht-Festfrequenzsteuerung (nur Analogmodelle)	12
P46 Einstellung 9 - 2-Draht-PI-Regelung (nur Analogmodelle)	12
TB3-8 - Störungen quittieren	13
Konfigurierbare Relaisausgangskontakte (P47-Einstellungen)	13
Verdrahtung der Sollwertquelle	13
Modell mit Analogsollwert	13
Analoge Sollwertquellen	13
Modell mit Festfrequenzen	14
Modelle mit Analogsollwert und Festfrequenzen	14
Interne Sollwertquelle	14
Anzeige-Modus	14
Programm-Modus	14

Merkmale des Program Keypad-Moduls	15
Wichtige Einsatzbereiche für die Zurücksetzen-Funktion	16
Programmierungsschritte	16
Parameter der Anzeige-Gruppe (schreibgeschützt)	17
Störungsinformationen	27
Tipps zum Quittieren einer Störung	27
Technische Daten	29
FU-Abmessungen	32
CE-Konformität	33
Wesentliche Anforderungen zur Sicherstellung der Konformität der EMV-Installation	33
Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC	33

Kennzeichnung wichtiger Angaben



ACHTUNG: Kennzeichnet Angaben zu Arbeitsweisen und Umständen, die zu Verletzungen oder sogar zum Tode sowie zu Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können.

Angaben mit dem Signalwort ACHTUNG ermöglichen Ihnen Folgendes:

- Erkennen einer Gefahr
- Vermeiden einer Gefahr
- Erkennen der Konsequenzen

Wichtig: Kennzeichnet Angaben, die für die richtige Anwendung und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.



Elektroschockgefahr-Hinweise auf oder in dem Frequenzumrichter (FU) weisen auf das mögliche Vorhandensein gefährlicher Spannungen hin.

SSC ist ein Warenzeichen von Rockwell Automation, Inc.

Aspekte der Anwendung und Installation von Frequenzumrichtern der Serie C

Wenn Sie einen FU der Bulletin 160-Serie A oder B durch einen FU der Serie C ersetzen, sollten Sie die folgenden Punkte beachten.

Montagemaße

- Die Breite hat für alle Nennleistungen bis 1,5 kW (2 HP) um 8 mm zugenommen.

Hinweis: Wenn für FUs der Serien A und B die empfohlenen Abstände eingehalten wurden, hat die größere Breite in der Regel keine Auswirkungen auf das Layout der Montageplatte, da bei FUs der Serie C mit dieser Nennleistung keine Abstände zwischen den Einheiten erforderlich sind.

- Die Breite hat sich für die Nennleistung von 2,2 kW (3 HP) um 50 mm verringert.
- Die Tiefe hat für alle Nennleistungen bis 2,2 kW (3 HP) um 25 mm zugenommen.

Hinweis: Für alle FU-Nennleistungen bis 2,2 kW (3 HP) wird dieselbe DIN-Schiene und dasselbe Befestigungslochmuster verwendet.

Externe Bremse

- Der interne Brems transistor ist bei Einheiten mit Nennleistungen von 0,37 kW (0,5 HP) und 0,55 kW (0,75 HP) *nicht* verfügbar. Ist eine externe Bremse erforderlich, muss ein FU mit einer Nennleistung von 0,75 kW (1 HP) verwendet werden.

DeviceNet

- DeviceNet-Module (Bestellnr. 160-DN1) mit Firmware-Version FRN 2.0 oder früher sind mit den FUs der Bulletin 160-Serie C nicht kompatibel. FUs der Serie C müssen mit DeviceNet-Modulen (Bestellnr. 160-DN2) eingesetzt werden. Das Modul mit der Nummer 160 DN2 ist auch mit FUs der Serien A und B kompatibel. Eine Ausnahme bildet hierbei lediglich das Modell mit Festfrequenzen der Serie A mit der Firmware-Version FRN 4.04.

24-V-DC-Schnittstelle

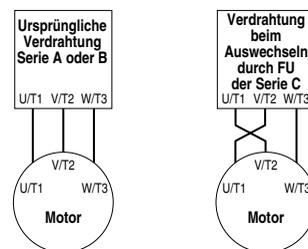
- Für FUs der Bulletin 160-Serie C muss ein 24-V-DC-Schnittstellenmodul der Serie B oder höher verwendet werden.

Verdrahtung der Klemmenleisten

- Die Erdungsklemme befindet sich nun auf der Klemmenleiste für den Netzanschluss. In Abbildung 2 wird dargestellt, wie eine korrekte Verdrahtung zu erfolgen hat.

Falsche Motordrehrichtung

- Der Ausgangsphasenabgleich von FUs der Serie C unterscheidet sich von dem Ausgangsphasenabgleich von FUs der Serien A und B. Beim Auswechseln eines FUs der Serie A oder B gegen einen FU der Serie C unter Verwendung derselben U-, V- und W- (T1-, T2- und T3-) Anschlüsse ändert sich die Richtung der Motordrehung. Damit dieselbe Richtung beibehalten wird, vertauschen Sie 2 der 3 an U, V oder W (T1, T2 oder T3) angeschlossenen Ausgangsdrähte.



Wichtige Sicherheitsmaßnahmen

Zusätzlich zu den in diesem Handbuch aufgeführten Sicherheitshinweisen müssen die folgenden Anmerkungen zu Gefahren beim Betrieb von AC-Antrieben aufmerksam gelesen werden.



ACHTUNG: Der FU enthält Hochspannungskondensatoren, die sich erst nach gewisser Zeit nach dem Trennen vom Netz entladen. Vor Arbeiten am Frequenzumrichter muss sichergestellt werden, dass die Netzspannung von den Netzanschlüssen [R, S, T (L1, L2, L3)] getrennt ist. Drei Minuten warten, bis die Kondensatoren sich auf eine sichere Spannung entladen haben. Nichtbeachtung kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Eine dunkle LED-Anzeige bedeutet nicht, dass sich die Kondensatoren auf eine sichere Spannung entladen haben.



ACHTUNG: Die Planung und Ausführung der Installation sowie die Inbetriebnahme und spätere Wartung des Systems sollte nur von Personen ausgeführt werden, die mit dem FU und seinem Zubehör vertraut sind. Falsche Handhabung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.



ACHTUNG: Das Gehäuse des Frequenzumrichters kann heiß werden, was zu Verletzungen führen kann.



ACHTUNG: Dieser FU enthält Teile und Baugruppen, die empfindlich gegen elektrostatische Entladung sind. Bei der Installation, Prüfung und Wartung oder Reparatur des Geräts müssen deshalb Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um solch eine elektrostatische Entladung zu verhindern, da Komponenten andernfalls beschädigt werden können. Sollten Sie mit der Vermeidung statischer Entladung nicht vertraut sein, lesen Sie dies in der Publikation 8000-4.5.2 „Guarding Against Electrostatic Damage“ oder einem entsprechenden Handdiesbuch nach.

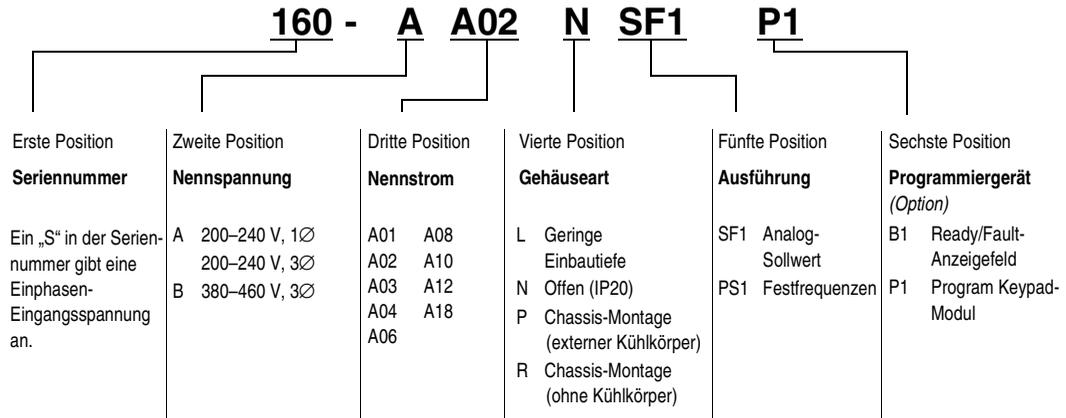


ACHTUNG: Wird ein FU nicht ordnungsgemäß eingesetzt bzw. installiert, können Komponenten beschädigt und die Lebensdauer des Produkts verkürzt werden. Verdrahtungs- bzw. Anwendungsfehler, wie z. B. unzureichende Motorgröße, falsche oder unzureichende Netzversorgung und zu hohe Umgebungstemperatur, können zu Fehlfunktionen im System führen.

Merkmale und Beschreibung

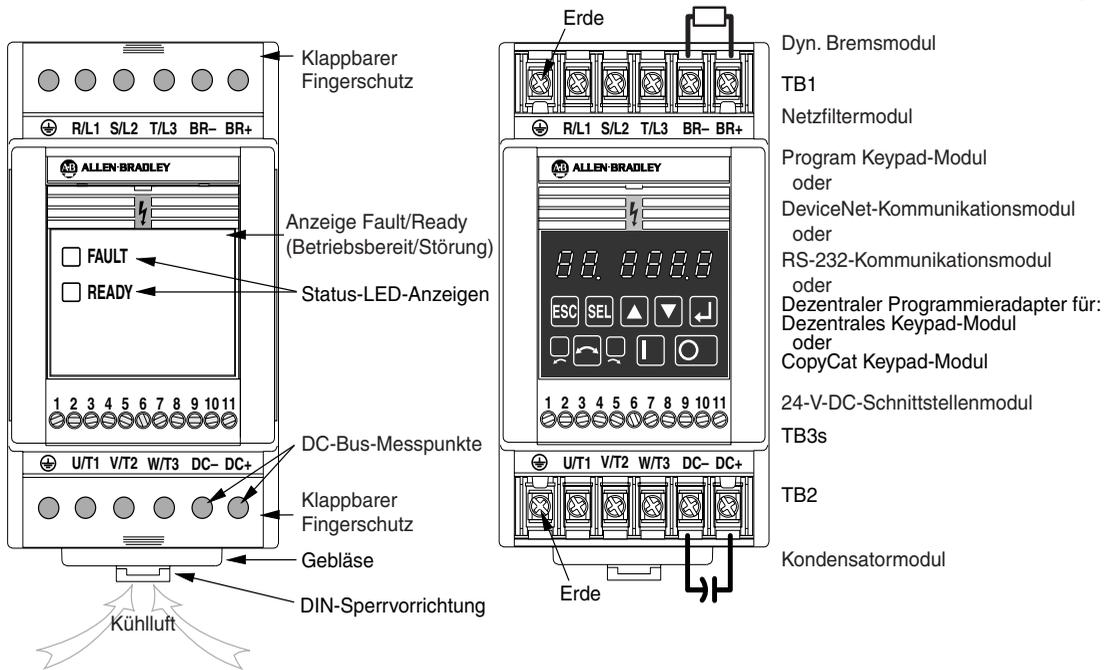
Erläuterung der Bestellnummer

Abbildung 1



Die jeweilige Stromstärke hängt von der Spannung ab.

Hinweis: Bei Rockwell Automation ist ein konfiguriertes FU-Programm für NEMA 4, 4x bzw. 12-Gehäuse erhältlich.



Installation

1. Bringen Sie den FU auf einer 35-mm-DIN-Schiene an. Bei Dreiphasen-Modellen mit 4,0 kW (5 HP) oder Einphasen-Modellen mit 1,5 kW (2 HP) ist diese Installationsmethode nicht möglich.
2. Befestigung der Montageplatte. Die nachfolgende Tabelle enthält die empfohlenen Schraubengrößen.

Beschreibung	Metrisch	Englisch
Min. Stärke der Montageplatte (14 GA)	1,9 mm	0,0747 in
Montageschrauben	m4 x 0,7	# 8-32
Anzugsdrehmoment	1,13–1,56 Nm	10–14 lb in

Auf allen Seiten des Frequenzumrichters muss ein Abstand von 12,5 mm eingehalten werden. Die Abstände zwischen Einheiten sind je nach Modell unterschiedlich.

- FUs mit Nennleistung von 2,2 kW (3 HP) 230 V/460 V
Mindestabstand von 8,5 mm zwischen den Einheiten einhalten.
- Alle FUs mit anderen Nennleistungen
Kein Abstand zwischen Einheiten erforderlich.



ACHTUNG: Nach Installation des Systems muss die Schutzfolie von der Einheit entfernt werden. Bei Nichtentfernung dieser Folie kann es zu Überhitzung oder Fehlauslösung kommen.

Verdrahtung



ACHTUNG: Vor dem Anschließen bzw. Abklemmen von Drähten sowie vor der Ausführung von Wartungsarbeiten muss die Stromzufuhr zum FU unterbrochen und gesperrt werden. Überprüfen Sie die Busspannung durch Messen der Spannung zwischen DC- und DC+ auf der Klemmenleiste TB2. Eine Wartung des FUs sollte erst erfolgen, wenn die Spannung 0 V beträgt.



ACHTUNG: Der FU soll durch Steuereingangssignale, die den Motor starten und stoppen, gesteuert werden. Ein Gerät, das die Netzspannung zum FU routinemäßig aus- und dann wieder einschaltet, um den Motor zu starten bzw. zu stoppen, sollte nicht verwendet werden. Ist es erforderlich, diese Methode zum Starten und Stoppen zu verwenden bzw. ist ein häufiges Aus- und Einschalten der Stromversorgung unvermeidbar, sollte dies nicht öfters als einmal pro Minute erfolgen.



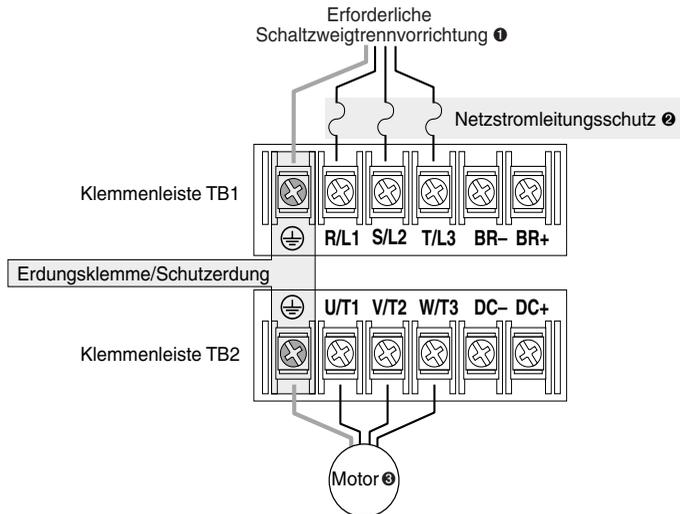
ACHTUNG: Schließen Sie keine Blindleitungs-Kompensationskondensatoren an die Ausgangsklemmen U, V und W (T1, T2 und T3) des FUs an. Andernfalls können Schäden auftreten.



ACHTUNG: Nicht geerdete Verteilssysteme garantieren keinen Schutz vor Erdschlüssen. Um die Auswirkungen von verstärktem Elektorrauschen im System auszuschließen, muss ggf. ein Transformator dem FU vorgeschaltet werden.

Einzelheiten zur Verdrahtung

Abbildung 3



Angaben zur Verdrahtung der Klemmenleisten TB1 und TB2

Tabelle 1

Ausführung	Schraubengröße	Max./Min. Drahtstärke <i>mm² (AWG)</i>	Max./Min. Drehmoment <i>Nm (lb in)</i>
4,0 kW (5 HP)	M4	5,26–3,31 (10–12)	1,35–0,90 (12–8)
Alle anderen Nennleistungen	M4	3,31–0,82 (12–18)	1,35–0,90 (12–8)

Schließen Sie bei Anwendungen mit Einphasen-Eingang den Netzstrom an die Eingangsklemmen S (L2) und T (L3) an.

In Tabelle 2 werden Mindestempfehlungen für den Netzstromleitungsschutz aufgeführt.

Bulletin 160-FUs sind als Motorschutzschalter UL-spezifiziert (IEC Klasse 10 Überlast). Ein externes Überstromrelais ist für Anwendungen mit nur einem Motor nicht erforderlich, wenn die kW-Zahl (HP) des FUs weniger als dreimal so groß ist wie die kW-Zahl (HP) des Motors.

Jede Klemme hält bis zu 2 Drähte (Normalmaß).

Netzstromleitungsschutz

Sicherung

Der Bulletin 160 Smart Speed Controller wurde UL-getestet und für den Einsatz mit Eingangssicherungen zugelassen. Bei den Nennwerten in Tabelle 2 handelt es sich um die empfohlenen Mindestwerte für den Einsatz mit den einzelnen FU-Nennwerten. Die in dieser Tabelle aufgeführten Werte für die einzelnen Geräte sind als Richtwerte zu verstehen. Andere Geräte, die die Anforderungen von UL508C und UL489 mit ähnlichen Auslösecharakteristika erfüllen, können ebenfalls verwendet werden, um die lokalen oder nationalen Vorschriften für elektrische Anlagen zu erfüllen.

Motorschutzschalter Bulletin 140/Fehlerschutzschalter UL489

Bei Verwendung von Bulletin 140-Motorschutzschaltern oder UL489-Fehlerschutzschaltern müssen die nachstehenden Richtlinien beachtet werden, um die NEC-Anforderungen für Netzstromleitungsschutz zu erfüllen.

- Der Motorschutzschalter Bulletin 140 kann sowohl in Anwendungen mit einem Motor als auch in solchen mit mehreren Motoren zum Einsatz kommen.
- In Anwendungen mit einem Motor muss dem Motorschutzschalter Bulletin 140 eine Sicherung oder ein Fehlerschutzschalter UL489 vorgeschaltet werden.
- In Installationen mit mehreren Motoren kann der Bulletin 140 zum Schutz eines einzelnen Motors innerhalb der Gruppe verwendet werden, während ein „Satz“ von Sicherungen oder ein Fehlerschutzschalter UL489 für die gesamte „Gruppeninstallation“ als Netzstromleitungsschutz dient.
- Der Motorschutzschalter Bulletin 140M kann sowohl in Anwendungen mit einem Motor als auch solchen mit mehreren Motoren ohne zusätzlichen Kurzschlusschutz zum Einsatz kommen. Weitere Informationen finden Sie in dem entsprechenden technischen Handbuch zum 140M.

Mindestempfehlungen für den Netzstromleitungsschutz ❶

Tabelle 2

Nennspannung	FU-Nennleistung kW (HP)	Bemessungswert für Sicherungen ❷	Fehlerschutzschalter UL489 Ampere	Motorschutzschalter Bulletin 140/140M Ampere
1-Phasen 230 V	0,37 (0,5)	6	16	16
	0,55 (0,75)	10	16	16
	0,75 (1)	15	16	16
	1,5 (2)	30	20	20
3-Phasen 230 V	0,37 (0,5)	6	16	16
	0,55 (0,75)	6	16	16
	0,75 (1)	10	16	16
	1,5 (2)	15	16	16
	2,2 (3)	20	20	20
4,0 (5)	30	30	30	
3-Phasen 460 V	0,37 (0,5)	4	6	6
	0,55 (0,75)	4	6	6
	0,75 (1)	5	6	6
	1,5 (2)	8	16	16
	2,2 (3)	15	16	16
4,0 (5)	20	20	20	

❶ Der Nennwert für den maximalen Netzstromleitungsschutz ist auf das Vierfache des Ausgangsnennstroms des FUs bzw. auf 30 A begrenzt. Hierbei gilt der niedrigere Wert.

❷ Sicherungskategorie CC, J, BS88, VDE 06366/gG, IEC 269-1/gG, EN60269 Teil 1 und 2 Typ gG

Netzstrombedingungen

Der FU kann direkt an Netze mit entsprechender Spannung angeschlossen werden. In Tabelle 3 sind bestimmte Netzbedingungen aufgeführt, die zu Beschädigungen an Komponenten oder einer Verkürzung der Produktlebensdauer führen können. Falls eine der Bedingungen gemäß Tabelle 3 zutreffen sollte, bringen Sie eines der in Spalte *Abhilfe* aufgeführten Geräte auf der Netzstromseite des FUs an.

Wichtig: Je Abgang wird nur ein Gerät benötigt. Es sollte so nah wie möglich am Leitungsabgang montiert und der Größe nach auf den gesamten Strom der Leitung ausgelegt werden.

Netzstrombedingungen

Tabelle 3

Netzstrombedingung	Abhilfe
Niedrige Impedanz (weniger als 1 % Reaktanz)	<ul style="list-style-type: none"> • Impedanz überprüfen • Netzdrossel • oder Transformator
Verfügbare Kurzschlussströme (Überströme) größer als 100 000 Ampere	<ul style="list-style-type: none"> • Netztransformator überprüfen • Netzdrossel • oder Transformator
Netztransformator größer als 120 kVA	<ul style="list-style-type: none"> • Netzdrossel • oder Transformator
Leitung verfügt über Blindleitungskomp.-Kondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Netzdrossel • oder Transformator
Häufige Netzunterbrechungen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzdrossel • oder Transformator
Kurzfristige Spannungsspitzen von mehr als 6000 V (Blitzschlag)	<ul style="list-style-type: none"> • Netzdrossel • oder Transformator

Motorzuleitungstypen

Für die Installation eines Frequenzumrichters mit einstellbarer Frequenz kann eine Vielzahl von Kabeltypen verwendet werden. In vielen Fällen ist ein Kabel *ohne Abschirmung* ausreichend, sofern es von empfindlichen Schaltungen ferngehalten werden kann. In der Regel sollte pro 10 m ungeschirmten Kabels 1 m Abstand eingehalten werden. Wenn die Motorzuleitungen nicht von empfindlichen Schaltungen ferngehalten werden können oder die Zuleitungen für mehr als drei FUs in einem gemeinsamen Kabelkanal verlegt werden, wird ein Kabel *mit Abschirmung* empfohlen, um Störsignale im System zu reduzieren.

Es sollten 4-adrige Motorzuleitungen eingesetzt werden, wobei der Schutzleiter und die Abschirmung (bei Verwendung von abgeschirmtem Kabel) an die Erdungsklemme des FUs und die Erdungsklemme des Motorgehäuses angeschlossen wird. Die folgende Tabelle enthält Empfehlungen über die Zuleitungstypen für Installationen sowohl unter feuchten als auch unter trockenen Umgebungsbedingungen gemäß NEC 1996 (70-31). Diese Empfehlungen basieren auf verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Dicke der Isolierschicht, der Feuchtigkeitsanfälligkeit und der Wahrscheinlichkeit von bei der Installation auftretenden Kerben und Rissen.

Empfohlener Zuleitungstyp

Tabelle 4

Bedingung	Isolationsart	Beispiel
Trocken	PVC ❶	THHN
	XLPE	XHHW-2
Feucht	XLPE	XHHW-2

❶ Bei Eingangsspannungen von über 264 V AC oder Motorzuleitungen mit einer Länge von über 15 m wird die Verwendung von XLPE-Isolierung empfohlen.

Auswirkungen langer Motorzuleitungen

Schutz vor „Reflected Wave“

Der FU sollte so nahe wie möglich am Motor installiert werden. Bei Installationen mit langen Motorzuleitungen sind ggf. zusätzliche externe Geräte zur Begrenzung von Spannungsreflexionen am Motor erforderlich („Reflected Wave“-Phänomen). Tabelle 5 enthält entsprechende Empfehlungen.

Wichtig: Erwägungen in Bezug auf „Reflected Wave“ und kapazitive Ströme müssen bei der Festlegung der Länge der Motorzuleitungen berücksichtigt werden (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6). Die Verwendung eines externen Geräts zur Begrenzung des „Reflected Wave“-Phänomens hat möglicherweise Auswirkungen auf die Genauigkeit der Stromfühlfunktion des Bulletin 160.

Die Daten für „Reflected Wave“ treffen auf alle Frequenzen zwischen 2 und 8 kHz zu. Für Nennwerte von 230 V entsprechen die empfohlenen Höchstzuleitungslängen den Empfehlungen für kapazitive Ströme (siehe Tabelle 6).

Empfehlungen zur Kabellänge – „Reflected Wave“

Tabelle 5

380–460 V Nennleistung	Motor-Isolationsspannung	Nur Motorkabel				RWR am FU ❶				Motordrossel			
		Mit Abschirmung		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung		Ohne Abschirmung	
		ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m
4,0 kW (5 HP)	1000 V Spitze-Spitze	45	13,7	20	6,1	525	160	600	183	325	99,1	300	91,5
	1200 V Spitze-Spitze	90	27,4	40	12,2	525	160	600	183	525	160	425	130
	1600 V Spitze-Spitze ❷	525	160	475	145	525	160	600	183	525	160	600	183
2,2 kW (3 HP)	1000 V Spitze-Spitze	40	12,2	40	12,2	525	160	600	183	225	68,6	250	76,2
	1200 V Spitze-Spitze	90	27,4	60	18,3	525	160	600	183	325	99,1	425	130
	1600 V Spitze-Spitze ❷	525	160	500	152	525	160	600	183	525	160	600	183
1,5 kW (2 HP)	1000 V Spitze-Spitze	40	12,2	40	12,2	425	130	600	183	325	99,1	300	91,5
	1200 V Spitze-Spitze	90	27,4	60	18,3	425	130	600	183	425	130	450	137
	1600 V Spitze-Spitze ❷	500	152	500	152	425	130	600	183	540	165	600	183
0,75 kW (1 HP)	1000 V Spitze-Spitze	55	16,8	40	12,2	325	99,1	600	183	325	99,1	350	107
	1200 V Spitze-Spitze	125	38,1	60	18,3	325	99,1	600	183	500	152	450	137
	1600 V Spitze-Spitze ❷	500	152	500	152	325	99,1	600	183	500	152	600	183
0,55 kW (0,75 HP)	1000 V Spitze-Spitze	45	13,7	40	12,2	300	91,5	600	183	300	91,5	300	91,5
	1200 V Spitze-Spitze	125	38,1	60	18,3	300	91,5	600	183	500	152	500	152
	1600 V Spitze-Spitze ❷	500	152	500	152	300	91,5	600	183	500	152	600	183
0,37 kW (0,5 HP)	1000 V Spitze-Spitze	45	13,7	90	27,4	300	91,5	425	130	300	91,5	425	130
	1200 V Spitze-Spitze	125	38,1	180	54,9	300	91,5	425	130	500	152	500	152
	1600 V Spitze-Spitze ❷	500	152	500	152	300	91,5	425	130	500	152	500	152

- ❶ Die aufgeführten Kabellängen gelten für PWM-Frequenzen von 2 kHz. Empfehlungen zu Kabellängen bei anderen PWM-Frequenzen sind Publikation 1204-5.1 zu entnehmen.
- ❷ Die maximale Spitze-Spitze-Spannung des Frequenzumrichters beträgt 1400 V aufgrund der Software zur Steuerung der minimalen Ein-/Aus-Zeit. Die „Reflective Wave“-Tests wurden bei Kabellängen bis 160 m durchgeführt. Tabelle 6 enthält Empfehlungen für kapazitive Ströme.

Kopplung kapazitiver Ströme

Es besteht eine AC-Kopplung von den Motorzuleitungen zur Erdungsklemme/Schutzerdung. Der bei dieser Kopplung entstehende Strom wird als kapazitiver Strom bezeichnet. Der FU-Strom ist eine Kombination aus kapazitivem Strom und Motorstrom. Da der Motorstrom auf Schutz vor Überlast überwacht wird, werden in Tabelle 6 die empfohlenen Höchstzuleitungslängen aufgeführt, die verhindern, dass Störungen von mehr als 15 % durch kapazitive Ströme auftreten.

Empfehlungen zur Kabellänge – Kapazitive Ströme

Tabelle 6

380–460 V Nennleistung	kHz	Nur Motorkabel				RWR am FU ❶				Motordrossel			
		Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung	
		ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m
4,0 kW (5 HP)	2	350	107	600	183	300	91,5	600	183	400	122	600	183
	4	425	130	600	183	350	107	600	183	450	137	600	183
	8	475	145	500	152	❶				450	137	500	152
2,2 kW (3 HP)	2	360	110	600	183	280	85,4	600	183	400	122	600	183
	4	375	114	600	183	275	83,8	600	183	400	122	600	183
	8	400	122	500	152	❶				400	122	500	152
1,5 kW (2 HP)	2	300	91,5	550	168	275	83,8	600	183	300	91,5	600	183
	4	300	91,5	550	168	275	83,8	600	183	300	91,5	500	152
	8	325	99,1	500	152	❶				350	107	500	152
0,75 kW (1 HP)	2	200	61	375	114	200	61	425	130	225	68,6	400	122
	4	225	68,6	375	114	200	61	425	130	225	68,6	375	114
	8	250	76,2	375	114	❶				225	68,6	400	122
0,55 kW (0,75 HP)	2	180	54,9	350	107	180	54,9	375	114	180	54,9	350	107
	4	180	54,9	350	107	180	54,9	375	114	180	54,9	350	107
	8	180	54,9	350	107	❶				180	54,9	350	107
0,37 kW (0,5 HP)	2	100	30,5	325	99,1	100	30,5	350	107	100	30,5	300	91,5
	4	100	30,5	325	99,1	100	30,5	350	107	100	30,5	350	107
	8	100	30,5	325	99,1	❶				100	30,5	350	107
200–240 V Nennleistung 0,37 bis 4,0 kW (0,5 bis 5 HP) 2 bis 8 kHz	Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung		Mit Abschirmung ❷		Ohne Abschirmung		
	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	
	525	160	600	183	❸				525	160	600	183	

- ❶ Für den Einsatz bei PMW-Frequenzen über 4 kHz nicht zu empfehlen.
- ❷ Bei der Verwendung von abgeschirmten Kabeln bei geringer Last ist für FUs mit einer Nennleistung von höchstens 0,75 kW (1 HP) eine Kabellänge von 61 m zu empfehlen.
- ❸ Für Anwendungen mit 230 V nicht zu empfehlen.

Steuerleitungen

- Alle Signalleitungen sollten entweder in Form von abgeschirmten Kabeln oder in einem separaten Kabelkanal aus Metall verlegt werden.
- Schließen Sie die Abschirmung nur an den Bezugspotential-Klemmen TB3-3 und TB3-7 an.
- Die Länge der Steuerleitungen sollte 15 m nicht überschreiten. Die Länge des Steuersignalkabels hängt stark von der elektrischen Umgebung und der Art des Einbaus ab. Zur Verbesserung der Störfestigkeit muss das Bezugspotential der Klemmenleiste geerdet werden.
- Verwenden Sie Belden 8760 (oder gleichwertiges Kabel) — 18 AWG (0,750 mm²) verdreht, abgeschirmt oder 3-adrig.

Spezifikationen der Steuerklemmenleiste TB3

Tabelle 7

Klemmenleiste	Max./Min. Drahtstärke mm ² (AWG)	Max./Min. Drehmoment Nm (lb in)
TB3	2,5-0,5 (14-22)	0,8-0,4 (8-4)

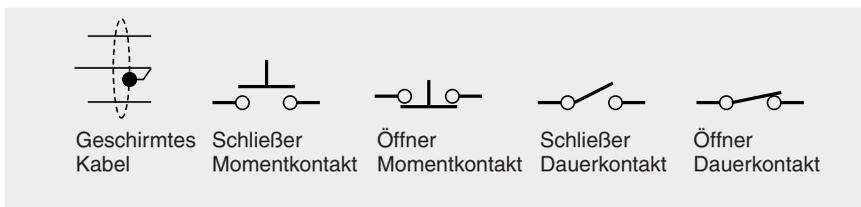


ACHTUNG: Der FU verfügt über eine interne 12-V-Netzversorgung. Für die Steuersignale werden Relaiskontakte oder Open Collector-Eingänge benötigt. Externe Spannungen können zu Schäden an Bauteilen führen.



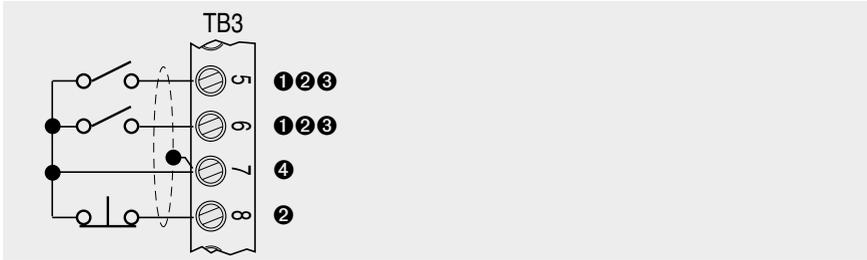
ACHTUNG: Die Start/Stopp- und Freigabe-Steuerstromkreise des FUs beinhalten Halbleiterbauelemente. Falls die Gefahr von Unfällen durch sich bewegende Maschinenteile oder das unbeabsichtigte Fließen von Flüssigkeiten, Gas oder Feststoffen besteht, ist ein zusätzlicher festverdrahteter Abschaltstromkreis notwendig, um den FU vom Netzstrom zu trennen. Wenn das Gerät vom Netz getrennt wird, wird die Bremswirkung verringert, und der Motor läuft freilaufend aus. Möglicherweise ist eine zusätzliche Bremse erforderlich.

Schaltplansymbole



Allgemeine Informationen zu Steuerleitungen

Die nachfolgende Abbildung enthält Anforderungen für die Verdrahtung von Steuerleitungen beider Eingangsmodi (P46 - [Eingang Konfig], Einstellungen 1 und 4-9). Die für jede Eingangskonfiguration spezifischen Anforderungen werden je nach Konfiguration separat angegeben.



- ❶ Der Eingang für den Betriebsmodus muss aktiviert bleiben. Nach einem Stopp-Befehl muss entweder wieder auf Vorwärtslauf oder auf Rückwärtslauf umgeschaltet werden, um den Betrieb zu ermöglichen.
- ❷ Interne 12-V-Netzversorgung. Kontaktschließung oder Open Collector-Eingang erforderlich.
- ❸ Wenn der Vorwärts- und der Rückwärtslaufeingang gleichzeitig geschlossen werden, kann dies einen undefinierten Betriebszustand herbeiführen.
- ❹ Die Länge des Steuersignalkabels hängt stark von der elektrischen Umgebung und der Art des Einbaus ab. Zur Verbesserung der Störfestigkeit muss die Klemme Bezugspotential mit Masse verbunden werden. Bei Installationen mit Steuerleitungen von über 15 m Länge wird ein optionales 24-V-DC-Schnittstellenmodul empfohlen.

Hinweise zu Steuermethoden und deren Auswahl

P46 - [Eingang Konfig] wird zur Auswahl der Ansteuerung für die Start-, Stopp- und Drehrichtung verwendet. Die Steuerung kann von der Steuerklemmenleiste (TB3) oder dem optionalen Program Keypad-Modul oder dem dezentralen Programmieradapter über ein Kabel entweder zu einem dezentralen Keypad-Modul oder einem CopyCat Keypad-Modul, je nach der verwendeten Einstellung für P46 - [Eingang Konfig] aus erfolgen.

P46 Einstellung 0 - 3-Draht-Steuerung (werkseitige Standardeinstellung)

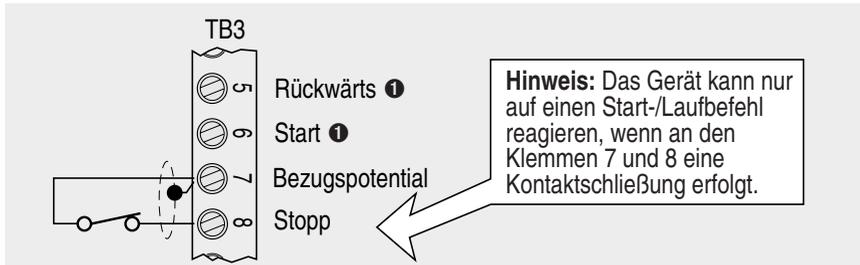


Die „Start“-Eingabe kann ein Impuls sein.

P46 Einstellung 1 - 2-Draht-Vorwärtslauf-/Rückwärtslauf-Steuerung

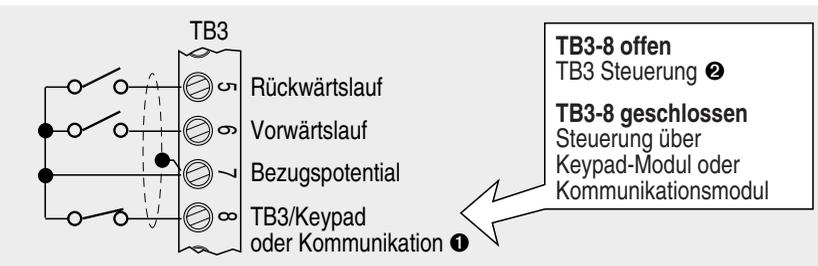


P46 Einstellung 2 - Steuerung über das Program Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul



❶ Bei der Ausgabe von Start- und Rückwärts-Befehlen über das Program Keypad-Modul, das dezentrale Keypad-Modul, das CopyCat Keypad-Modul oder ein Plug-In-Kommunikationsmodul werden die Start- und Rückwärts-Eingänge der Steuerklemmenleiste (TB3) deaktiviert.

P46 Einstellung 6 - 2-Draht-TB3-Steuerung/Steuerung über das Program Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul



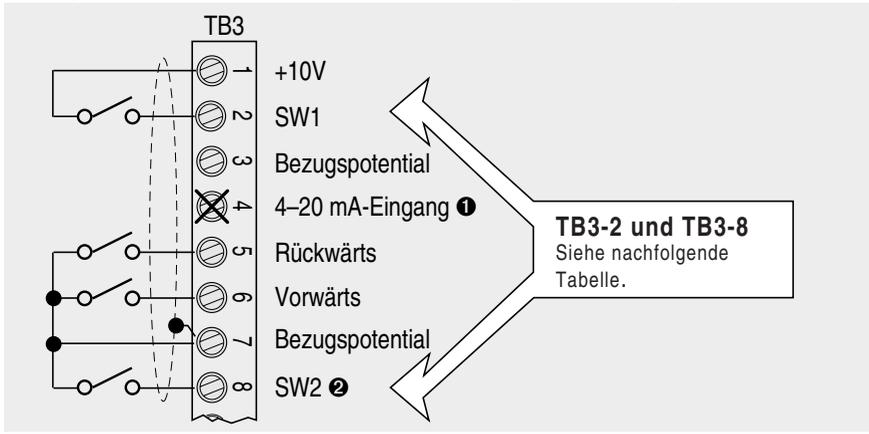
- ❶ Die Klemme TB3-8 kann zum Quittieren von Störungen verwendet werden. Einzelheiten finden Sie auf Seite 13.
- ❷ Wenn dieser Eingang geöffnet ist, kommt die Sollwertquelle immer von der Klemmenleiste, unabhängig von der Einstellung von P59 - [Wahl-Sollwert].

P46 Einstellung 7 - 2-Draht-P59-[Wahl-Sollwert]-Steuerung



❶ Die Klemme TB3-8 kann zum Quittieren von Störungen verwendet werden. Einzelheiten finden Sie auf Seite 13.

P46 Einstellung 8 - 2-Draht-Festfrequenzsteuerung (nur Analogmodelle)



TB3, Klemme 2 und 8 – Schalterdefinitionen

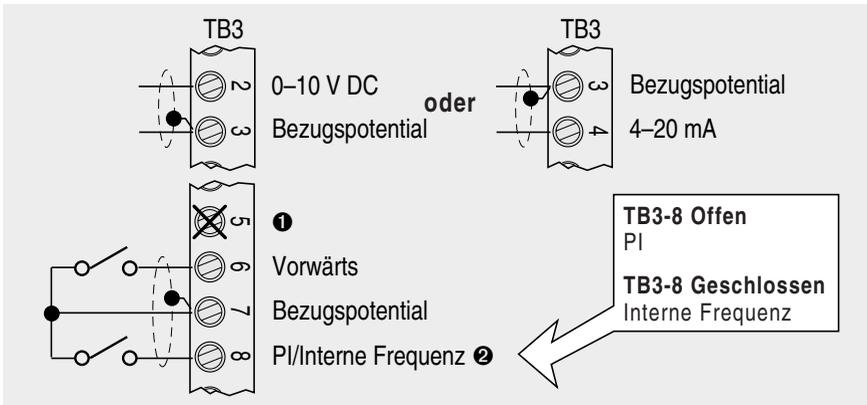
Tabelle 8

SW2-Position TB3-8	SW1-Position TB3-2	Solldrehzahl	Beschl-Rate	Verzoeg-Rate
Offen (0)	Offen (0)	Parameter 61 (Vorein 0)	Parameter 30	Parameter 31
Offen (0)	Geschlossen (1)	Parameter 62 (Vorein 1)	Parameter 30	Parameter 31
Geschlossen (1)	Offen (1)	Parameter 65 (Vorein 4)	Parameter 69	Parameter 70
Geschlossen (1)	Geschlossen (1)	Parameter 66 (Vorein 5)	Parameter 69	Parameter 70

In diesem Modus nicht an TB3-4 anschließen.

TB3, Klemme 8 kann zum Quittieren von Störungen verwendet werden. Einzelheiten finden Sie auf Seite 13.

P46 Einstellung 9 - 2-Draht-PI-Regelung (nur Analogmodelle)

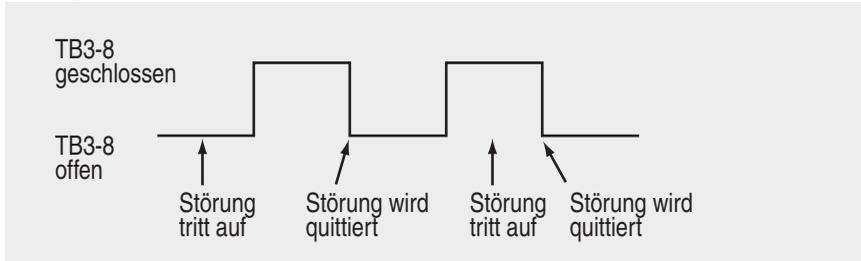


In diesem Modus nicht an TB3-5 anschließen.

TB3, Klemme 8 kann zum Quittieren von Störungen verwendet werden. Einzelheiten finden Sie auf Seite 13.

Wichtig: Bei den Einstellungen 4 bis 9 von P46 - [Eingang Konfig] wird die Klemme TB3-8 auch zum Quittieren von Störungen verwendet. Nähere Einzelheiten sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

TB3-8 - Störungen quittieren



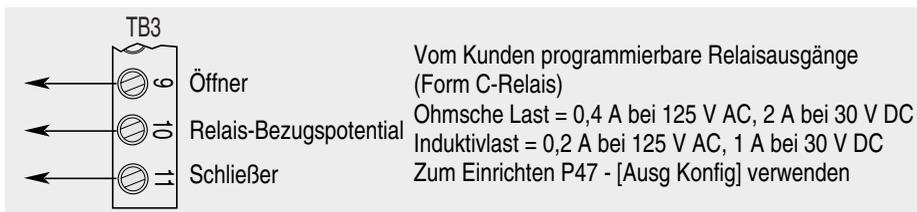
Wichtig: Der Programmierer des Systems ist bei Bedarf dafür verantwortlich, die Klemme TB3-8 wieder auf die ursprüngliche Einstellung zurückzubringen.

Konfigurierbare Relaisausgangskontakte (P47-Einstellungen)

Das Schwachstrom-Form C-Ausgangsrelais kann konfiguriert werden, um den Zustand je nach Einstellung für P47 - [Ausg Konfig] und den Grenzwerten für P48 - [Ausgangsschwelle] zu ändern.

Konfigurierbare Relaisausgangskontakte

Abbildung 4



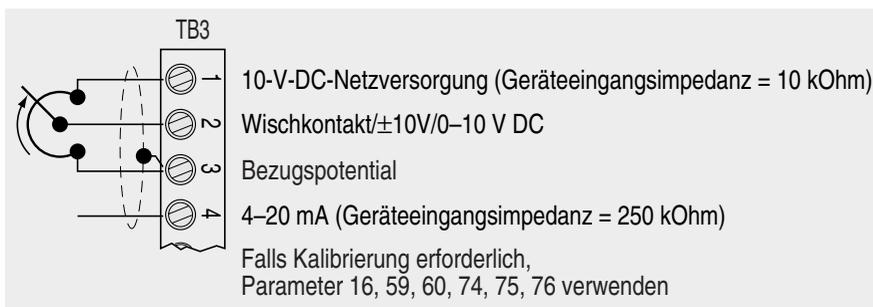
Verdrahtung der Sollwertquelle

Modell mit Analogsollwert

Die Ausgangsfrequenz des FUs kann unter Beachtung der folgenden Methoden mit Hilfe der Steuerklemmenleiste (TB3) gesteuert werden.

Analoge Sollwertquellen

Wichtig: Es darf jeweils nur eine Sollwertquelle verbunden werden. Falls mehr als ein Frequenzsollwert verbunden wird, kann es zu undefinierten Zuständen kommen.



Modell mit Festfrequenzen

Die Ausgangsfrequenz des FUs kann unter Beachtung der folgenden Methoden mit Hilfe der Steuerklemmenleiste (TB3) unter Verwendung von Relaiskontakten oder Open Collector-Eingängen zu SW1, SW2 und SW3 (siehe Abbildung 5) gesteuert werden.

Wichtig: Die acht werkseitig voreingestellten Festfrequenzen und Beschaltungen sind den Parametern 61–68 zu entnehmen. Zur Änderungen der werkseitigen Standardeinstellungen ist ein Program Keypad-Modul erforderlich.

TB3-Steuerleitungen für Ausführung mit voreinstellbaren Festfrequenzen

Abbildung 5



- ❶ Interne 12-V-Netzversorgung. Kontaktschließung oder Open Collector-Eingang erforderlich.
- ❷ Die Länge des Steuersignalkabels hängt stark von der elektrischen Umgebung und der Art des Einbaus ab. Zur Verbesserung der Störfestigkeit muss die Klemme Bezugspotential mit Masse verbunden werden. Bei Installationen mit Steuerleitungen von über 15 m Länge wird ein optionales 24-V-DC-Schnittstellenmodul empfohlen.

Modelle mit Análogo Sollwert und Festfrequenzen

Interne Sollwertquelle

Sowohl die Modelle mit Análogo Sollwert als auch die mit Festfrequenzen bieten die Möglichkeit zur Frequenzsteuerung über P58 - [Frequenz-Sollwert]. Zu diesem Zweck wird P59 - [Wahl-Sollwert] auf den Wert „1“ eingestellt.

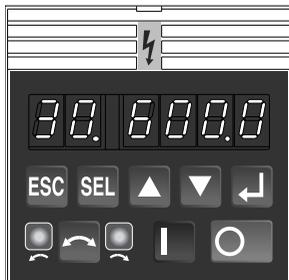
Anzeige-Modus

Der FU schaltet sich stets im Anzeige-Modus ein. In diesem Modus können Sie alle Parameter des FUs *schreibgeschützt* anzeigen, diese jedoch nicht modifizieren.

Programm-Modus

Sie rufen den Programm-Modus durch Drücken der Escape-Taste auf dem Program Keypad-Modul, dem dezentralen Keypad-Modul oder dem CopyCat Keypad-Modul auf. Im Programm-Modus können Sie alle Parameter durch Betätigen der Select-Taste editieren. Wenn die Anzeige für den Programm-Modus blinkt, können Sie den Parameterwert ändern. Zum Speichern des neuen Wertes muss die ENTER-Taste gedrückt werden.

Merkmale des Program Keypad-Moduls



Anzeige der Parameternummer

Zeigt die aktiven Anzeige- und Programm-Parameter an.



Anzeige für den Programm-Modus

Blinkt bei aktiviertem Programm-Modus.



Parameterwert/Fehlercode-Nummer

Zeigt den Parameterwert oder die Fehlercode-Nummer an.



Escape

Schaltet zwischen Anzeige- und Programm-Modus um. Im Programm-Modus deaktiviert diese Taste zudem das Editieren eines Parameterwertes.



Select

Aktiviert das Editieren eines Parameterwertes im Programm-Modus. Beim Drücken dieser Taste blinkt die Anzeige für den Programm-Modus.



Aufwärts-/Abwärtstaste

Zum Durchblättern einer Liste von Parametern oder zur Erhöhung bzw. Verringerung von Parameterwerten. Halten Sie die Tasten gedrückt, um die Blättergeschwindigkeit zu erhöhen. Die Frequenz kann bei Verwendung von P58 - [Frequenz-Sollwert] und P59 - [Wahl-Sollwert] in Echtzeit eingestellt werden.



Enter

Durch das Drücken dieser Taste wird der gerade angezeigte Wert gespeichert (nur im Programm-Modus). Beim Drücken dieser Taste leuchtet die Anzeige für den Programm-Modus weiterhin, blinkt jedoch nicht mehr.



LED-Richtungsanzeigen

Die jeweilig stetig leuchtende LED-Richtungsanzeige zeigt die jeweilige Sollrichtung für die Drehung an. Blinkt die zweite LED-Richtungsanzeige, hat der FU einen Befehl zur Richtungsänderung erhalten, befindet sich aber noch in der Verzögerungsphase.

Wichtig: Die tatsächliche Drehung des Motors könnte anders sein, wenn der Motor nicht drehungsgemäß angeschlossen ist.



Rückwärts (Richtungsänderung)

Nur aktiv, wenn P46 - [Eingang Konfig] auf „2“ eingestellt ist. Durch Drücken der Taste wird veranlasst, dass die Frequenz des Motors auf 0 Hz zurückgeht und dann auf die eingestellte Drehzahl in umgekehrter Richtung ansteigt. Läuft der Motor und wird diese Taste gedrückt, so blinkt die (gegenwärtig leuchtende) LED, um die Motordrehung anzuzeigen, während die Drehzahl auf 0 zurückgeht. Die andere LED leuchtet auf, um die Befehlsrichtung anzuzeigen.



Start

Diese Funktion ist nur aktiviert, wenn P46 - [Eingang Konfig] auf „2“ eingestellt ist. Durch Drücken der Taste wird ein Startbefehl initiiert.



Stop

Durch Drücken der Stopp-Taste wird der Motor unter Verwendung des ausgewählten Stopp-Modus angehalten. Siehe Parameter P34 - [Stopp-Modus]. Ist der FU aufgrund einer Störung zum Stillstand gekommen, wird die Störungsmeldung durch Drücken dieser Taste gelöscht.

Wichtig: Die Stopp-Taste ist in allen Steuermodi stets aktiviert.

Wichtige Einsatzbereiche für die Zurücksetzen-Funktion

P56 - [Zurücksetz-Funktionen] muss auf „2“ eingestellt werden, oder der Strom muss nach Ändern der Einstellung für P46 - [Eingang Konfig] aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung wirksam wird.

Beim Zurücksetzen auf die Werksvorgaben kann das Program Keypad-Modul erst dann für Start- und Rückwärts-Steuerung eingesetzt werden, wenn es mit der Einstellung „2“ für P46 ausgewählt wurde. **Hinweis:** P56 - [Zurücksetz-Funktionen] muss auf „2“ eingestellt oder der Strom aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung wirksam wird.

Wichtig: Bei Ausschalten des Stroms ist eine Wartezeit von mindestens einer Minute erforderlich, damit die Busspannung auf 0 absinken und somit die Änderung wirksam werden kann.

Ein F48-Eingabefehler kann mit Hilfe der Stopp-Taste auf dem Program Keypad-Modul oder durch Aus- und Einschalten des Eingangs zu TB3-8 gelöscht werden.

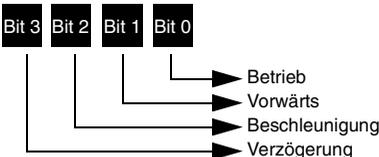
Programmierungsschritte

Aktion	Beschreibung	Tastaturanzeige
	1. Um den Wert eines <i>Programmgruppen</i> -Parameters zu programmieren, geben Sie durch Drücken der ESC-Taste die Programmgruppe ein. Die Anzeige für den Programm-Moduls leuchtet nun auf.	
	2. Drücken Sie die Auf-/Abwärts-Tasten, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird. In diesem Fall wird P31 - [Verzög-Zeit 1] angezeigt.	
	3. SEL-Taste drücken. Die Anzeige für den Programm-Modus blinkt, um anzuzeigen, dass Sie die Auf-/Abwärtstasten zum Ändern des Parameterwertes verwenden können.	
	4. Ändern Sie den Verzögerungszeit-Wert von seiner werkseitigen Standardeinstellung (10,0 Sekunden) auf 2,2 Sekunden, indem Sie die Abwärts-Taste drücken, bis 2,2 angezeigt wird. Wichtig: Das ständige Gedrückthalten der Auf-/Abwärtstaste bewirkt eine Zu- bzw. Abnahme des Wertes, solange die Taste gedrückt wird.	
	5. Drücken Sie bei Anzeige des gewünschten Wertes die ENTER-Taste. Der neue Wert wird somit gespeichert. Die Anzeige für den Programm-Modus blinkt nicht mehr, und die Anzeige blinkt einmal, um anzuzeigen, dass der neue Wert übernommen wurde.	
	Wichtig: Soll der Editierprozess (im Programm-Modus) abgebrochen werden, so drücken Sie die ESC-Taste. Der Originalwert des Parameters wird wiederhergestellt und der Editier-Modus verlassen.	

Parameter der Anzeige-Gruppe (schreibgeschützt)

Diese Gruppe von Parametern besteht aus häufig angezeigten FU-Betriebsbedingungen, wie z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und Frequenzsollwert. Alle Parameter in dieser Gruppe sind *schreibgeschützt*.

Wichtig: Beim Abschalten wird der zuletzt vom Benutzer gewählte Anzeige-Gruppe-Parameter gespeichert. Dieser wird standardmäßig beim nächsten Einschalten angezeigt.

Anzeige-Gruppe (schreibgeschützt)			
Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten
01	[Ausgangsfrequenz] Zeigt die Ausgangsfrequenz an den TB2-Klemmen U, V und W (T1, T2 und T3) an.	0,0/240,0	0,0/240,0
02	[Ausgangsspannung] Zeigt die Ausgangsspannung an den TB2-Klemmen U, V und W (T1, T2 und T3) an.	0/Max. Spannung	1 V
03	[Ausgangsstrom] Zeigt den Ausgangsstrom an den TB2-Klemmen U, V und W (T1, T2 und T3) an.	0-/2-faches des FU-Ausgangsnennstroms	0,01 A
04	[Ausgangsleistung] Zeigt die Ausgangsleistung an den TB2-Klemmen U, V und W (T1, T2 und T3) an.	0/2faches der FU-Ausgangsnennleistung	0,01 kW
05	[Busspannung] Zeigt die DC-Busspannung an.	0/400–230 V 0/800–460 V	1 V
06	[Frequenzsollwert] Zeigt die Frequenz an, die der FU erbringen soll.	0,0/240,0	0,1 Hz
07	[Letzte Störung] Zeigt den Code der zuletzt aufgetretenen Störung an.	0/48	Numerischer Wert
08	[Kühlkörpertemp] Zeigt die Temperatur des FU-Kühlkörpers im Bereich von 69 bis 150°C an.	69/150	1 Grad C
09	[Gerätestatus] Zeigt den FU-Status in einem binärkodierten Format an. Wichtig: 0 = inaktiv, 1 = aktiv	0000/1011	Binärzahl
 <pre> graph TD B3[Bit 3] --> B[Betrieb] B2[Bit 2] --> V[Vorwärts] B1[Bit 1] --> A[Beschleunigung] B0[Bit 0] --> Z[Verzögerung] </pre>			
10	[Gerätetyp] Wird vom Rockwell Automation-Außendienstpersonal verwendet.	Numerischer Wert	Numerischer Wert
11	[Firmware-Version] Zeigt die Version der FU-Firmware an. Wird vom Rockwell Automation-Außendienstpersonal verwendet.	Fester Wert	Numerischer Wert

Anzeige-Gruppe (schreibgeschützt)

Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten																																														
12	[Eingangsstatus] Zeigt den Ein-/Aus-Zustand (0 oder 1) der Eingänge von TB3 in binärkodiertem Format an:	0000/1111	Binärzahl																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eingang Konfig.</th> <th>Bit 3 Polarität</th> <th>Bit 2 TB3-6</th> <th>Bit 1 TB3-8</th> <th>Bit 0 TB3-5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="9">0 = Positiver analoger Eingang 1 = Negativer analoger Eingang</td> <td>Start</td> <td>Stop</td> <td>Rückwärts</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>Stop</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>n.z.</td> <td>Stop</td> <td>n.z.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>Stop</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>0 = Beschl. 2/Verzög. 2 1 = Beschl. 1/Verzög. 1</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>Leerlauf bis Stillstand</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>0 = TB3-Steuerung 1 = Keypad oder Komm.</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>0 = Wahl analoger Frequenz 1 = Wahl interner Frequenz</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>0 = Ein, 1 = Aus</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Vorwärtslauf</td> <td>0 = PI 1 = Wahl interner Frequenz</td> <td>Rückwärtslauf</td> </tr> </tbody> </table>	Eingang Konfig.	Bit 3 Polarität	Bit 2 TB3-6	Bit 1 TB3-8	Bit 0 TB3-5	0	0 = Positiver analoger Eingang 1 = Negativer analoger Eingang	Start	Stop	Rückwärts	1	Vorwärtslauf	Stop	Rückwärtslauf	2	n.z.	Stop	n.z.	3	Vorwärtslauf	Stop	Rückwärtslauf	4	Vorwärtslauf	0 = Beschl. 2/Verzög. 2 1 = Beschl. 1/Verzög. 1	Rückwärtslauf	5	Vorwärtslauf	Leerlauf bis Stillstand	Rückwärtslauf	6	Vorwärtslauf	0 = TB3-Steuerung 1 = Keypad oder Komm.	Rückwärtslauf	7	Vorwärtslauf	0 = Wahl analoger Frequenz 1 = Wahl interner Frequenz	Rückwärtslauf	8	Vorwärtslauf	0 = Ein, 1 = Aus	Rückwärtslauf	9	Vorwärtslauf	0 = PI 1 = Wahl interner Frequenz	Rückwärtslauf		
Eingang Konfig.	Bit 3 Polarität	Bit 2 TB3-6	Bit 1 TB3-8	Bit 0 TB3-5																																													
0	0 = Positiver analoger Eingang 1 = Negativer analoger Eingang	Start	Stop	Rückwärts																																													
1		Vorwärtslauf	Stop	Rückwärtslauf																																													
2		n.z.	Stop	n.z.																																													
3		Vorwärtslauf	Stop	Rückwärtslauf																																													
4		Vorwärtslauf	0 = Beschl. 2/Verzög. 2 1 = Beschl. 1/Verzög. 1	Rückwärtslauf																																													
5		Vorwärtslauf	Leerlauf bis Stillstand	Rückwärtslauf																																													
6		Vorwärtslauf	0 = TB3-Steuerung 1 = Keypad oder Komm.	Rückwärtslauf																																													
7		Vorwärtslauf	0 = Wahl analoger Frequenz 1 = Wahl interner Frequenz	Rückwärtslauf																																													
8		Vorwärtslauf	0 = Ein, 1 = Aus	Rückwärtslauf																																													
9	Vorwärtslauf	0 = PI 1 = Wahl interner Frequenz	Rückwärtslauf																																														
Der Status von Bit 3 für Eingangskonfiguration 8 von TB3-2 lautet: 0 = Ein, 1 = Aus.																																																	

13	[Winkel Leistungsfaktor] Zeigt den Winkel zwischen der Motorspannung und dem Motorstrom in elektrischen Grad an.	0,0/180,0	0,1 Grad
14	[Speichertanzeige] Wird vom Rockwell Automation-Außendienstpersonal verwendet.	Numerischer Wert	Numerischer Wert
15	[Sollwertstatus] Zeigt den Ein-/Aus-Zustand (0 bzw. 1) der TB3-Eingänge SW1, SW2 und SW3 in binärkodiertem Format an.	Voreingestellt – 0000/0111 Analog – 0000/0011	Binärzahl

Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0

SW1
SW2
SW3
Nicht verwendet

16	[Analogeingang] Zeigt den Analogeingang in Prozent des vollen Bereichs an. Wird verwendet für Einstellung P60 - [Null-Offset], P75 - [Min. Analogeingang] und P76 - [Max. Analogeingang]. Wichtig: Bei der ersten Inbetriebnahme des FUs 0 V oder 4 mA Analogeingang an den FU anlegen. Falls nach Anlegen des Stroms der Wert dieses Parameters nicht Null betragen sollte, den angegebenen Wert in P60 - [Null-Offset] eingeben. Beachten Sie, dass der Wert von [Null-Offset] vom Wert dieses Parameters abgezogen wird.	-150,0/+150,0	0,1 %
17	[Störungspuffer 0] Speichert die zuletzt aufgetretene Störung.	0/48	Numerischer Wert
18	[Störungspuffer 1] Speichert die vorletzte Störung.	0/48	Numerischer Wert
19	[Störungspuffer 2] Speichert die drittletzte Störung.	0/48	Numerischer Wert

Dieser Parameter gilt nur für das Modell mit Analogsollwert.

Dieser TB3-Eingang gilt nur für das Modell mit Festfrequenzen.

Programm-Gruppe

Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe														
30	[Beschl-Zeit 1] Dies ist die Zeit, die der FU für die Beschleunigung von 0,0 auf P33 - [Maximalfrequenz].	0,0/600,0	0,1 Sekunden	10,0 Sekunden														
31	[Verzög-Zeit 1] Dies ist die Zeit, die der FU für die Verzögerung von P33 - [Maximalfrequenz] auf 0,0 Hz benötigt. Bei jeder Verringerung des Frequenzsollwerts verläuft die Rate linear, es sei denn P53 [S-Kurve] ist nicht auf 0 eingestellt. Die Mindestverzögerungszeit muss je nach Motorgröße eingestellt werden. Um einem frühzeitigen Versagen des FUs vorzubeugen, stellen Sie P31 - [Verzög-Zeit 1] oder P70 - [Verzög-Zeit 2] nicht unter den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Mindestwert ein.	/600,0	0,1 Sekunden	10,0 Sekunden														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>230 und 460 V Motorgrößen</th> <th>Mindest-Verzögerungseinstellungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,0 kW (5 HP)</td> <td>0,7 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>2,2 kW (3 HP)</td> <td>0,6 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>1,5 kW (2 HP)</td> <td>0,2 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,75 kW (1 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,55 kW (0,75 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,37 kW (0,5 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> </tbody> </table>		230 und 460 V Motorgrößen	Mindest-Verzögerungseinstellungen	4,0 kW (5 HP)	0,7 Sekunden	2,2 kW (3 HP)	0,6 Sekunden	1,5 kW (2 HP)	0,2 Sekunden	0,75 kW (1 HP)	0,1 Sekunden	0,55 kW (0,75 HP)	0,1 Sekunden	0,37 kW (0,5 HP)	0,1 Sekunden			
230 und 460 V Motorgrößen	Mindest-Verzögerungseinstellungen																	
4,0 kW (5 HP)	0,7 Sekunden																	
2,2 kW (3 HP)	0,6 Sekunden																	
1,5 kW (2 HP)	0,2 Sekunden																	
0,75 kW (1 HP)	0,1 Sekunden																	
0,55 kW (0,75 HP)	0,1 Sekunden																	
0,37 kW (0,5 HP)	0,1 Sekunden																	
32	[Minimalfrequenz] Die niedrigste Dauer-Ausgangsfrequenz des FUs.	0/240	1 Hz	0 Hz														
33	[Maximalfrequenz] Die höchste Ausgangsfrequenz des FUs.	0/240	1 Hz	60 Hz														
34	[Stopp-Modus] Wählt den Stoppmodus, wenn der FU einen Stop-Befehl erteilt. Siehe Diagramme für P44 - [DC-Haltezeit] und P45 - [DC-Haltespannung]. Einstellungen: 0 Rampe 1 Auslauf 2 DC-Bremse 3 DC-Bremse (mit automatischer Abschaltung)	0/3	Numerischer Wert	0														
35	[Eckfrequenz] Dieser Wert sollte entsprechend der auf dem Bezeichnungsschild des Motors angegebenen Nennfrequenz eingestellt werden. Zur Umprogrammierung von P35 auf 50 Hz ist das Program Keypad-Modul, das dezentrale Keypad-Modul oder das CopyCat Keypad-Modul erforderlich.	10/240	1 Hz	60 Hz														
36	[Eckspannung] Dieser Wert sollte entsprechend der auf dem Bezeichnungsschild des Motors angegebenen Nennspannung eingestellt werden.	20 V bis	1 V	230/460 V														
37	[Maximalspannung] Legt die höchste Ausgangsspannung des FUs fest. P37 - [Maximalspannung] muss größer als oder gleich P36 - [Eckspannung] sein.	20 V bis	1 V	230/460 V														
38	[Boost] Legt die Boost-Spannung fest und definiert die V/Hz-Kurve. Mit den Einstellungen 0–8 kann bei niedriger Frequenz das Drehmoment vergrößert werden. Mit den Einstellungen 9–12 wird der Energieverbrauch gesenkt.	0/12	Numerischer Wert	2														
39	[Sprungfrequenz] Wird zusammen mit P40 - [Sprungfreq-Band] verwendet, um einen Bereich von Frequenzen zu erstellen, bei denen der FU nicht kontinuierlich betrieben werden soll.	0/240	1 Hz	240 Hz														
40	[Sprungfreq-Band] Bestimmt die Bandbreite um den Parameter P39 - [Sprungfrequenz]. Die tatsächliche Bandbreite beträgt 2 x P40 - [Sprungfreq-Band], wobei eine Hälfte des Bandes darüber und die andere Hälfte darunter liegt. Durch den Wert Null werden alle Sprungfrequenzen gelöscht.	0/30	1 Hz	0 Hz														

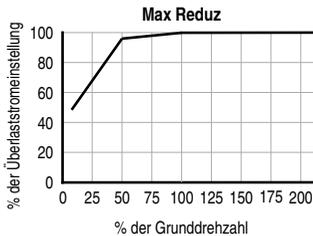
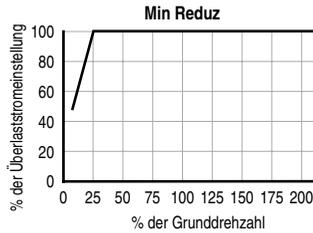
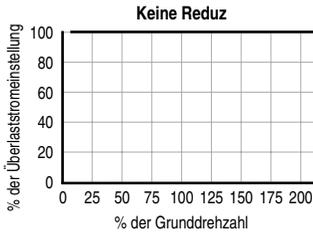
Programm-Gruppe

Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe
-----	-----------------------------	-------------------	-----------	--------------

41 [Überlast-Modus]
 Bulletin 160 bietet Klasse 10-Überlastschutz. Mit den Einstellungen 0–2 wird der Mind-erungsfaktor für die Überlastungsfunktion I^2t gewählt.

0/2 Numerischer Wert 0

Einstellung	Reduzierungslevel
0	Keine Reduz 10:1 Drehzahlbereich
1	Min Reduz 4:1 Drehzahlbereich, Reduzierung unter 25 % der Grunddrehzahl
2	Max Reduz 2:1 Drehzahlbereich, Reduzierung unter 50 % der Grunddrehzahl

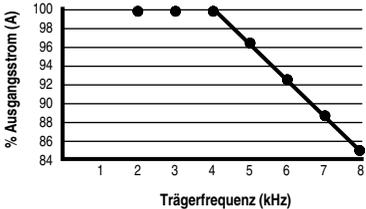


Einstellungen
 0 = Keine Reduz
 1 = Min Reduz
 2 = Max Reduz

42 [Überlaststrom]	Dieser Wert sollte auf den Motornennstrom auf dem Typenschild eingestellt werden.	0,1/200 % der Nennleistung des FUs	0,01 A	115 % der FU-Nennleistung
43 [Strombegrenzung]	Maximal zulässiger Ausgangsstrom vor Eintreten der Strombegrenzung. Der Wert wird in Prozent des FU-Ausgangsnennstroms angegeben.	1/180 % der Nennleistung des FUs	1 %	150 %
44 [DC-Haltezeit]	Wie lange am Motor die Spannung P45 - [DC-Haltespannung] anliegt, wenn P34 - [Stopp-Modus] auf „DC-Bremse“ oder „Rampe“ eingestellt ist.	0,0/25,0	0,1 Sekunden	0,0 Sekunden
45 [DC-Haltespannung]	Legt fest, welche Gleichspannung während des Bremsvorgangs am Motor angelegt wird, wenn P34 - [Stopp-Modus] auf „DC-Bremse“ oder „Rampe“ eingestellt ist.	0/115	1 V	0 V

Programm-Gruppe

Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werks- vorgabe																								
46	<p>[Eingang Konfig] Konfiguriert die TB3-Steuereingänge für verschiedene „3-Draht“- oder „2-Draht“-Steuerschemata. Aktiviert/deaktiviert zudem die Eingabesteuerung des Program Keypad-Moduls, des dezentralen Keypad-Moduls oder des CopyCat Keypad-Moduls. Schaltpläne und Beschreibungen zu Einstellungen finden Sie in Kapitel 2.</p> <p>Wichtig: Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden. Darüber hinaus muss die Stromversorgung aus- und eingeschaltet werden, oder P56 - [Zurücksetz-Funktionen] muss auf „2“ eingestellt werden, damit die Änderung wirksam wird.</p> <p>Einstellungen: 0 = 3-Draht-Steuerung ❶ 1 = 2-Draht-Steuerung ❶ 2 = Steuerung über das Program Keypad-Modul, das dezentrale Keypad-Modul, das CopyCat Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul ❶ 3 = Vorwärts-/Rückwärtslauf-Impulssteuerung ❶ 4 = 2-Draht-Beschleunigung/Verzögerung-Steuerung 5 = 2-Draht-Auslauf bis Stillstand-Steuerung ❶ 6 = 2-Draht-TB3-Steuerung/Steuerung über das Keypad-Modul oder das Kommunikationsmodul 7 = 2-Draht-Wahl-Sollwert-Steuerung 8 = 2-Draht-Festfrequenzsteuerung ❷ 9 = 2-Draht-PI-Regelung ❷</p> <p>❶ Der FU kann nur auf einen Startbefehl reagieren, wenn an den TB3-Klemmen 7 und 8 eine Kontaktschließung erfolgt.</p> <p>❷ Nur bei dem Modell mit analogem Sollwert verfügbar.</p>	0/9	Numerischer Wert	0																								
47	<p>[Ausg Konfig] Konfiguriert die Funktion des TB3-Relaisausgangs.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Einstellung</th> <th style="text-align: left;">Ausgangszustand ändert sich, wenn...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 FU bereit/gestört</td> <td>der Ausgang aktiviert wird und zum Ruhezustand zurückkehrt, wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird oder eine Störung eintritt.</td> </tr> <tr> <td>1 Frequenz erreicht</td> <td>der FU den Frequenzsollwert erreicht.</td> </tr> <tr> <td>2 in Betrieb</td> <td>der FU in Betrieb ist.</td> </tr> <tr> <td>3 Rückwärts</td> <td>der FU angewiesen wird, in der entgegengesetzten Richtung zu laufen.</td> </tr> <tr> <td>4 Überlast</td> <td>eine Motorüberlast vorliegt.</td> </tr> <tr> <td>5 Rampe</td> <td>der Rampenregler die programmierten Beschleunigungs- /Verzögerungszeiten ändert, um eine Überstrom- oder Überspannungsstörung zu vermeiden.</td> </tr> <tr> <td>6 Frequenz zu hoch</td> <td>der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Frequenzwert überschreitet.</td> </tr> <tr> <td>7 Überstrom</td> <td>der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet. Wichtig: Der Wert für P48 - [Ausgangsschwelle] muss in Prozent des FU-Ausgangsnennstroms eingegeben werden.</td> </tr> <tr> <td>8 Überspannung</td> <td>der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten DC-Busspannungswert überschreitet.</td> </tr> <tr> <td>9 Wiederanlaufversuche überschritten</td> <td>die Anzahl der Wiederanlaufversuche gemäß P50 - [Anz. Startversuche] überschritten ist.</td> </tr> <tr> <td>10 Über Leistungsfaktorwinkel</td> <td>der Leistungsfaktorwinkel den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet.</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Ausgangszustand ändert sich, wenn...	0 FU bereit/gestört	der Ausgang aktiviert wird und zum Ruhezustand zurückkehrt, wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird oder eine Störung eintritt.	1 Frequenz erreicht	der FU den Frequenzsollwert erreicht.	2 in Betrieb	der FU in Betrieb ist.	3 Rückwärts	der FU angewiesen wird, in der entgegengesetzten Richtung zu laufen.	4 Überlast	eine Motorüberlast vorliegt.	5 Rampe	der Rampenregler die programmierten Beschleunigungs- /Verzögerungszeiten ändert, um eine Überstrom- oder Überspannungsstörung zu vermeiden.	6 Frequenz zu hoch	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Frequenzwert überschreitet.	7 Überstrom	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet. Wichtig: Der Wert für P48 - [Ausgangsschwelle] muss in Prozent des FU-Ausgangsnennstroms eingegeben werden.	8 Überspannung	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten DC-Busspannungswert überschreitet.	9 Wiederanlaufversuche überschritten	die Anzahl der Wiederanlaufversuche gemäß P50 - [Anz. Startversuche] überschritten ist.	10 Über Leistungsfaktorwinkel	der Leistungsfaktorwinkel den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet.	0/10	Numerischer Wert	0
Einstellung	Ausgangszustand ändert sich, wenn...																											
0 FU bereit/gestört	der Ausgang aktiviert wird und zum Ruhezustand zurückkehrt, wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird oder eine Störung eintritt.																											
1 Frequenz erreicht	der FU den Frequenzsollwert erreicht.																											
2 in Betrieb	der FU in Betrieb ist.																											
3 Rückwärts	der FU angewiesen wird, in der entgegengesetzten Richtung zu laufen.																											
4 Überlast	eine Motorüberlast vorliegt.																											
5 Rampe	der Rampenregler die programmierten Beschleunigungs- /Verzögerungszeiten ändert, um eine Überstrom- oder Überspannungsstörung zu vermeiden.																											
6 Frequenz zu hoch	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Frequenzwert überschreitet.																											
7 Überstrom	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet. Wichtig: Der Wert für P48 - [Ausgangsschwelle] muss in Prozent des FU-Ausgangsnennstroms eingegeben werden.																											
8 Überspannung	der FU den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten DC-Busspannungswert überschreitet.																											
9 Wiederanlaufversuche überschritten	die Anzahl der Wiederanlaufversuche gemäß P50 - [Anz. Startversuche] überschritten ist.																											
10 Über Leistungsfaktorwinkel	der Leistungsfaktorwinkel den in P48 - [Ausgangsschwelle] festgelegten Wert überschreitet.																											
48	<p>[Ausgangsschwelle] Bestimmt den Ein/Aus-Punkt für das TB3-Ausgangsrelais, wenn P47 - [Ausg Konfig] auf 6, 7, 8 und 10 eingestellt ist. Einstellung 6 = 0 bis 240 Hz; 7 = 0 bis 180 %; 8 = 0 bis 815 V; 10 = 0 bis 180°</p>	0/815	Numerischer Wert	0																								

Programm-Gruppe				
Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe
49	<p>[Takt-Frequenz] Trägerfrequenz für die PWM-Ausgangsspannung. Das folgende Diagramm zeigt Richtlinien für die Leistungsminderung je nach Takt-Frequenz.</p>  <p style="text-align: center;">Trägerfrequenz (kHz)</p>	2,0/8,0	0,1 kHz	4,0 kHz
	<p>Wichtig: Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann eine verminderte FU-Leistung zur Folge haben.</p>			
50	<p>[Anz. Startversuche] Wie oft der FU maximal versucht, eine Störung zurückzusetzen und neu zu starten. Die Störungen 04 – 20 werden je nach Parametereinstellung automatisch zurückgesetzt.</p>	0/9	Numerischer Wert	0
51	<p>[Wiederanlaufzeit] Zeitspanne zwischen Wiederanlaufversuchen.</p>	0,0/300,0	0,1 Sekunden	10,0 Sekunden
52	<p>[Bremse ein] Aktiviert/deaktiviert den Bremschopper. Einstellung „0“ = Deaktiviert. Einstellungen 1 bis 100 = % Einschaltdauer.</p> <p> ACHTUNG: Das 160 DB-Modul verfügt über eine Einschaltdauer von 5 %. Dieser Satz sollte nicht mit einer Einstellung von mehr als 5 % verwendet werden; ein solcher Einsatz macht die UL-Prüfung dieses Geräts ungültig. Bei Einstellung dieses Parameters auf einen Wert von mehr als 5 % sollte der Widerstand dementsprechend ausgelegt werden, um eine Überhitzung des Widerstands zu vermeiden.</p> <p>Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p>	0/100	Numerischer Wert	0
53	<p>[S-Kurve] Aktiviert eine stationäre S-Kurve.</p>	0/10	Numerischer Wert	0
54	<p>[Störung Quitt] Durch das Setzen dieses Parameters auf „1“ wird eine Störung zurückgesetzt. Nach Abschluss der Störungsrücksetzungsfunktion wird der Wert automatisch wieder auf „0“ gesetzt. Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p>	0/1	Numerischer Wert	0
55	<p>[Speichertestadresse] Wird vom Rockwell Automation-Außendienstpersonal verwendet.</p>	Numerischer Wert	Numerischer Wert	Numerischer Wert
56	<p>[Zurücksetz-Funktionen] Bei Verwendung dieses Parameters werden die Parameter des FUs und die entsprechenden Standardeingaben gemäß den Erläuterungen unten zurückgesetzt:</p> <p>Einstellungen: 0 Nicht aktiv 1 Zurücksetzung auf Standardwert (alle FU-Parameter werden auf die Werksvorgabe zurückgesetzt). 2 Eingabe (FU wird auf die zuletzt eingegebenen Einstellungen für P46 - [Eingang Konfig] zurückgesetzt).</p> <p>Nach der Zurücksetzung/Aktualisierung stellt sich der Parameter wieder auf „0“ zurück. Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p> <p>Wichtig: Bei der Einstellung von „1“ kommt es zu einer Meldung F48 - Eingabefehler, die gelöscht werden muss, indem der Stopp-Eingang zum FU aus- und eingeschaltet wird. Die Werksvorgabe für P46 - [Eingang Konfig] ist 3-Draht-Steuerung. Wird ein Keypad-Modul verwendet, den Parameter wieder auf „2“ zurückstellen, um die Keypad-Funktionen wieder zu aktivieren. Alternativ Strom aus- und einschalten und P56 Einstellung 2 erneut verwenden.</p>	0/2	Numerischer Wert	0

Programm-Gruppe																		
Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe														
70	<p>[Verzög-Zeit 2] Die Zeit, die notwendig ist, damit der FU von P33 - [Maximalfrequenz] auf 0,0 Hz abbremst. Die Kurve ist linear für alle Reduzierungen des Frequenzsollwertes, es sei denn, P53 - [S-Kurve] ist nicht auf „0“ gesetzt. Die Mindestverzögerungszeit muss je nach Motorgröße eingestellt werden. Um einem frühzeitigen Versagen des FUs vorzubeugen, dürfen Sie P31 - [Verzög-Zeit 1] oder P70 [Verzög-Zeit 2] nicht unter den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Mindestwert einstellen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>230 und 460V Motorgrößen</th> <th>Mindest-Verzögerungseinstellungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,0 kW (5 HP)</td> <td>0,7 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>2,2 kW (3 HP)</td> <td>0,6 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>1,5 kW (2 HP)</td> <td>0,2 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,75 kW (1 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,55 kW (0,75 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>0,37 kW (0,5 HP)</td> <td>0,1 Sekunden</td> </tr> </tbody> </table>	230 und 460V Motorgrößen	Mindest-Verzögerungseinstellungen	4,0 kW (5 HP)	0,7 Sekunden	2,2 kW (3 HP)	0,6 Sekunden	1,5 kW (2 HP)	0,2 Sekunden	0,75 kW (1 HP)	0,1 Sekunden	0,55 kW (0,75 HP)	0,1 Sekunden	0,37 kW (0,5 HP)	0,1 Sekunden	/600,0	0,1 Sek.	20,0 Sekunden
230 und 460V Motorgrößen	Mindest-Verzögerungseinstellungen																	
4,0 kW (5 HP)	0,7 Sekunden																	
2,2 kW (3 HP)	0,6 Sekunden																	
1,5 kW (2 HP)	0,2 Sekunden																	
0,75 kW (1 HP)	0,1 Sekunden																	
0,55 kW (0,75 HP)	0,1 Sekunden																	
0,37 kW (0,5 HP)	0,1 Sekunden																	
71	<p>[IR-Kompensation] Der eingegebene Wert vergrößert die Ausgangsspannung entsprechend dem Wirkstrom.</p>	0/150	1 %	50 %														
72	<p>[Schlupf-Kompensation] Dieser Parameter kompensiert den einem Asynchronmotor eigenen Schlupf. Dieser Parameter zusammen mit P83 - [PI-Prozess-Sollwert] aktiviert auch die PI-Regelung in FUs, in denen die Firmware-Version FRN 7.06 zum Einsatz kommt.</p> <p> ACHTUNG: Aufgrund unvorhersehbarer Änderungen der Motordrehzahl kann es zu Verletzungen kommen bzw. können Geräteschäden auftreten. Verwenden Sie P72 - [Schlupf-Kompensation] und P83 - [PI-Prozess-Sollwert] nicht zum Deaktivieren der PI-Regelung bei laufendem FU. Deaktivieren Sie die PI-Regelung nur, wenn der FU gestoppt ist.</p>	0,0/5,0	0,1 Hz	2,0 Hz														
73	<p>[Rückwärts-Aus] Wenn dieser Parameter auf „1“ eingestellt ist, ist die Rückwärtsschaltung deaktiviert. Der Rückwärtsbefehl geht vom Analogeingang, dem TB3-5 Eingang, der Tastatur oder einem seriellen Befehl aus. Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p>	0/1	Numerischer Wert	0														
74	<p>[Analog Konfig.] Einstellungen: 0 = unipolarer Analogeingang 0 bis +10 V 1 = bipolarer Analogeingang -10 bis +10 V Wichtig: Wird bipolarer Analogeingang gewählt, werden die Rückwärts-Eingänge (Tastatur, TB3-Klemmleiste, seriell) ignoriert. Außerdem werden die 2-Draht-Rückwärtslauf-Befehle, P75 - [Min. Analogeingang] und P32 - [Minimalfrequenz], ignoriert. Wichtig: Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p>	0/1	Numerischer Wert	0														
75	<p>[Min. Analogeingang] Wichtig: Diesen Parameter nicht vor Einstellen von P60 - [Null-Offset] ändern. Stellt den prozentualen Analogeingang ein, der für P32 - [Minimalfrequenz] steht. Falls der minimale Analogeingang mit der Minimalfrequenz übereinstimmt, ist keine Änderung notwendig. Falls der Analogeingang auf P32 - [Minimalfrequenz] eingestellt werden soll, sollte P16 - [Analogeingang] verwendet werden, um den Analogeingang auf den gewünschten Wert einzustellen, und dieser Wert dann in P75 eingegeben werden. Analogumkehrung kann durch Einstellung dieses Parameters auf einen größeren Wert als P76 erreicht werden. Wichtig: Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.</p>	0,0/150,0	0,1 %	0,0 %														

Dieser Parameter gilt nur für das Modell mit Analogollwert.

Programm-Gruppe				
Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe
<input type="checkbox"/>	76 [Max. Analogeingang] Wichtig: Diesen Parameter nicht vor Einstellen von P60 - [Null-Offset] ändern. Stellt den prozentualen Analogeingang ein, der für P33 - [Maximalfrequenz] steht. Falls der maximale Analogeingang mit der Maximalfrequenz übereinstimmt, ist keine Änderung notwendig. Falls der Analogeingang auf P33 - [Maximalfrequenz] eingestellt werden soll, sollte P16 - [Analogeingang] verwendet werden, um den Analogeingang auf den gewünschten Wert einzustellen, und dieser Wert dann in P76 eingegeben werden. Analogumkehrung kann durch Einstellung dieses Parameters auf einen kleineren Wert als P75 erreicht werden. Wichtig: Dieser Parameter kann während des FU-Betriebs nicht programmiert werden.	0,0/150,0	0,1 %	100,0 %
<input type="checkbox"/>	78 [Kompensation] Einstellungen: 0 Keine Kompensation. 1 Manche FU/Motor-Kombinationen weisen spezifische Instabilitäten auf, die sich in Form nicht sinusförmiger Motorströme äußern. Mit dieser Einstellung soll dieses Problem korrigiert werden. 2 Manche Motor/Last-Kombinationen weisen mechanische Resonanzen auf, die durch den FU-Stromregler angeregt werden können. Mit dieser Einstellung wird die Reaktion des Stromreglers verlangsamt, wodurch dieses Problem behoben werden soll.	0 bis 2	Numerischer Wert	0
<input type="checkbox"/>	79 [Stromabschaltung durch Software] Bietet eine sofortige Stromabschaltung durch Software, die mit der 300%-igen Stromabschaltung durch Hardware vergleichbar ist. Dieser Wert entspricht einem Prozentsatz über P43 - [Strombegrenzung], bei dem eine sofortige FU-Auslösung erfolgt. Beträgt der Wert Null, wird die sofortige Stromabschaltung durch Software deaktiviert.	0/50 %	1 %	0 %
<input type="checkbox"/>	80 [Stillstand-Störungsdauer] Mit diesem Parameter wird die Zeitspanne festgelegt, während derer der FU sich in einem Verzögerungszustand befinden muss, bevor eine Verzögerungsstörung auftritt. 0 = Normale Verzögerungszeit, ca. 60 Sekunden 1 = 2-fache normale Verzögerungszeit 2 = 4-fache normale Verzögerungszeit 3 = 6-fache normale Verzögerungszeit 4 = 8-fache normale Verzögerungszeit 5 = Verzögerungsstörung deaktiviert  ACHTUNG: Dauerbetrieb bei hohen Strömen aufgrund einer Verzögerung kann zu Motorschäden führen.	0/5	Numerischer Wert	0
<input type="checkbox"/>	81 [PI-Proportionalverstärkung] Durch den PI-Regler genutzte proportionale Verstärkung. Dieser Parameter ist skaliert, sodass bei einer Einstellung von 1,0 und einem Prozessfehler von 1 % die Prozessreaktion 1 Hz beträgt. Der richtige Wert für diesen Parameter hängt ebenso von der Dynamik des zu steuernden Prozesses ab wie auch von der gewünschten Reaktion. Dieser Parameter ist aktiv, wenn Einstellung 9 von P46 - [Eingang Konfig] verwendet wird.	0/10,00	Numerischer Wert	0,01
<input type="checkbox"/>	82 [PI-Integrierverstärkung] Durch den PI-Regler genutzte integrale Verstärkung. Dieser Parameter ist skaliert, sodass bei einer Einstellung von 1,0 und einem Prozessfehler von 1 % die Prozessreaktion 10 Hz/s beträgt. Der richtige Wert für diesen Parameter hängt ebenso von der Dynamik des zu steuernden Prozesses ab wie auch von der gewünschten Reaktion. Dieser Parameter ist aktiv, wenn Einstellung 9 von P46 - [Eingang Konfig] verwendet wird.	0/10,00	Numerischer Wert	0,01

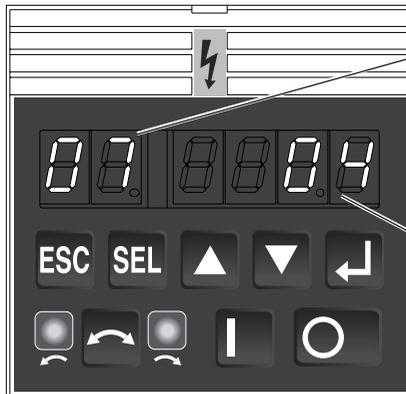
Dieser Parameter gilt nur für das Modell mit Analogollwert.

Programm-Gruppe				
Nr.	Parametername/-beschreibung	Min./Max. Bereich	Einheiten	Werksvorgabe
83	<p>[PI-Prozess-Sollwert] Es findet eine Regelung der PI-Steuerung auf diesen Sollwert statt. Dieser entspricht einem Prozentsatz des Analogeingangs. Dieser Parameter ist aktiv, wenn Einstellung 9 von P46 - [Eingang Konfig] verwendet wird. Dieser Parameter zusammen mit P72 - [Schlupf-Kompensation] aktiviert auch die PI-Regelung in FUs, in denen die Firmware-Version FRN 7.06 zum Einsatz kommt.</p> <p> ACHTUNG: Aufgrund unvorhersehbarer Änderungen der Motordrehzahl kann es zu Verletzungen kommen bzw. können Geräteschäden auftreten. Verwenden Sie P72 - [Schlupf-Kompensation] und P83 - [PI-Prozess-Sollwert] nicht zum Deaktivieren der PI-Regelung bei laufendem FU. Deaktivieren Sie die PI-Regelung nur, wenn der FU gestoppt ist.</p>	0/100,0 %	0,1 %	0,0 %
84	<p>[PI-Unempfindlichkeitsbereich] Die PI-Steuerung ignoriert Fehler unterhalb dieses Werts. Dieser Parameter ist aktiv, wenn Einstellung 9 von P46 - [Eingang Konfig] verwendet wird.</p>	0/10,0 %	0,1 %	0,0 %

Dieser Parameter gilt nur für das Modell mit Analogollwert.

Störungsinformationen

Störungsanzeige des Program Keypad-Moduls



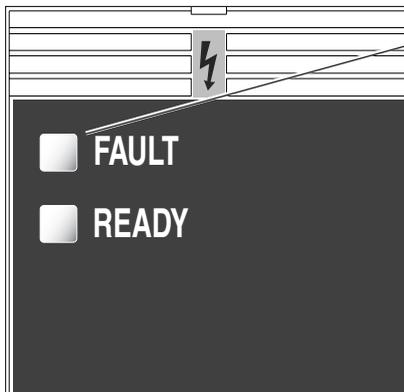
Letzte Störung

Bei einer Störung wird P07 - [Letzte Störung] angezeigt.

Fehlercode-Nummer

An mit einem Program Keypad-Modul ausgestatteten Geräten blinkt bei einer Störung die Anzeige.

Fault/Ready-Anzeigefeld (Betriebsbereit/Störung)



Störungs-LED

Geräte ohne Program Keypad-Modul verfügen über eine Fault/Ready-Anzeige (Betriebsbereit/Störung). Wenn die Störungs-LED leuchtet, ist eine Störung aufgetreten. Der optionale dezentrale Programmieradapter ist mit der gleichen Ready/Fault-Anzeige ausgestattet.

Tipps zum Quittieren einer Störung

Nach Eintreten einer Störung muss die Ursache behoben werden, bevor die Störung quittiert werden kann. Sobald die Korrektur erfolgt ist, kann die Störung durch eine der folgenden Vorgehensweisen quittiert werden:

- Drücken Sie die Stopp-Taste des Program Keypad-Moduls.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum FU aus, warten Sie eine Minute, und stellen Sie die Stromversorgung wieder her.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum TB3-8-Eingangssignal des FUs aus und wieder ein.
- Setzen Sie P54 - [Störung Quitt] auf „1“.

Störungs-Nr.	Störungs-anzeige	Störungsbeschreibung	Abhilfe
03	Netzstörung	Die DC-Busspannung liegt beim Einschalten länger als (5) Sekunden unterhalb 85 % der Sollspannung.	Auf niedrige Netzspannung oder Spannungsunterbrechungen prüfen.
04	Unterspg	Die DC-Busspannung fiel unterhalb des Minimalwertes ab. Bei FUs mit einer Bemessungs-Eingangsspannung von 200–240 V AC erfolgt die Unterspannungsauslösung bei einer Busspannung von 210 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 150 V AC). Bei FUs mit einer Bemessungs-Eingangsspannung von 380–460 V AC erfolgt die Unterspannungsauslösung bei einer Busspannung von 390 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 275 V AC).	Auf niedrige Netzspannung oder Spannungsunterbrechungen prüfen.
05	Überspg	Die DC-Busspannung überstieg den Maximalwert. Bei FUs mit einer Bemessungs-Eingangsspannung von 200–240 V AC erfolgt die Überspannungsauslösung bei einer Busspannung von 400 V DC (entspricht einer Netzspannung von 290 V AC). Bei FUs mit einer Bemessungs-Eingangsspannung von 380–460 V AC erfolgt die Überspannungsauslösung bei einer Busspannung von 800 V DC (entspricht einer Netzspannung von 575 V AC).	Überhöhte Busspannung wurde durch generatorischen Motorbetrieb verursacht. Auf überhöhte Netzspannung prüfen. Die Verzögerungszeit verlängern oder einen Bremswiderstand bzw. ein externes Kondensatormodul installieren (siehe Anhang A).
06 ❶	Motorblockierung	Der Betrieb des Motors wurde unterbrochen. Motorlast zu groß.	Längere Beschleunigungszeit oder eine geringere Lasterforderlich.
07 ❶	Motorüberlast	Interne elektronische Überlastauslösung. Motorlast zu groß.	Motorlast reduzieren, sodass der Ausgangsstrom des FUs den in Parameter P42 - [Überlaststrom] definierten Stromwert nicht übersteigt. P38 - [Boost] verringern.
08 ❶	Übertemperatur	Unzulässige Wärmeentwicklung festgestellt.	Den Kühlkörper auf blockierte oder verschmutzte Kühlrippen untersuchen. Umgebungstemperatur überprüfen. Sicherstellen, dass das Gebläse nicht blockiert oder außer Betrieb ist.
11	Bedienungsfehler	Keypad wurde entfernt, während FU unter Strom stand.	Den Fehler löschen. Keypad nicht entfernen, wenn FU unter Strom steht.
12 ❶	Überstrom	Im Auslösestromkreis der Hardware wurde Überstrom festgestellt.	Den Ausgang des FUs auf Kurzschluss oder den Motor auf übermäßige Last überprüfen.
13 ❶	Überstrom durch Software	Motorstrom überstieg den in Parameter 79 festgelegten Wert.	Längere Beschleunigungszeit, Reduzierung der Last oder Entfernen der Motorwellenblockierung erforderlich.
20 ❶	FU-Überlast	Interne elektronische Überlastauslösung. FU überhitzt.	Den Kühlkörper auf blockierte oder verschmutzte Kühlrippen untersuchen. Umgebungstemperatur überprüfen. Sicherstellen, dass das Gebläse nicht blockiert oder außer Betrieb ist. Laststrom des Motors reduzieren.
32	Störung EEPROM	EEPROM enthält ungültige Daten.	EEPROM mit P56 - [Zurücksetz-Funktionen] zurücksetzen — Auf „1“ einstellen. Aus- und Einschalten.
33	Max Wiederanlauf	FU konnte Störung auch nach der mit P50 - [Anz. Startversuche] festgelegten Anzahl von Versuchen nicht zurücksetzen.	Störung im System beheben.
36	Inkompatibilität	Inkompatibles Kommunikationsmodul installiert.	Kompatibilität des Kommunikationsmoduls überprüfen.
38	Erdschluss U	Zwischen FU und Motor wurde in Phase U ein Erdschluss festgestellt.	Die Verdrahtung zwischen FU und Motor überprüfen. Motor auf Erdschluss überprüfen. Überprüfen, ob Erde nicht an U angeschlossen ist.
39	Erdschluss V	Zwischen FU und Motor wurde in Phase V ein Erdschluss festgestellt.	Die Verdrahtung zwischen FU und Motor überprüfen. Motor auf Erdschluss überprüfen.
40	Erdschluss W	Zwischen FU und Motor wurde in Phase W ein Erdschluss festgestellt.	Die Verdrahtung zwischen FU und Motor überprüfen. Motor auf Erdschluss überprüfen.
41	Kurzschluss UV	Zwischen diesen beiden Ausgangsklemmen des FUs wurde ein zu hoher Strom festgestellt.	Den Motor und die externe Verbindung zu den Ausgangsklemmen des FUs auf Kurzschluss prüfen.
42	Kurzschluss UW	Zwischen diesen beiden Ausgangsklemmen des FUs wurde ein zu hoher Strom festgestellt.	Den Motor und die externe Verbindung zu den Ausgangsklemmen des FUs auf Kurzschluss prüfen.
43	Kurzschluss VW	Zwischen diesen beiden Ausgangsklemmen des FUs wurde ein zu hoher Strom festgestellt.	Den Motor und die externe Verbindung zu den Ausgangsklemmen des FUs auf Kurzschluss prüfen.
46	Intermittierende Phase	Während des Diagnosevorgangs trat ein externer Kurzschluss auf.	Die Verdrahtung zwischen FU und Motor überprüfen. Auf Kurzschluss an mehreren Ausgängen prüfen.
48	Eingabefehler	Tritt ein, wenn die FU-Parameter auf die Werksvorgaben zurückgesetzt werden.	Den Fehler löschen.

❶ Für diese Störungen steht eine automatische Zurücksetzungsfunktion zur Verfügung. Mit dieser Funktion werden Fehlermeldungen für Über- und Unterspannung sowie Überhitzung automatisch 1 Sekunde nach Behebung der Ursache für die Störung gelöscht. Siehe P51 - [Wiederanlaufzeit].

Technische Daten

Technische Daten für FUs mit Ein- und Dreiphaseneingängen, 200–240 V AC

Tabelle 10

Bestellnummer des FUs						
1-Phasen-Eingang	160S-AA02	160S-AA03	160S-AA04	160S-AA08	—	—
3-Phasen-Eingang	160-AA02	160-AA03	160-AA04	160-AA08	160-AA12	160-AA18

Ausgangsnennwerte						
Nennleistung 3-Phasen-Motor — kW (HP)	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1)	1,5 (2)	2,2 (3)	3,7 (5)
Max. Ausgangsstrom (A)	2,3	3,0	4,5	8,0	12,0	18,0
Verlustleistung — Watt	20	25	35	74	107	137

Eingangsnennwerte						
Eingangsspannung und -frequenz	Ein- und Dreiphasenspannung, 200/240 V AC, 50/60 Hz					
Betriebsspannungsbereich (V)	180–265 V AC					
Eingangsleistung (kVA)	1,1	1,4	2,2	3,7	5,7	8,4
1-Phasen-Eingangsstrom	4,8	6,2	9,4	16,3	—	—
3-Phasen-Eingangsstrom	2,8	3,6	5,4	9,4	14,2	21,1

Umgebungsbedingungen		
Kühlung	Luftzirkulation	Gebälse

Bremsmoment						
Mit externem dyn. Bremsmodul	—	—	200	150	115	100
Ohne externes dyn. Bremsmodul	100	100	100	50	50	20

Technische Daten für FUs mit Dreiphaseneingängen, 380–460 V AC

Tabelle 11

Bestellnummer des FUs						
3-Phasen-Eingang	160-BA01	160-BA02	160-BA03	160-BA04	160-BA06	160-BA10

Ausgangsnennwerte						
Nennleistung 3-Phasen-Motor — kW (HP)	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1)	1,5 (2)	2,2 (3)	3,7 (5)
Max. Ausgangsstrom (A)	1,2	1,7	2,3	4,0	6,0	10,5
Verlustleistung — Watt	25	30	37	50	77	120

Eingangsnennwerte						
Eingangsspannung und -frequenz	380/460 V AC-Dreiphasenspannung, 50/60 Hz					
Betriebsspannungsbereich (V)	340–506 V AC					
Eingangsleistung (kVA)	1,1	1,6	2,2	3,7	5,6	9,7
Eingangsstrom ①	1,4	2,0	2,8	4,6	7,0	12,2

Umgebungsbedingungen		
Kühlung	Luftzirkulation	Gebälse

Bremsmoment ②						
Mit externem dyn. Bremsmodul	—	—	200	150	115	100
Ohne externes dyn. Bremsmodul	100	100	100	50	50	20

① Nennwerte für den Eingangsstrom werden ausgehend von einer Eingangsnennspannung von 230 V bzw. 460 V berechnet.

② Schätzwert – Der tatsächliche Wert hängt von den Motormerkmalen ab.

Ein-/Ausgangsnennwerte	
Ausgangsspannung	Einstellbar zwischen 0 V und Eingangsspannung
Ausgangsfrequenz	Programmierbar zwischen 0 und 240 Hz.
Wirkungsgrad	97,5 % (typisch)
Spitzenspannungsschutz	Standard 6 kV

Umgebungsbedingungen	
Gehäuse	IP20
Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, ohne Kondensation
Vibrationen	1,0 g bei Betrieb — 2,5 g außer Betrieb
Stoß	15 g bei Betrieb — 30 g außer Betrieb
Einsatzhöhe	1 000 m ohne Leistungsminderung

Steuereingänge	
Steuereingangstyp	<p>Eingänge mit potential- V freiem Kontakt — FU verfügt über eine interne Netzversorgung mit 12 für eine typische Stromstärke von 10 mA.</p> <p>Alternative Eingänge — Akzeptiert Open Collector/Solid State-Eingänge. Kriechstrom; 50 µA.</p> <p>24-V-Eingänge — Ein optionales 24-V-DC-Schnittstellenmodul ermöglicht die Verwendung von absteuernden 24-V-DC-Eingängen.</p>
Start, Stopp, Vorwärts/Rückwärts	Konfigurierbare Eingänge für Zwei- oder Dreidrahtsteuerung.
SW1, SW2, SW3 <i>Nur Modell mit Festfrequenzen</i>	Konfigurierbare Eingänge zur Wahl von 8 voreinstellbaren Festfrequenzen und 2 Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten
Programmierbarer Eingang	<p>TB3-8 kann folgendermaßen eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschl./Verzög. Zeiten • Externer Auslauf bis Stillstand • TB3-Steuerung/Steuerung über Keypad-Modul oder Kommunikationsmodul <p style="text-align: right;">• Wahl Sollwert • Voreinst. Festfrequenz ①</p>

Zulassungen und Standards	
Zulassungen	   <p>EMV-Richtlinie 89/336 Niederspannung: EN 50178, EN 60204 EMV: EN 61800-3, EN 50081-1, EN 50082-2</p>
Entspricht folgenden Richtlinien und Standards	FCC Klasse A und B, IEC 146-1-1, VDE 0871 und VDE 0875

Steuereingänge — Nur Modell mit Analogollwert	
Externes Potentiometer	1 bis 10 kOhm, mind. 2 Watt
Analogeingang (4–20 mA)	Eingangsimpedanz 250 Ohm
-10 bis +10 V DC Analogeingang	Eingangsimpedanz 100 kOhm

Steuerausgang	
Programmierbarer Ausgang (Relaiskontakt, Form C)	<p>Ohmsche Last: 0,4 A bei 125 V AC — 0,2 A bei 230 V AC — 2 A bei 30 V DC</p> <p>Induktivlast: 0,2 A bei 125 V AC — 0,1 A bei 230 V AC — 1 A bei 30 V DC</p>

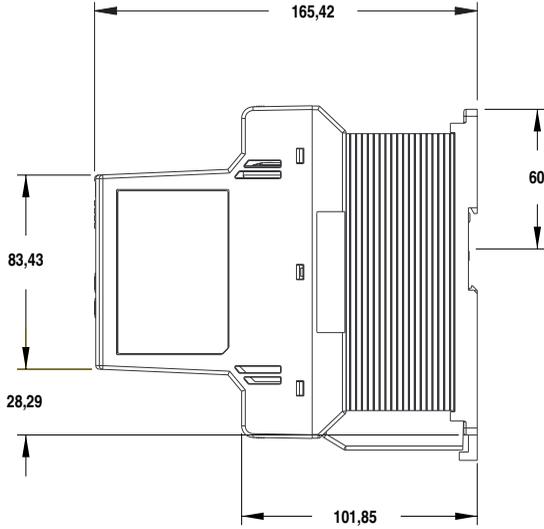
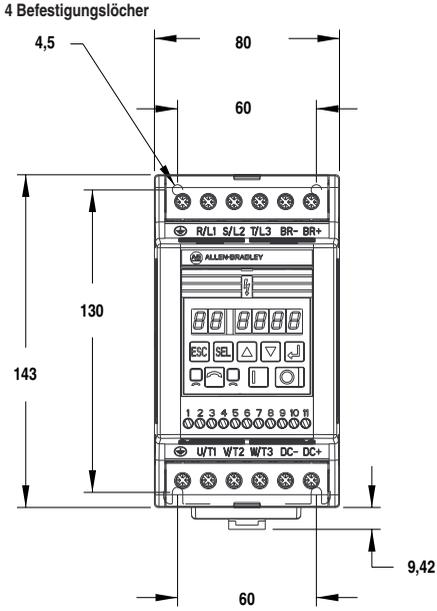
- ① Nur Modell mit Analogollwert.
- ② Mit externen Komponenten.

Steuerungseinrichtungen	
PWM-Algorithmus	Sinusbewertete PWM-Schaltung mit Oberschwingungskompensation
Leistungsteil	IGBT
V/Hz-Verhältnis	Programmierbar
Taktfrequenz	Einstellbar in Schritten zu je 100 Hz von 2 kHz bis 8 kHz (Werksvorgabe ist 4 kHz)
DC-Boost	Einstellbar — Wählen Sie aus verschiedenen Kurven aus.
Strombegrenzung	Software-gesteuert, koordiniert für FU- und Motorschutz — Programmierbar von 1 % bis 180 % des FU-Ausgangsstroms.
Motorschutz	FU bietet I^2t Überlastschutz — 150 % für 60 s, 200 % für 30 s
Überlast 0	Amplitudenkonstante Frequenz im Frequenzbereich (Keine Leistungsreduzierung)
Überlast 1	Leistungsreduzierung unter 25 % der Eckdrehzahl
Überlast 2	Leistungsreduzierung unter 100 % der Eckdrehzahl
Beschleunig./Verzög.-Zeit(en)	0,1 bis 600 s
S-Kurven-Beschleunigungs-/Verzögerungszeit(en)	0 bis 100 % der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit — darf 60 Sekunden nicht überschreiten
Stopp-Modi	4 Modi programmierbar: Rampe — 0,1 bis 600 s Auslauf — Stoppt alle PWM-Ausgänge DC Bremse — Legt 0 bis 25 Sekunden lang eine Gleichspannung am Motor an DC Bremse mit automatischem Stop
Schutzvorrichtungen	
Überstrom	Grenze programmierbar, 200 % Hardware-Grenze, 300 % Impuls-Grenze
Überhitzung	Integrierter Temperaturfühler wird ausgelöst, wenn die Kühlkörpertemperatur 95 °C übersteigt.
Über-/Unterspannung	DC-Busspannung wird auf zulässigen Betrieb überwacht. <ul style="list-style-type: none"> Bei FUs mit einer Eingangsspannung von 200–240 V AC erfolgt die Überspannungsauslösung bei einer Busspannung von 400 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 290 V AC). Bei FUs mit einer Eingangsspannung von 380–460 V AC erfolgt die Überspannungsauslösung bei einer Busspannung von 800 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 575 V AC). Bei FUs mit einer Eingangsspannung von 200–240 V AC erfolgt die Unterspannungsauslösung bei einer Busspannung von 210 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 150 V AC). Bei FUs mit einer Eingangsspannung von 380–460 V AC erfolgt die Unterspannungsauslösung bei einer Busspannung von 390 V DC (entspricht einer Leitungsspannung von 275 V AC).
Steuervermögen bei Netzausfall	Minimale Toleranz: 0,5 Sekunden — typischer Wert: 2 Sekunden
Erdschluss	Alle Ausgangsphasen mit Erdschluss bei Betrieb erfasst
Fehlerfreier Betrieb bei Netzausfall	100 ms
Ausgangskurzschluss	Alle Ausgangsphasen mit Phasenkurzschluss
Programmierung	
Programmiergerät	Optional — Ausbaubares Programm Keypad-Modul
Anzeigentyp	6-Zeichen-LED — zweistellige Parameternummer und vierstelliger Wert
Lokale Steuerung	Drehzahl, Betrieb, Stopp und Richtung

FU-Abmessungen

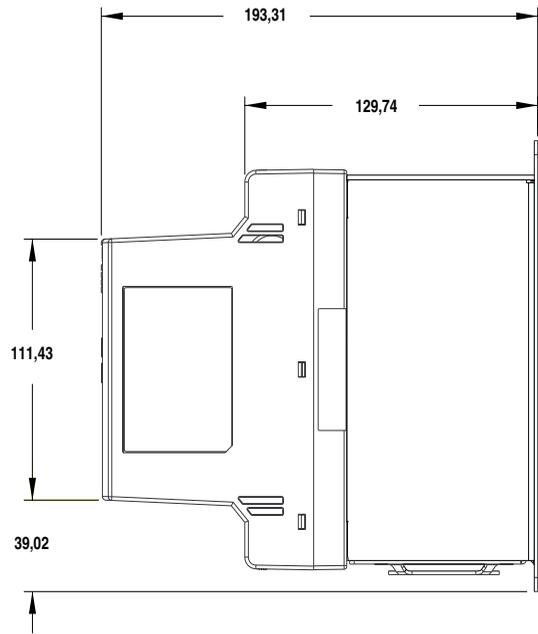
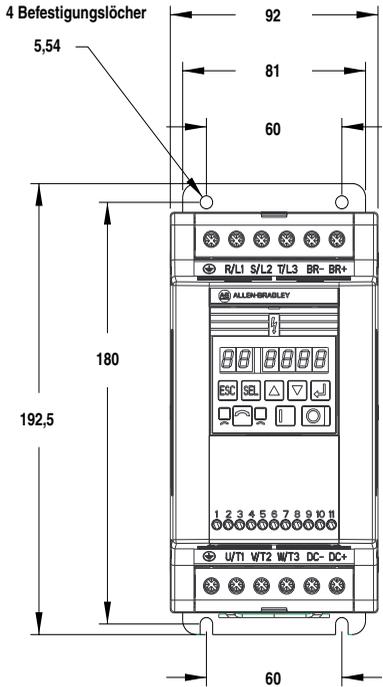
Alle Maßangaben erfolgen in Millimetern, alle Gewichtsangaben in Kilogramm.
 0,37 kW–2,2 kW (0,5–3 HP) 3-Phasen, 200–240 V AC und 380–460 V AC
 0,37 kW–0,75 kW (0,5–1 HP), 1-Phasen, 200–240 V AC

Ungefähres Gewicht: 0,94 kg



3,7 kW (5 HP) 3-Phasen, 200–240 V AC und 380–460 V AC
 1,5 kW (2 HP), 1-Phasen, 200–240 V AC

Ungefähres Gewicht: 2,37 kg



CE-Konformität

Bei diesem FU handelt es sich um eine Komponente für den Einsatz in Maschinen oder Systemen im industriellen Sektor. Dieses Produkt trägt das CE-Zeichen und erfüllt diesbezüglich die Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC, sofern der Einbau entsprechend den Anleitungen erfolgt. Darüber hinaus wurde es auf Konformität mit der Richtlinie 89/336 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) überprüft. Grundlage für die Tests bildeten folgende Normen zur Niederspannungsrichtlinie: EN50178, EN60204-1, EMV EN61800-3, EN50081-1, EN50082-2.

Wichtig: Wenn dieser FU und Filter einer bestimmten Norm entspricht, bedeutet dies nicht, dass auch die gesamte Installation diese Norm erfüllt. Die Gesamtinstallation kann von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden, und deren Konformität kann nur durch direkte Messungen ermittelt werden. Aus diesem Grund ist der Maschinenhersteller für die Sicherstellung der Konformität verantwortlich.

Eine Kopie der Konformitätserklärung erhalten Sie bei Ihrer Rockwell Automation-Vertriebsstelle.

Wesentliche Anforderungen zur Sicherstellung der Konformität der EMV-Installation

Die folgenden sieben Punkte müssen zur Sicherstellung der CE-Konformität beachtet werden:

1. Zur Reduzierung von Störspannungen muss ein Eingangsfilter installiert werden.

160-LF Filter

Diese Einheiten wurden für 200–240-V-AC-FUs mit einer maximalen Motorkabellänge von 75 m und für 380–460-V-AC-FUs mit einer maximalen Motorkabellänge von 40 m getestet.

160S-RF Filter

Diese Einheiten wurden sowohl für 230-V- als auch für 460-V-FUs mit einer maximalen Motorkabellänge von 25 m getestet.

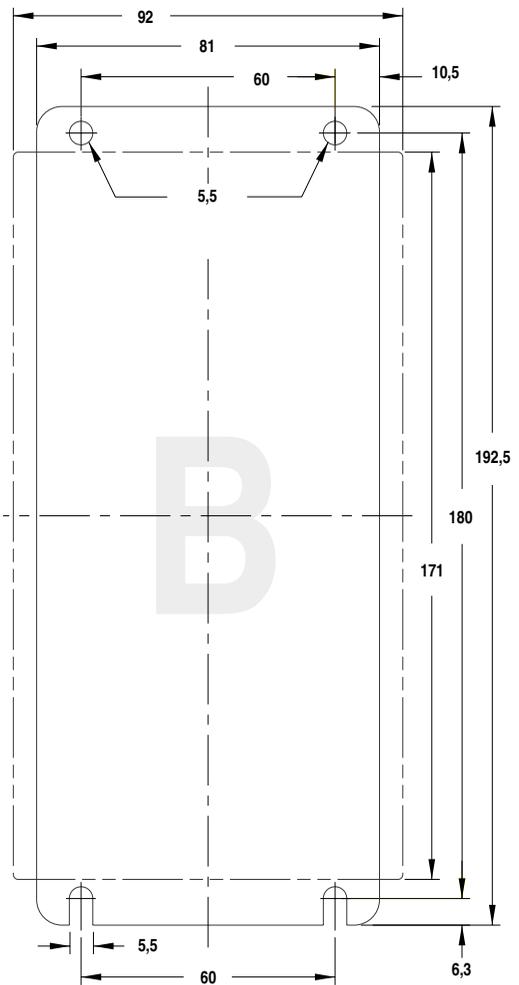
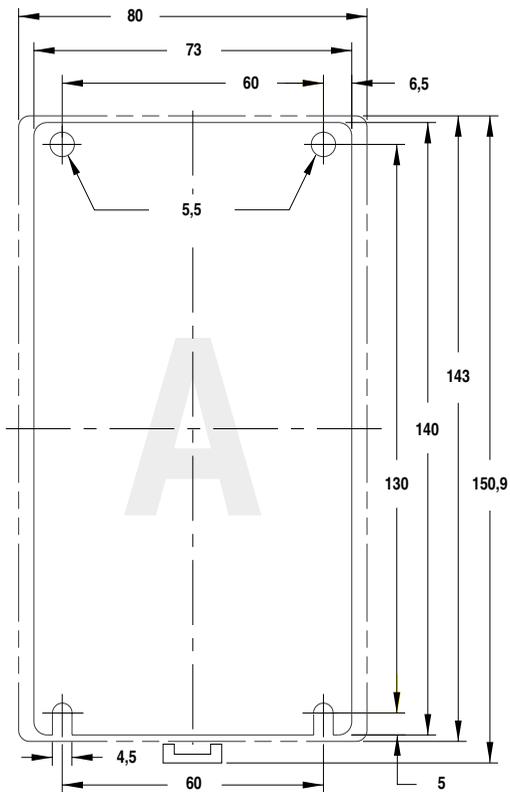
2. Das FU-System muss in einem abgeschirmten Gehäuse montiert werden, um Störabstrahlungen zu reduzieren.
3. Das Gerät und der Schirm des Motorkabels sind auf den Einbau mit fester Erdung unter Verwendung niederohmiger Verbindungen ausgelegt.
4. Die im abgeschirmten Gehäuse verdrahteten Motor- und Steuerkabel müssen über EMV-getestete abgeschirmte Kabelschellen oder in einem geerdeten Kabelkanal aus Metall verlegt werden.
5. Alle Motorkabel müssen entweder abgeschirmt sein oder in einem geerdeten Kabelkanal aus Metall verlegt werden.
6. Die Verdrahtung der Steuer- und Signalschaltkreise muss über eine Abschirmung verfügen oder in einem geerdeten Kabelkanal aus Metall verlegt werden.
7. Die Bezugspotentialklemmen (TB3-3 und 7) müssen geerdet werden.

Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC

Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie 72/23/EEC, solange beim Einbau folgende Anleitungen befolgt werden:

- Den Abschnitt *Wichtige Sicherheitsmaßnahmen* und andere mit dem Signalwort **ACHTUNG** gekennzeichneten Hinweise in diesem Handbuch durchlesen, bevor mit dem Einbau begonnen wird.
- Der Frequenzumrichter ist auf den Einbau mit fester Erdung ausgelegt. Von der Verwendung von allsensitiven Fehlerstromschutzschaltern wird abgeraten. Falls nicht anders möglich, dürfen nur Fehlerstromschutzschalter der Klasse B mit dem Bulletin 160 eingesetzt werden.
- Der Frequenzumrichter sollte in einem entsprechenden oder passenden Gehäuse montiert werden.

Wichtig: Wenn dieser FU und Filter einer bestimmten Norm entspricht, bedeutet dies nicht, dass auch die gesamte Installation diese Norm erfüllt. Die Gesamtinstallation kann von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst werden, und deren Konformität kann nur durch direkte Messungen ermittelt werden.



200-240 V AC — 1~	
160S-AA02	A
160S-AA03	A
160S-AA04	A
160S-AA08	B

200-240 V AC — 3~	
160-AA02	A
160-AA03	A
160-AA04	A
160-AA08	A
160-AA12	A
160-AA18	B

380-460 V AC — 3~	
160-BA01	A
160-BA02	A
160-BA03	A
160-BA04	A
160-BA06	A
160-AA10	B

Sie finden uns im Internet unter www.rockwellautomation.com

Rockwell Automation ist weltweit für Sie da und vereint führende Marken der industriellen Automation. Wir bieten Ihnen Steuerungen von Allen-Bradley, Antriebskomponenten von Reliance Electric, mechanische Antriebs Elemente von Dodge sowie Software-Produkte von Rockwell Software. Rockwell Automation sichert Ihren Wettbewerbsvorteil durch Flexibilität und mit der Unterstützung von zahlreichen autorisierten Partnern, Distributoren und Systemintegratoren weltweit.



Weltweite Hauptverwaltung, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204, USA, Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444

Hauptverwaltung Europa, 46, avenue Herrmann Debroux, 1160 Brüssel, Belgien, Tel: (32) 2 663 06 00, Fax: (32) 2 663 06 40

Hauptverwaltung Deutschland, Düsseldorfberger Straße 15, 42781 Haan-Gruiten, Tel: (49) 2104 9600, Fax: (49) 2104 960121

Verkaufs- und Supportzentrum Schweiz, Gewerbestraße 1, 5506 Mägenwil, Tel: (41) 62 889 77 77, Fax: (41) 62 889 77 66

Hauptverwaltung Österreich, Bäckermühlweg 1, 4030 Linz, Tel: (43) (732) 38 909 0, Fax: (43) (732) 38 909 61

Publikation 0160-5.17ML-DE – Mai 2000

Ersetzt Publikation vom Juli 1999

**Rockwell
Automation**

PN 194456 (02)

Copyright 2000 Rockwell International Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA.