



Intelligent
verbinden.

Betriebsanleitung

VERTIMO

Impressum

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH
An der Bellmerei 10
58513 Lüdenscheid
Deutschland
Tel. +49 (0)2351 16-0
Fax + 49 (0)2351 16-2400
info-industrie@kostal.com

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. KOSTAL übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildung und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

KOSTAL ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.

© 2019 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH

Alle Rechte, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, bleiben KOSTAL vorbehalten. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe der in diesem Produkt verwendeten Texte, gezeigten Modelle, Zeichnungen und Fotos sind nicht zulässig.

Die Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung weder teilweise noch ganz reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Mediums übertragen, wiedergegeben oder übersetzt werden.

Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung sollte zusammen mit der dem Produkt beigelegten Schnellinbetriebnahmeanleitung genutzt werden. Diese liefert zusätzliche Informationen für weiterführende Produktanwendungen und Verwendungszwecke. Der Leser sollte mit den Inhalten der Schnellinbetriebnahmeanleitung vertraut sein und insbesondere alle darin enthaltenen Warnhinweise und Montagerichtlinien befolgen.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5	6	Parameter	21
1.1	Wichtige Sicherheitsinformationen	5	6.1	Standardparameter	21
2	Allgemeine Informationen und Bemessungsdaten..	6	6.2	Erweiterte Parameter	22
2.1	Antriebsregler-Artikelnummern	6	6.3	Fortgeschrittene Parameter	27
2.2	Identifikation des Umrichters nach Artikelschlüssel	7	6.4	P-00 „Nur lesen“-Parameter	28
3	Mechanische Installation	8	7	Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs	29
3.1	Allgemeines	8	7.1	Überblick	29
3.2	UL-konforme Installation	8	7.2	Schaltbild - Beispiel	30
3.3	Mechanische Abmessungen	8	7.3	Makrofunktionen Führungsschlüssel	31
3.4	Leitlinien für die Montage	9	7.4	Makrofunktionen - Klemmenmodus (P-12 = 0)	32
3.5	Durchführungsplatte und Verriegelung	10	7.5	Makrofunktionen - Tastenfeldmodus (P-12 = 1 oder 2)	33
3.6	Entfernen der Klemmenabdeckung	11	7.6	Makrofunktionen - Fieldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9)	33
3.7	Routinemäßige Wartung	11	7.7	Makrofunktionen - PI-Steuerungsmodus durch Nutzer (P-12 = 5 oder 6)	34
4	Stromversorgung & Steuerkabel	12	7.8	Notfallbetrieb	34
4.1	Anschlussraum Verdrahtung	12	8	Modbus RTU-Kommunikation	34
4.1.1	Anschlussstellen Baugröße A	12	8.1	Einleitung	34
4.1.2	Anschlussstellen Baugröße A, B, C und D	12	8.2	Modbus RTU-Spezifikationen	34
4.2	Schaltbild	13	8.3	RJ45-Verbinderkonfiguration	35
4.2.1	IP66 (Nema 4X) ohne Schalter (Option)	13	8.4	Modbus-Registerkarte	35
4.2.2	IP66 (Nema 4X) mit Schalter (Option)	13	9	CAN Kommunikation	36
4.3	Schutzleiteranschluss (PE)	14	9.1	CAN Kommunikation	36
4.4	Eingangsstromversorgung	14	9.1.1	PDO-Standard-Mapping	36
4.4.1	Kabelauswahl	14	9.1.2	PDO-Übertragungstyp	37
4.4.2	Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern	14	9.1.3	Tabelle zu CANopen-spezifischen Objekten	37
4.4.3	Optionale Eingangs-drossel	15	1.1.1	englische Texte übersetzen.... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
4.5	Motoranschluss	15	1.1.2	englische Texte übersetzen.... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
4.6	Anschluss des Motorklemmenkastens	15	9.2	Weitere Informationen zu CAN oder Modbus oder beiden	39
4.7	Steuerklemmenanschluss	15	9.2.1	Antriebsregler Steuerwortformat	39
4.8	Verwendung des REV/0/FWD-Wahlschalters (nur geschaltete Version)	16	9.2.2	Drehzahlsollwertformat	39
4.9	Nutzung des internen Potenziometers (Schalteroption)	16	9.2.3	Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeit	39
4.10	Steuerklemmenanschlüsse	17	9.2.4	Antriebsreglerstatus und Fehlercodewort	39
4.10.1	Analogausgang	17	10	Technische Daten	40
4.10.2	Relaisausgang	17	10.1	Umgebung	40
4.10.3	Analogeingänge	17	10.2	Nennleistungstabelle	40
4.10.4	Digitaleingänge	17	10.3	Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Antriebsreglern	40
4.11	Thermischer Motor-Überlastschutz	17	10.4	Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität	41
4.11.1	Interner thermischer Überlastschutz	17	10.5	EMC Filter Disconnect	42
4.11.2	Motor-PTC Anschluss	18	11	Problemlösung	43
4.12	EMC-konforme Installation	18	11.1	Mitteilungen zu den Fehlercodes	43
4.13	Optionaler Bremswiderstand	18	11.2	Zurücksetzen einer Störung	44
5	Betrieb	19			
5.1	Verwalten des Tastenfeldes	19			
5.2	Display-Bedienung	19			
5.3	Parameteränderung	19			
5.4	Nur Lesezugriff auf Parameter	19			
5.5	Parameter zurücksetzen	20			
5.6	Einen Fehler zurücksetzen	20			
5.7	LED Display	20			
5.7.1	Bedeutung der LED Anzeige	20			

Konformitätserklärung

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH erklärt hiermit, dass die VERTIMO Produktreihe den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und der EMV-Direktive 2014/30/EU entspricht und gemäß folgenden harmonisierten EU-Normen entwickelt und hergestellt wurde:

EN 61800-5-1: 2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.
EN 61800-3: 2004 / A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems. EMC requirements and specific test methods
EN 55011: 2007	Grenzwerte und Messverfahren zur Bestimmung elektromagnetischer Abstrahlungen (EMV) von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen (ISM) Geräten
EN60529: 1992	Spezifikationen für Schutzarten durch Gehäuse

Elektromagnetische Kompatibilität

Alle VERTIMO Systeme wurden unter Berücksichtigung striktester EMV-Richtlinien entwickelt. Alle Versionen, die für den Betrieb mit einphasigen 230 Volt oder dreiphasigen 400 Volt-Versorgungen und die Nutzung innerhalb der Europäischen Union vorgesehen sind, sind mit einem internen EMC-Filter ausgestattet. Dieser EMC-Filter ist so gestaltet, dass er die über die Verkabelung zurück zur Stromversorgung geleiteten Emissionen zwecks Erfüllung harmonisierter EU-Normen reduziert.

Der Installateur hat sicherzustellen, dass die Ausrüstung bzw. das System, in die das Produkt integriert wird, den EMV-Normen des jeweiligen Landes bzw. der jeweiligen Kategorie entspricht. In der Europäischen Union müssen Geräte, in die dieses Produkt eingebaut sind/werden, der EMV-Richtlinie 2014/30/EU entsprechen. Diese Bedienungsanleitung soll die Umsetzung der geltenden Standards gewährleisten.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Bedienungsanleitung in irgendeiner Form bzw. mithilfe irgendwelcher Mittel, ob elektrischer oder mechanischer Art, vervielfältigt oder übertragen werden. Dies schließt das Fotokopieren, das Aufzeichnen sowie den Einsatz von Informationsspeicher- oder Datenwiedergewinnungssystemen mit ein.

Copyright KOSTAL Industrie Elektrik GmbH

Informationen zu den „Allgemeinen Verkaufsbedingungen“ der KOSTA Industrie Elektrik GmbH finden Sie im Internet unter:

https://www.kostal-industrie-elektrik.com/Allgemeine_Verkaufsbedingungen

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während oder aufgrund des Transports, des Empfangs, der Installation oder Inbetriebnahme entstehen. Eine Haftung ist ebenfalls ausgeschlossen bei Schäden und Folgen, die durch unsachgemäße, fahrlässige oder inkorrekte Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des Antriebsregler, einer inkorrekten Installation, inakzeptable Staubanhäufungen, Feuchtigkeit, korrodierende Substanzen, übermäßige Vibrationen/Erschütterungen oder Umgebungstemperaturen entstehen, die außerhalb der Konstruktionsspezifikation liegen.

Der regional zuständige Vertriebshändler kann nach seinem Ermessen andere Bedingungen und Konditionen anbieten und ist in sämtlichen die Garantie betreffenden Fällen erster Ansprechpartner.

Diese Bedienungsanleitung enthält die Originalanweisungen. Alle nicht deutsche Versionen sind Übersetzungen dieser Originalanweisungen.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Anleitung waren sämtliche darin enthaltenen Angaben korrekt. Im Interesse seines Engagements für kontinuierliche Verbesserungen behält sich der Hersteller das Recht vor, Spezifikationen oder Leistung des Produkts oder den Inhalt dieser Bedienungsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Diese Bedienungsanleitung gilt für die Firmware-Version 3.07.

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH verfolgt eine Politik der kontinuierlichen Verbesserung und obgleich alle Anstrengungen unternommen wurden, um präzise und aktuelle Angaben zur Verfügung zu stellen, dienen die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen lediglich der Orientierung und stellen keinen Teil irgendeines Vertrages dar.

	Diese Anleitung dient als Richtlinie für eine ordnungsgemäße Installation. KOSTAL Industrie Elektrik GmbH übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung der für die korrekte Installation dieses Antriebsreglers oder der dazugehörigen Ausrüstungen geltenden nationalen oder regionalen Vorschriften. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschriften kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.
	Der VERTIMO Antriebsregler verfügt über Hochspannungskondensatoren, die auch nach dem Trennen der Hauptversorgung einige Zeit benötigen, um sich zu entladen. Trennen Sie vor dem Beginn jeglicher Arbeiten die Hauptversorgung von den Netzeingängen. Warten Sie dann zehn (10) Minuten, bis sich die Kondensatoren auf sichere Spannungspegel entladen haben. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder gar Tod zur Folge haben.
	Diese Ausrüstung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, eingestellt und gewartet werden, das mit der Bauweise und dem Betrieb der Ausrüstung sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Bevor Sie fortfahren, lesen Sie diese Anleitung und alle anderen zutreffenden Handbücher sorgfältig durch. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder gar Tod zur Folge haben.

1 Sicherheitshinweise

1.1 Wichtige Sicherheitsinformationen

Lesen und beachten Sie die folgenden WICHTIGEN SICHERHEITSINFORMATIONEN sowie alle Warn- und Vorsichtshinweise an anderen Stellen sorgfältig durch.



Gefahr: Weist auf die Gefahr eines elektrischen Schlages hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden an der Ausrüstung oder gar Verletzungen und Tod führen kann.

Dieser Antriebsregler (VERTIMO) ist für die Integration in komplette Ausrüstungen oder Systeme als Teil einer festen Installation vorgesehen. Bei unsachgemäßer Installation kann das Gerät ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der VERTIMO Antriebsregler verwendet hohe elektrische Spannungen und Ströme, führt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird für das Steuern und Regeln von Maschinen und Anlagen genutzt, die aufgrund ihrer Bauart Verletzungen verursachen können. Elektroinstallation und Systemdesign erfordern besondere Aufmerksamkeit, damit Gefahren sowohl beim normalen Betrieb als auch im Falle einer Funktionsstörung vermieden werden können. Dieses Produkt darf nur von qualifizierten Elektrikern eingebaut und gewartet werden.

Systemdesign, Installation und Inbetriebnahme darf nur Personen erfolgen, die aufgrund ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrung dazu geeignet sind. Diese Sicherheitsinformationen und die Anweisungen dieser Anleitung sind sorgfältig durchzulesen und alle Informationen im Hinblick auf den Transport, die Lagerung und Verwendung des VERTIMO Antriebsregler zu beachten, einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen.

Führen Sie keine Durchschlagprüfung oder Stehspannungsprüfung am VERTIMO Antriebsregler durch. Vor jeglichen elektrischen Messungen ist das Gerät von der Stromversorgung zu trennen.

Gefahr eines elektrischen Schlages! Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den VERTIMO Antriebsregler SPANNUNGSFREI machen. Die Klemmen und Innenkomponenten des Geräts stehen bis zu 10 Minuten nach der Trennung vom Netz immer noch unter Hochspannung. Prüfen Sie vor dem Beginn jeglicher Arbeiten mit einem Vielfachmessgerät, ob alle Einspeiseklemmen spannungsfrei sind.

Wenn der Antriebsregler über Steckverbinder mit dem Netz verbunden ist, darf die Verbindung frühestens 10 Minuten nach der Netzabschaltung getrennt werden.

Stellen Sie korrekte Erdung sicher. Das Erdungskabel muss für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Antriebsregler müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die korrekte Erdung gemäß örtlichen Vorschriften oder Empfehlungen. Der Ableitstrom des Antriebsregler kann bei 3,5 mA und darüber liegen; dazu muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Antriebsregler müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

Nicht an den Steuerleitungen arbeiten, solange Strom am Antriebsregler oder externen Steuerleitungen anliegt.



Gefahr: Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation (außer elektrisch) hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Sachschäden führen kann.

In der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt zur Anwendung kommt, der Maschinensicherheitsrichtlinie 2006/42/EC entsprechen. Vor allem der Maschinenhersteller ist dafür verantwortlich, einen Haupt-Netzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der Norm EN60204-1 entspricht.

Das durch die Steuereingabefunktionen des VERTIMO Antriebsregler, wie z. B. Stopp/Start, Vorwärts/Rückwärts und Höchst-drehzahl, gegebene Maß an Integrität reicht für den Einsatz bei sicherheitskritischen Anwendungen ohne unabhängige Schutzkanäle nicht aus. Alle Anwendungen, bei denen eine Fehlfunktion zu Verletzungen oder Tod führen kann, müssen einer Risikobewertung unterzogen und ggf. durch zusätzliche Maßnahmen gesichert werden.

Der angetriebene Motor kann, wenn das Freigabesignal aktiv ist, beim Einschalten der Stromversorgung starten.

Die STOPP-Funktion führt nicht zur Beseitigung einer potenziell tödlichen Hochspannung. Machen Sie den Antriebsregler SPANNUNGSFREI und warten Sie 10 Minuten, bevor Sie irgendwelche Arbeiten daran vornehmen. Führen Sie niemals irgendwelche Arbeiten an Antriebsregler, Motor oder Motorkabeln durch, während der Eingangsstrom noch anliegt.

Der VERTIMO Antriebsregler lässt sich so programmieren, dass der angetriebene Motor mit einer Drehzahl oberhalb oder unterhalb des Wertes betrieben wird, der erreicht wird, wenn der Motor direkt an die Netzversorgung angeschlossen ist. Holen Sie die Bestätigung der Hersteller des Motors und der angetriebenen Maschine hinsichtlich der Eignung für den Betrieb oberhalb des beabsichtigten Drehzahlbereichs ein, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.

Vermeiden Sie die Aktivierung der automatischen Fehler-Reset-Funktion für Systeme, wenn dies zu einer potenziell gefährlichen Situation führen kann.

VERTIMO Antriebsregler sind nur für den Einsatz in Innenräumen konzipiert.

Stellen Sie beim Einbau des Antriebsregler sicher, dass für ausreichend Kühlung gesorgt ist. Führen Sie, wenn sich der Antriebsregler in Einbauposition befindet, keine Bohrarbeiten durch, da Bohrstaub und Bohrspäne zu einer Beschädigung führen können.

Das Eindringen leitfähiger oder entflammbarer Fremdkörper ist zu verhindern. Es dürfen keine brennbaren Materialien in der Nähe des Antriebsregler gelagert werden.

Die relative Feuchtigkeit darf 95 % (nicht-kondensierend) nicht übersteigen.

Versorgungsspannung, -frequenz und Anzahl der Phasen (1 oder 3) müssen den Werkseinstellungen des VERTIMO Antriebsregler entsprechen.

In keinem Fall die Hauptstromversorgung an die Ausgangsklemmen U, V oder W anschließen.

Installieren Sie keinerlei automatische Schaltgeräte zwischen Antriebsregler und Motor.

Wenn sich Steuerleitungen in der Nähe von Leistungskabeln befinden, so muss ein Mindestabstand von 100 mm eingehalten werden. Die Leitungen sollten sich zudem in einem Winkel von 90° kreuzen. Alle Klemmen müssen mit dem vorgesehenen Drehmoment angezogen werden.

Führen Sie niemals Reparaturen am VERTIMO Antriebsregler durch. Kontaktieren Sie bei vermuteten Fehlern oder Störungen Ihren regionalen KOSTAL Industrie Elektrik Vertriebspartner zur weiteren Unterstützung.

2 Allgemeine Informationen und Bemessungsdaten

2.1 Antriebsregler-Artikelnummern

Jeder Antriebsregler kann über seine Artikelnummer identifiziert werden. Diese Nummer finden Sie auf dem Lieferetikett sowie dem Typenschild. Für Bestellungen nutzen Sie bitte immer die Artikelnummern.

200 – 240 V + / - 10 % 1-phasiger Eingang - 3-phasiger Ausgang					
Baugröße	kW	PS	A	Artikelschlüssel	Artikel-Nr.
A	0,37	0,5	2,3	VERA2100037F-SAMC661	10346126
A	0,37	0,5	2,3	VERA2100037F--AMC661	10346127
A	0,75	1	4,3	VERA2100075F-SAMC661	10346130
A	0,75	1	4,3	VERA2100075F--AMC661	10346131
A	1,5	2	7	VERA2100150F-SAMC661	10346134
A	1,5	2	7	VERA2100150F--AMC661	10346135
B	1,5	2	7	VERB2100150FBSAMC661	10346195
B	1,5	2	7	VERB2100150FB-AMC661	10346196
B	2,2	3	10,5	VERB2100220FBSAMC661	10346199
B	2,2	3	10,5	VERB2100220FB-AMC661	10346200
380 – 480 V + / - 10 % 3-phasiger Eingang - 3-phasiger Ausgang					
Baugröße	kW	PS	A	Artikelschlüssel	Artikel-Nr.
A	0,75	1	2,2	VERA4300075F-SAMC661	10346151
A	0,75	1	2,2	VERA4300075F--AMC661	10346188
A	1,5	2	4,1	VERA4300150F-SAMC661	10346191
A	1,5	2	4,1	VERA4300150F--AMC661	10346192
B	1,5	2	4,1	VERB4300150FBSAMC661	10346203
B	1,5	2	4,1	VERB4300150FB-AMC661	10346204
B	2,2	3	5,8	VERB4300220FBSAMC661	10346207
B	2,2	3	5,8	VERB4300220FB-AMC661	10346208
B	4	5	9,5	VERB4300400FBSAMC661	10346211
B	4	5	9,5	VERB4300400FB-AMC661	10346212
C	5,5	7,5	14	VERC4300550FBSAMC661	10346215
C	5,5	7,5	14	VERC4300550FB-AMC661	10346216
C	7,5	10	18	VERC4300750FBSAMC661	10346219
C	7,5	10	18	VERC4300750FB-AMC661	10346220
C	11	15	24	VERC4301100FBSAMC661	10346223
C	11	15	24	VERC4301100FB-AMC661	10346224
D	15	20	30	VERD4301500FBSAMC661	10346225
D	15	20	30	VERD4301500FB-AMC661	10346226
D	18,5	25	39	VERD4301850FBSAMC661	10346227
D	18,5	25	39	VERD4301850FB-AMC661	10346228
D	22	30	46	VERD4302200FBSAMC661	10346229
D	22	30	46	VERD4302200FB-AMC661	10346230

2.2 Identifikation des Umrichters nach Artikelschlüssel

Der Artikelschlüssel (siehe unten) beschreibt alle Informationen zum Umrichter sowie die werkseitig installierten Optionen.

VERTIMO										
VER										
	Baugröße/Size									
	A	Baugröße A	Size A							
	B	Baugröße B	Size B							
	C	Baugröße C	Size C							
	D	Baugröße D	Size D							
	Eingangsspannung/Input Voltage									
	21	230 V 1 AC								
	43	400 V 3 AC								
	Motorennennleistung / Rated Motor Power									
	00037	0,37 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00075	0,75 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00150	1,5 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00220	2,2 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00400	4,0 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00550	5,5 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	00750	7,5 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	01100	11,0 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	01500	15,0 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	01850	18,5 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	02200	22,0 kW	Schlüssel/100 = Leistung in kW							
	EMV-Filter/EMC-Filter									
	-	ohne	without							
	F	EMV-Filter	EMC-Filter							
	Bremschopper / Brake Chopper									
	-	ohne	without							
	B	Bremschopper	Brake Chopper							
	Bedienelemente / Control Elements									
	-	ohne	without							
	S	Schalter	Switch							
	Anzeigeelemente / Display									
	A	Anzeige	Display							
	Feldbussysteme / Fieldbus									
	MC	Modbus RTU + CANopen								
	Schutzart / Protection									
	66	IP66								
	Generation									
	1	1. Generation								
VER	A	21	00037	F	B	S	A	MC	66	1

3 Mechanische Installation

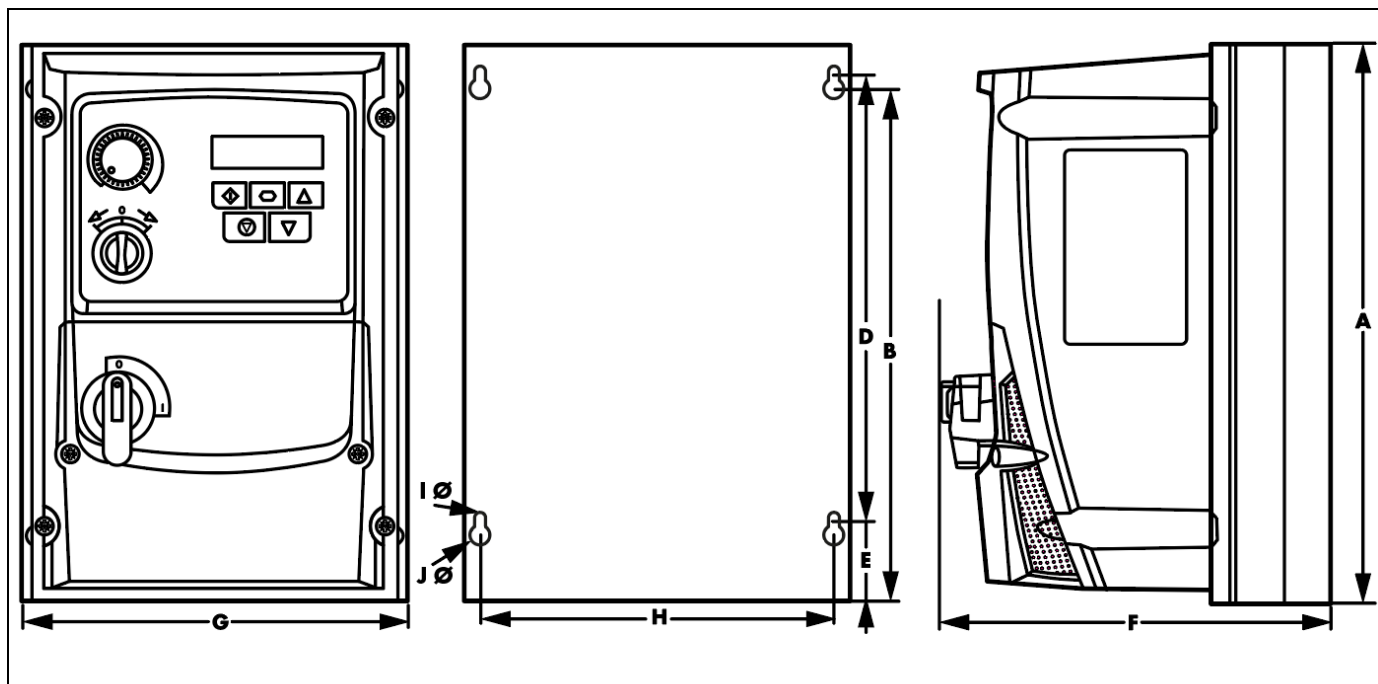
3.1 Allgemeines

- Der VERTIMO Antriebsregler muss senkrecht auf einer ebenen, flammwidrigen und vibrationsfreien Montagefläche unter Verwendung der integrierten Montagebohrungen oder einer DIN-genormten Klemmplatte (nur Baugrößen A und B) installiert werden.
- Lagern Sie niemals brennbare Materialien in der Nähe des Antriebsreglers.
- Gewährleisten Sie, dass die in den Abschnitten 3.3 und 3.4 beschriebenen Kühlluftzwischenräume stets frei bleiben.
- Die Umgebungstemperatur des VERTIMO darf die in Abschnitt 10.1 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.
- Sorgen Sie für geeignete saubere Kühlluft, die frei von Feuchtigkeit und Verunreinigungen ist.

3.2 UL-konforme Installation

In Abschnitt 10.4 auf Seite 41 finden Sie zusätzliche Infos zu UL-konformen Installationen.

3.3 Mechanische Abmessungen



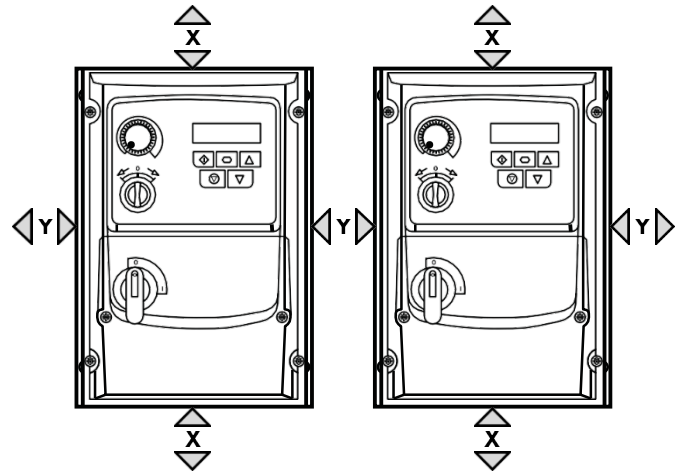
Baugröße	A		B		D		E		F		G		H		I		J		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	Pfund
A	232,0	9,13	207,0	8,15	189,0	7,44	25,0	0,98	162,0	6,37	161,0	6,34	148,5	5,85	4,0	0,16	8,0	0,31	2,5	5,5
B	257,0	10,12	220,0	8,67	200,0	7,87	28,5	1,12	182,0	7,316	188,0	7,40	176,0	6,93	4,2	0,17	8,5	0,33	3,5	7,7
C	310,0	12,20	276,5	10,89	251,5	9,90	33,4	1,31	238,0	9,37	211,0	8,30	197,5	7,78	4,2	0,17	8,5	0,33	7,0	15,4
D	360,0	14,17	322,0	12,67	300,0	11,08	33,4	1,31	275,0	10,82	240,0	9,44	226,0	8,89	4,2	0,17	8,5	0,33	9,5	20,9

Montageschrauben	
Baugrößen	
Alle Baugrößen	4 x M4 (#8)

Drehmomente		
Baugrößen	Kontrollklemmen	Leistungsanschlüsse
1, 2, 3	0,8 Nm (7 lb-in)	1,5 Nm (13 lb-in)
4	0,8 Nm (7 lb-in)	4,1 Nm (36 lb-in)

3.4 Leitlinien für die Montage

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungsbedingungen für den Antriebsregler erfüllt.
- Der Antriebsregler ist senkrecht an einer ebenen Oberfläche zu installieren.
- Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Antriebsregler geeignet sein.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Antriebsregler als Schablone oder die o. a. Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse müssen die entsprechenden Kabelverschraubungen verwendet werden. Die Aussparungen für Strom- und Motorkabel sind bereits ins Gehäuse integriert. Die empfohlenen Größen der Kabelverschraubungen finden Sie oben. Aussparungen für Steuerkabel können wie erforderlich gebohrt werden.
- Die Einbaustelle muss schwingungsfrei sein.
- Den Antriebsregler nicht in Bereichen mit übermäßiger Feuchtigkeit, korrosiven in der Luft befindlichen Chemikalien oder potenziell gefährlichen Staubteilchen einbauen.
- Nicht in der Nähe von starken Wärmequellen einbauen.
- Der Antriebsregler darf nicht so montiert werden, dass er direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Eine geeignete Abdeckung zur Beschattung montieren, falls erforderlich.
- Die Einbaustelle muss frostfrei sein.
- Nicht den Luftstrom durch den Kühlkörper des Antriebsreglers behindern. Der Antriebsregler erzeugt Wärme, die natürlich abgeleitet werden muss.
Eine korrekte Luftstrecke um den Antriebsregler herum ist zu beachten.
- Unterliegt die Einbaustelle großen Umgebungstemperatur- und Luftdruckschwankungen, ist ein geeignetes Druckausgleichsventil in der Reglerdurchführungsplatte einzubauen.



Hinweis:

Wenn der Antriebsregler länger als zwei Jahre gelagert wurde, müssen die Zwischenkreiskondensatoren erneuert werden.

Bau- größe	X oben & unten		Y beide Seiten	
	mm	in	mm	in
A	200	7,87	10	0,39
B	200	7,87	10	0,39
C	200	7,87	10	0,39
D	200	7,87	10	0,39

Bau- größe	Kabelverschraubungsgröße		
	Stromkabel	Motorkabel	Steuerkabel
A	M20 (PG13,5)	M20 (PG13,5)	M20 (PG13,5)
B	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13,5)
C	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13,5)
D	M32 (PG29)	M32 (PG29)	M20 (PG13,5)

Hinweis:

Die oben angegebenen Werte sind nur Richtwerte und die Betriebsumgebungstemperatur des Reglers MUSS immer innerhalb des unter Abschnitt „10.1 Umgebung“ angegebenen Bereichs bleiben.

Der typische Wärmeverlust des Antriebsreglers entspricht 3 % der Betriebslastbedingungen.

Die o. a. Abmessungen dienen nur als Richtwerte.

Die Umgebungstemperatur des Antriebsreglers MUSS sich immer innerhalb des angegebenen Bereichs bewegen.

3.5 Durchführungsplatte und Verriegelung

Um den entsprechenden IP-/Nema-Schutz zu gewährleisten, ist die Verwendung eines geeigneten Durchführungssystems erforderlich. Die Durchführungsplatte hat vorgeformte Kabeldurchführungsöffnungen für Strom- und Motorleitungen, die zur Verwendung mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Verschraubungen geeignet sind. Wenn weitere Öffnungen erforderlich sind, können diese auf die passende Größe gebohrt werden. Beim Bohren darauf achten, dass keine Teilchen im Produkt zurückbleiben.

Empfohlene Lochgrößen und -arten für Kabelverschraubung:

Baugröße	Strom- und Motorkabel		
	Lochgröße	Metrische Verschraubung	PG Verschraubung
A	22	M20	PG13,5
B & C	29	M25	PG21
D	40	M40	PG29

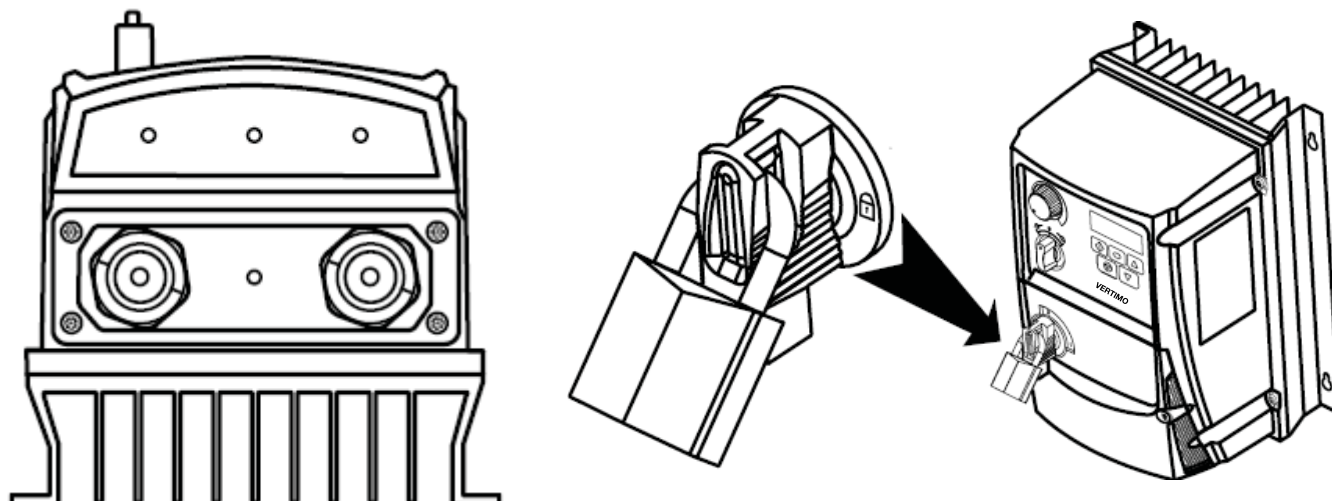
- Ein UL-konformer Schutz („Type“) ist nur dann gegeben, wenn die Kabel mittels einer/eines UL-anerkannten Durchführbuchse bzw. Einführstutzens für ein flexibles Rohrsystem installiert werden, das den erforderlichen Schutzgrad erfüllt.
- Bei Elektroinstallationsrohrsystemen müssen alle Durchführungen die per NEC vorgeschriebenen Werte aufweisen.
- Nicht für die Installation mit starren Kabelrohrsystemen vorgesehen.

Netztrennschalter-Verriegelung

Bei den Modellen mit Schalter lässt sich der Netztrennschalter mit Hilfe eines standardmäßigen 20 mm-Vorhängeschlosses in „Off“ (Aus)-Stellung verriegeln (Vorhängeschloss nicht im Lieferumfang enthalten).

IP66 / Nema 4X Durchführungsplatte

IP66 / Nema 4X – Verriegelung

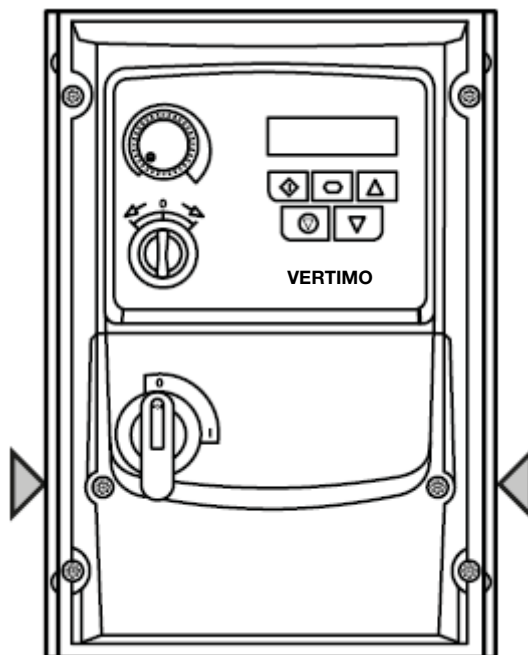


3.6 Entfernen der Klemmenabdeckung

Für den Zugriff auf die Anschlussklemmen muss die vordere Abdeckung des Antriebsreglers wie dargestellt entfernt werden.

IP66 / Nema 4X – Einheiten

Das Entfernen der Schrauben an der Vorderseite des Produktes ermöglicht den Zugriff auf die Anschlussklemmen, wie unten dargestellt.



3.7 Routinemäßige Wartung

Der Antriebsregler ist in den Routinewartungsplan zu integrieren, um stets optimale Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Dazu gehören:

- Die Umgebungstemperatur muss gleich dem oder niedriger als der im Abschnitt „Umgebungsbedingungen“ (Link einfügen) angegebene Wert sein.
- Die Lüfter des Kühlkörpers drehen sich ohne Probleme und sind staubfrei.
- Das Gehäuse, in dem der Regler montiert ist, muss staub- und kondensationsfrei sein. Außerdem müssen die Lüfter und Luftfilter auf ausreichenden Luftstrom geprüft werden.

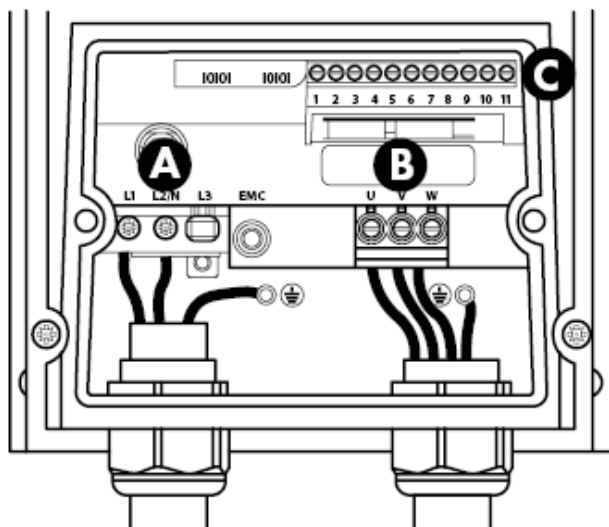
Außerdem sollten alle elektrischen Verbindungen geprüft werden, um sicherzustellen dass alle Schraubklemmen fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

4 Stromversorgung & Steuerkabel

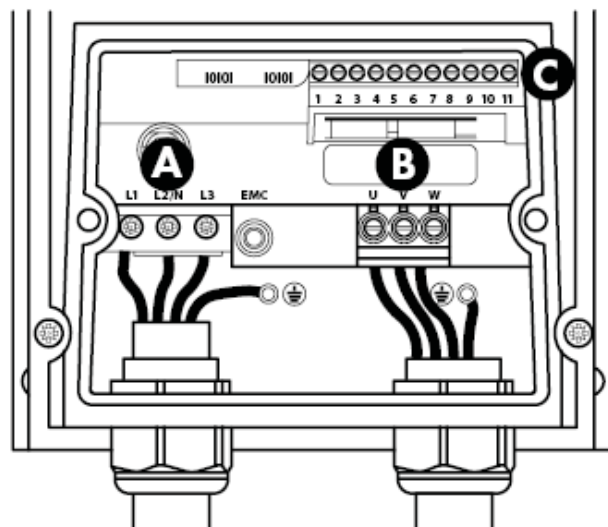
4.1 Anschlussraum Verdrahtung

4.1.1 Anschlussstellen Baugröße A

Einphasige Versorgung

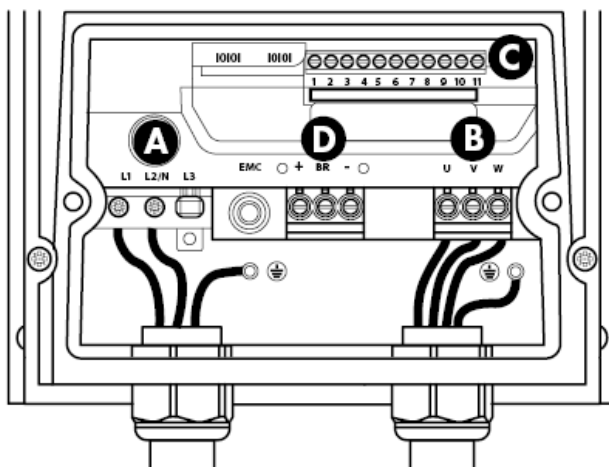


Dreiphasige Versorgung

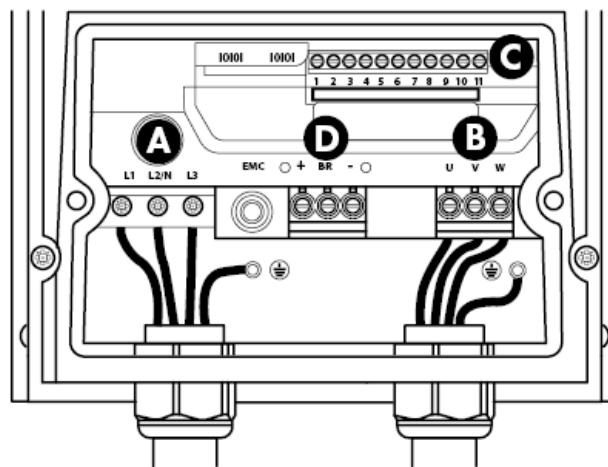


4.1.2 Anschlussstellen Baugröße A, B, C und D

Einphasige Versorgung



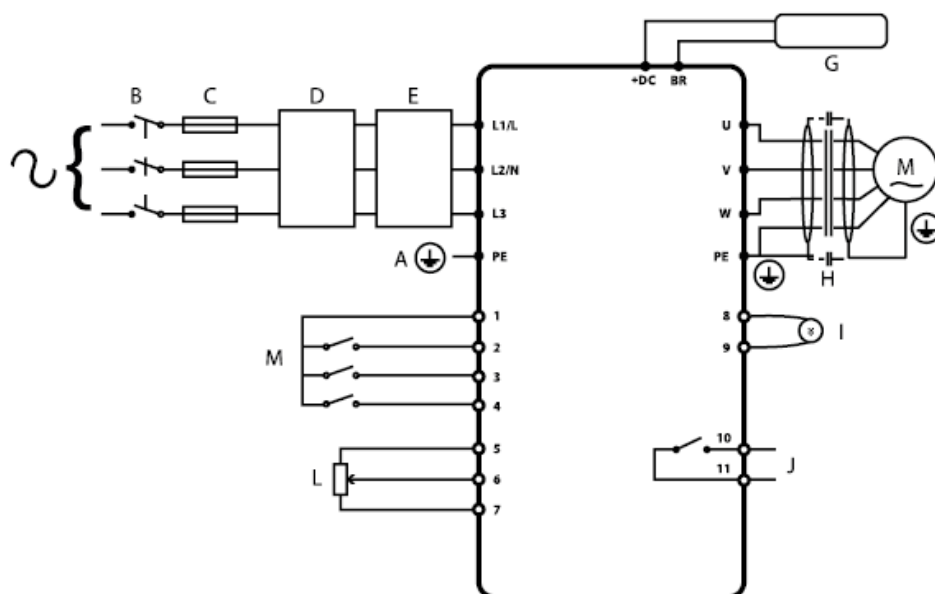
Dreiphasige Versorgung



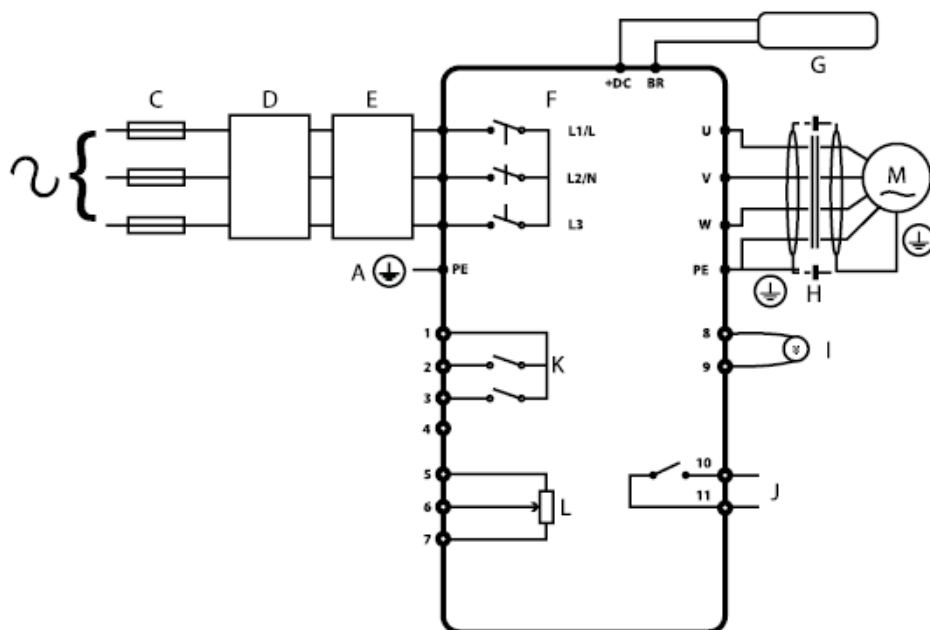
- A - Zur Eingangsstromversorgung siehe Abschnitt 4.4. „Eingangsstromversorgung“ für Einzelheiten.
- B - Zu Motoranschlüssen siehe Abschnitt 4.5. „Motoranschluss“ für Einzelheiten.
- C - Zu Steuerklemmenanschlüssen siehe Abschnitt 4.10. „Steuerklemmenanschlüsse“ für Einzelheiten.
- D - Zu Bremswiderstand siehe Abschnitt 4.13. „Optionaler Bremswiderstand“ für Einzelheiten.

4.2 Schaltbild

4.2.1 IP66 (Nema 4X) ohne Schalter (Option)



4.2.2 IP66 (Nema 4X) mit Schalter (Option)



Schlüssel		Abs.	Seite
A	Schutzleiteranschluss	4.3	12
B	Eingangsstromversorgung	4.4	14
C	Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern	4.4.2	14
D	Optionale Eingangsdrossel	4.4.3	15
E	EMC-konforme Installation	4.12	18
F	Internal Disconnect / Isolator	3.5	14
G	Optionaler Bremswiderstand	4.13	18
H	Motoranschluss	4.5	15
I	Analogausgang	4.10.1	17
J	Relaisausgang	4.10.2	17
K	Verwendung des REV/0/FWD-Wahlschalters (nur geschaltete Version)	4.8	16
L	Analogeingänge	4.10.3	17
M	Digitaleingänge	4.10.4	17

4.3 Schutzleiteranschluss (PE)

Erdungsrichtlinien

Die Erdungsklemme jedes VERTIMO Antriebsreglers muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene (über den Filter, wenn installiert) angeschlossen werden. Die Erdungsanschlüsse des Antriebsreglers dürfen dabei nicht von einem Antriebsregler zum anderen bzw. zu einem anderen Gerät bzw. von einem solchen ausgehend durchgeschleift werden. Die Erdschleifenimpedanz muss den jeweiligen regionalen Sicherheitsvorschriften entsprechen. Zur Einhaltung der UL-Vorschriften müssen für alle Erdverbindungen UL-konforme Ringkabelschuhe verwendet werden.

Die Erdung des Antriebsreglers muss mit der Systemerdung verbunden werden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der nationalen und lokalen Sicherheitsrichtlinien und/oder elektrischen Codes der Industrie entsprechen. Die Integrität aller Erdverbindungen ist regelmäßig zu prüfen.

Schutzleiter

Der Querschnitt der Potenzialausgleichsleitung muss für die Netzanschlussleitung dimensioniert sein.

Sicherheitserdung

Dies ist die gemäß Code erforderliche Sicherheitserdung für den Antriebsregler. Einer dieser Punkte muss mit Stahl eines benachbarten Gebäudes (Balken, Träger), einem Erdspeiß im Boden oder einer Stromschiene verbunden werden. Die Erdungspunkte müssen den Anforderungen der nationalen und lokalen Sicherheitsrichtlinien und/oder elektrischen Codes der Industrie entsprechen.

Motorerdung

Die Motormasse muss mit einer der Erdungsklemmen des Antriebsreglers verbunden werden.

Erdschlussüberwachung

Alle Antriebsregler können einen Ableitstrom gegen Erde verursachen. VERTIMO Antriebsregler wurden gemäß internationalen Normen für den geringstmöglichen Ableitstrom entwickelt. Die Stromstärke hängt dabei von Länge und Typ des Motorkabels, der effektiven Taktfrequenz, den verwendeten Erdungsanschlüssen sowie dem installierten Funkentstörfilter (RFI) ab. Bei Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters (FI-Schalter) gelten folgende Bedingungen:

- Es ist ein Gerät vom Typ B zu verwenden
- Das Gerät muss für den Schutz von Ausrüstungen mit einem Gleichstromanteil im Ableitstrom geeignet sein
- Für jeden VERTIMO Antriebsregler ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden

Kabelabschirmung (Anschluss)

Die Klemme für die Sicherheitserdung bietet einen Erdungspunkt für die Kabelabschirmung des Motors. Die Kabelabschirmung des Motors, die an diese Klemme angeschlossen ist (Antriebsseite), sollte auch mit dem Motorrahmen (Motorseite) verbunden werden. Verwenden Sie eine Schirmanschluss- oder EMI-Klemme, um die Abschirmung mit dem Schutzleiteranschluss zu verbinden.

4.4 Eingangsstromversorgung

4.4.1 Kabelauswahl

- Für eine einphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Klemmen L1/L und L2/N angeschlossen werden.
- Für eine dreiphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden. Die Phasenfolge ist hier nicht von Bedeutung.
- Zwecks Einhaltung der CE und EMV-Vorschriften siehe Abschnitt 4.12 EMC-konforme Installation auf Seite 18.
- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung gefordert, die zwischen dem VERTIMO und der AC-Stromquelle installiert ist. Diese muss den örtlichen Sicherheitsnormen (z. B. in Europa die Maschinenrichtlinie EN60204-1) entsprechen.
- Alle Kabel sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Richtlinien zur Dimensionierung sind in Abschnitt 10.2 gegeben.

4.4.2 Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern

- Zum Schutz der Verkabelung des Eingangsstromkabels sind gemäß den Daten in Abschnitt 10.2 Nennleistungstabelle Sicherungen zu installieren. Alle Sicherungen sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder UL-Typ J ausreichend, in manchen Fällen können aber auch solche vom Typ aR erforderlich sein. Die Ansprechzeit der Sicherungen muss unter 0,5 Sekunden liegen.
- Wo es die lokalen Richtlinien erlauben, können anstatt Sicherungen auch Leitungsschutzschalter der Charakteristik B mit gleichen Werten verwendet werden, vorausgesetzt das Schaltvermögen ist für die Installation ausreichend.
- Der maximal zulässige Kurzschlussstrom der VERTIMO Versorgungsspannungsklemmen gemäß IEC60439-1 beträgt 100 kA.

4.4.3 Optionale Eingangsdrossel

- Es sollte eine optionale Eingangsdrossel in der Versorgungsleitung für solche Antriebsregler installiert werden, die folgende Bedingungen aufweisen:
 - Die Eingangsnetzimpedanz ist gering oder der Fehler-/Kurzschlussstrom ist hoch
 - Das Netz weist Spannungsabfälle auf
 - Das Netz weist eine Phasenasymmetrie (3-Phasen- Antriebsregler) auf
 - Die Stromversorgung des Antriebsreglers erfolgt über eine Sammelschiene/ein Bürstenantriebssystem (wie bei Brückenkränen).
- Für alle anderen Installationen wird eine Eingangsdrossel empfohlen, um den Antriebsregler vor Störungen der Stromversorgung zu schützen.

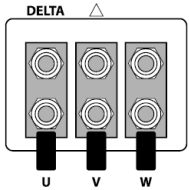
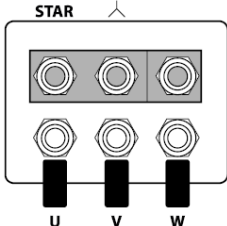
4.5 Motoranschluss

- Im Gegensatz zum Betrieb direkt über das Versorgungsnetz erzeugen Antriebsregler am Motor standesgemäß schnell schaltende Ausgangsspannungen (PWM). Für Motoren, die für den Betrieb mit drehzahlvariablen Antrieben gewickelt wurden, sind keine weiteren vorbeugenden Maßnahmen zu treffen. Falls jedoch die Qualität der Isolierung unbekannt sein sollte, ist der Hersteller des Motors zu kontaktieren, da eventuell vorbeugende Maßnahmen notwendig sind.
- Der Motor ist über ein geeignetes Drei- oder Vierleiterkabel an die Klemmen U, V und W des VERTIMO Antriebsregler anzuschließen. Bei Verwendung eines Zweileiterkabels, bei dem die Schirmung als Erdleiter funktioniert, muss diese mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen wie der Phasenleiter, wenn sie aus dem gleichen Material besteht. Wenn Vierleiterkabel verwendet werden, muss der Erdleiter mindestens den Querschnitt der Phasenleiter besitzen und aus dem gleichen Material bestehen.
- Die Motormasse muss mit einer der Erdungsklemmen des Antriebsreglers verbunden werden.
- Maximal zulässige Motorkabellänge für alle Modelle: 100 Meter geschirmt bzw. 150 Meter ungeschirmt.
- Bei Anschluss mehrerer Motoren an einen einzelnen Antriebsregler mit Parallelkabeln muss eine Ausgangsdrossel installiert sein.**

4.6 Anschluss des Motorklemmenkastens

Keinerlei mechanische oder elektromechanische Schaltgeräte zwischen Antriebsregler und Motor installieren. Bei motornaher Installation eines lokalen Isolators muss dieser mit dem Antriebsreglerkreis in Verriegelungsschaltung sein, damit der Antriebsregler abgeschaltet wird, wenn der Motor isoliert ist.

Die meisten Allzweckmotoren sind für den Betrieb an einer dualen Spannungsversorgung gewickelt. Entsprechende Angaben finden sich auf dem Typenschild des Motors. Die Betriebsspannung wird normalerweise als STERN- oder DREIECKS-Konfiguration bei der Installation des Motors ausgewählt. Die STERN-Variante bietet stets den höheren Spannungswert der beiden.

Versorgungsspannung	Spannung gemäß Typenschild	Anschluss	
230	230 / 400	Dreieck	
400	400 / 690		
400	230 / 400	Stern	

4.7 Steuerklemmenanschluss

Alle analogen Signalkabel sollten entsprechend geschirmt sein. Es werden deshalb verdrehte Leiterpaare empfohlen.

- Alle Strom- und Steuerkabel sind, wo möglich, getrennt und in keinem Fall parallel zu verlegen.
- Für Signalpegel verschiedener Spannungen, z. B. 24 V DC und 110 V AC, sollte nicht das gleiche Kabel verwendet werden.
- Das maximale Anzugsdrehmoment für Steuerklemmen beträgt 0,5 Nm.
- Durchmesser für die Kabeleinführung der Steuerleitung: 0,05 – 2,5 mm²/30 – 12 AWG.

4.8 Verwendung des REV/0/FWD-Wahlschalters (nur geschaltete Version)

Durch Anpassung der Parametereinstellungen kann der VERTIMO für verschiedene Anwendungen, und nicht nur für Vorwärts- oder Rückwärtslauf, konfiguriert werden. Dies könnte üblicherweise für Hand-/Aus-/Auto-Anwendungen (auch bekannt als Lokal-/Fernsteuerung) für die HVAC- und Pumpenindustrie der Fall sein.

Der integrierte Schalter wird parallel zu Antriebsreglerklemme 2 (T2) und -klemme 3 (T3) als Digitaleingang 1 und Digitaleingang 2 betrieben. Standardmäßig ist der integrierte Schalter eingeschaltet.

Falls erforderlich kann der integrierte Steuerschalter folgendermaßen abgeschaltet werden:

- 1) Korrekten Wert in P-14 einstellen, um erweiterten Parameterzugriff zu aktivieren, z. B. 201.
- 2) Zu „P-00“ gehen und sicherstellen, dass Antrieb im Stoppzustand ist (nicht läuft, nicht ausgelöst).
- 3) Taste „STOPP“ etwa 1 s lang drücken. Antriebsregler zeigt Meldung „Lc-OFF“ oder „Lc-On“ an.
- 4) Taste „AUF“ oder „AB“ zur Auswahl der Option benutzen: „Lc-OFF“ bedeutet, dass die integrierten Schalter aktiviert sind. „Lc-ON“ bedeutet, dass die Schalter gesperrt/deaktiviert sind.
- 5) Taste „STOPP“ zum Verlassen erneut drücken.



Schalterposition			Einzustellende Parameter		Anmerkungen
			P-12	P-15	
Rückwärtslauf	STOPP	Vorwärtslauf	0	0	Werkseitige Standardkonfiguration Vorwärts- oder Rückwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT
STOPP	STOPP	Vorwärtslauf	0	5,7	Vorwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Rückwärtslauf - deaktiviert
Voreingestellte Drehzahl 1	STOPP	Vorwärtslauf	0	1	Vorwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Voreingestellte Drehzahl 1 bietet eine in P-20 eingestellte Drehzahl mit „Rütteln“
Rückwärtslauf	STOPP	Vorwärtslauf	0	6,8	Vorwärts- oder Rückwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT
Auto-Betrieb	STOPP	Hand-Betrieb	0	4	Hand-Betrieb - Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Auto-Betrieb 0 - Drehzahlsteuerung mittels Analogeingang 2, z. B. per PLC mit einem 4-20 mA-Signal.
Betrieb mit Drehzahlsteuerung	STOPP	Betrieb mit PI-Steuerung	5	1	Bei der Drehzahlsteuerung wird die Drehzahl durch lokalen POT geregelt Bei der PI-Steuerung regelt der lokale POT den PI-Sollwert
Betrieb mit voreingestellter Drehzahlsteuerung	STOPP	Betrieb mit PI-Steuerung	5	0, 2, 4, 5, 8..12	Bei voreingestellter Drehzahlsteuerung wird die voreingestellte Drehzahl mit P-20 festgelegt Bei der PI-Steuerung kann der PI-Sollwert per POT geregelt werden (P-44=1)
Hand-Betrieb	STOPP	Auto-Betrieb	3	6	Hand-Betrieb - Drehzahl durch lokalen POT gesteuert Auto - Drehzahlwert vom Modbus
Hand-Betrieb	STOPP	Auto-Betrieb	3	3	Hand-Betrieb - Drehzahlwert von voreingestellter Drehzahl 1 (P-20) Auto - Drehzahlwert vom Modbus

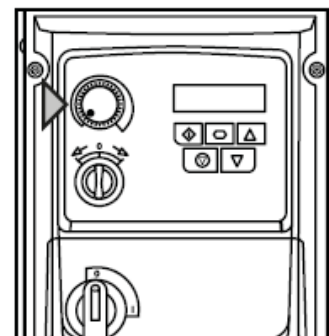
HINWEIS

Um den Parameter P-15 anpassen zu können, muss der erweiterte Menüzugriff über P-14 eingestellt werden (Standardwert ist 101)

4.9 Nutzung des internen Potenziometers (Schalteroption)

Bei geschalteten Antriebsreglern kann das eingebaute Potenziometer (angezeigt) für die direkte Steuerung des für den Analogeingang 1 verwendeten Signalpegels und damit für die Steuerung der Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) genutzt werden.

P-16 = 8 In-pot einstellen, um das eingebaute Potenziometer als Signalquelle für Analogeingang 1 auszuwählen.



4.10 Steuerklemmenanschlüsse

Standardanschlüsse	Anschlussteuerung	Signal	Beschreibung
	1	+24 VDC Ausgang	+24 VDC Ausgang, 100 mA. Keine externe Spannungsquelle an diese Klemme anschließen.
	2	Digitaleingang 1	Positive Logik „Logik 1“: 8 V ... 30 V DC „Logik 0“: 0 V ... 4 V DC (siehe P-12, P-15)
	3	Digitaleingang 2	
	4	Digitaleingang 3/ Analogeingang 2	Digital: 8 bis 30 V Analog: 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA (siehe P-12, P-15)
	5	+10 V Ausgang	+10 V, 5 mA, für externes Potentiometer (1 kΩ minimum)
	6	Analogeingang 1/ Digitaleingang 4	Analog: 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA Digital: 8 bis 30 V (siehe P-12, P-15, P-16)
	7	GND	Masse, intern mit Klemme 9 verbunden
	8	Analogausgang/ Digitalausgang	Analog: 0 bis 10 V, Digital: 0 bis 24 V 20 mA maximum (siehe P-25)
	9	GND	Masse, intern mit Klemme 7 verbunden
	10	Relais NO	Kontakt 250 VAC, 6A / 30 VDC, 5A (siehe P-18)
	11	Relais COM	vorgesehen für ohmsche Last

4.10.1 Analogausgang

Die Analogausgangsfunktion kann über den Parameter P-25 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2 „Erweiterte Parameter“ auf Seite 22 beschrieben wird.

Der Ausgang bietet je nach Parameterauswahl zwei Betriebsmodi.

- Analogmodus
 - o Ausgang ist ein 0 – 10 Volt DC Signal, 20 mA max. Laststrom
- Digitalmodus
 - o Ausgang ist ein 24 Volt DC Signal, 20 mA max. Laststrom

4.10.2 Relaisausgang

Die Relaisausgangsfunktion kann über den Parameter P-18 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2 „Erweiterte Parameter“ auf Seite 22 beschrieben wird.

4.10.3 Analogeingänge

Es sind zwei Analogeingänge verfügbar, die ggf. auch als Digitaleingänge genutzt werden können. Die Signalfomate werden wie folgt per Parameter ausgewählt

- Analogeingang 1 Formatauswahl Parameter P-16
- Analogeingang 2 Formatauswahl Parameter P-47

Diese Parameter werden in Abschnitt 6.2 „Erweiterte Parameter“ auf Seite 22 ausführlich beschrieben.

Die Funktion des Analogeingangs, z. B. für Drehzahlsollwert oder PID-Istwert, wird über den Parameter P-15 definiert. Die Funktion dieser Parameter und der verfügbaren Optionen wird in Abschnitt 7.4 auf Seite 32 erläutert. Die Makrofunktionen Analog- und Digitaleingänge finden Sie auf Seite 29.

4.10.4 Digitaleingänge

Es sind bis zu vier Digitaleingänge verfügbar. Die Funktion der Eingänge wird über die Parameter P12 und P-15 definiert, die in Abschnitt 7.4 Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs auf Seite 29 erläutert werden.

4.11 Thermischer Motor-Überlastschutz

4.11.1 Interner thermischer Überlastschutz

Der Antriebsregler besitzt eine interne Schutzfunktion gegen thermische Motorüberlast; Übersteigt der Wert über einen bestimmten Zeitraum 100 % des in P-08 festgelegten Parameters (z. B. 150 % für 60 Sek.), kommt es zu einer Fehlerabschaltung und der Meldung „I.t-trP“.

4.11.2 Motor-PTC Anschluss

Wird ein Motor-PTC verwendet, sollte der Anschluss folgendermaßen durchgeführt werden:

Steuerklemmenleiste	Zusätzliche Informationen
	- Kompatibler Thermistor: PTC-Typ, 2,5 kΩ Auslösewert - Es muss eine Einstellung für P-15 gewählt werden, die Digitaleingang 3 als externe Abschaltfunktion definiert, z. B. P-15 = 3. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7. - P-47 einstellen = „Ptc-th“

Siehe Abschnitt 7. „Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs“ zu Einzelheiten bezüglich der Konfiguration der Eingangsfunktionen.

4.12 EMC-konforme Installation

Kategorie	Versorgungskabeltyp	Motorkabeltyp	Steuerkabel	Maximal zulässige Länge für Steuerkabel
C1 ⁶	Geschirmt ¹	Geschirmt ^{1,5}	Geschirmt ⁴	1M / 5M ⁷
C2	Geschirmt ²	Geschirmt ^{1, 5}		5M / 25M ⁷
C3	Ungeschirmt ³	Geschirmt ²		25M / 100M ⁷

¹ Ein geschirmtes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Als Mindestanforderung gelten geflochtene oder verdrehte geschirmte Kabel, bei denen die Abschirmung mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt und die eine niedrige HF-Signalimpedanz besitzen. Eine Installation in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls zulässig.

² Ein geeignetes Kabel mit konzentrischem Schutzleiter für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Eine Installation in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls zulässig.

³ Ein geeignetes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweiligen Hauptversorgungsspannung. Es wird kein geschirmtes Kabel benötigt.

⁴ Ein geschirmtes Kabel mit niederohmiger Schirmung. Für analoge Signale werden Twisted Pair-Kabel empfohlen.

⁵ Der Kabelschirm sollte mittels einer EMV-gerechten Verschraubung am Motor angeschlossen werden, um eine großflächige Verbindung zum Motorgehäuse herzustellen. Verbinden Sie hierfür die Schirmung des Motorkabels mit der internen Erdungsklemme des Antriebsreglers.

⁶ Hier wird lediglich der Standard für leitungsgeführte Emissionen der Kategorie C1 erfüllt. Zur Erfüllung des Standards für gestrahlte Emissionen der Kategorie C1s sind ggf. zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Kontaktieren Sie zwecks weiterer Unterstützung Ihren Händler.

⁷ Zulässige Kabellänge mit zusätzlichem externem EMC-Filter.

4.13 Optionaler Bremswiderstand

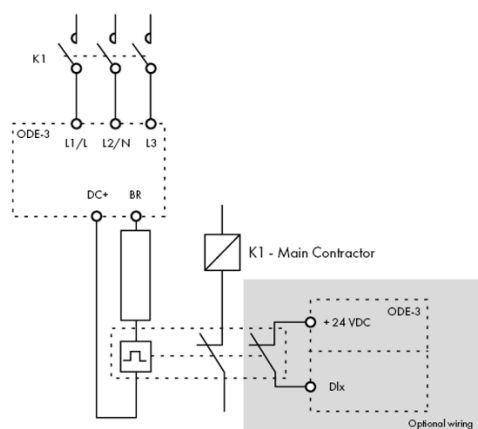
VERTIMO Antriebsregler der Baugröße B und höher können einen Bremstransistor enthalten. So kann bei Anwendungen, die ein höheres Bremsdrehmoment erfordern, ein externer Widerstand an den Antriebsregler angeschlossen werden.

Der Bremstransistor ist, wie gezeigt, mit den Klemmen „+“ und „BR“ zu verbinden, siehe Schaltbild 4.2

Durch Setzen des Parameters P.34 > 0 wird die Bremschopperfunktion (optional) aktiviert, siehe Kapitel 6

Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 VDC überschreiten
Auch nach dem Trennen der Hauptversorgung kann der Antriebsregler noch unter Spannung stehen.
Warten Sie deshalb 10 Minuten nach dem Abschalten, bis die Einheit vollständig entladen ist und nehmen Sie erst dann Anschlüsse an diesen Klemmen vor

Geeignete Widerstände bzw. Tipps zu deren Auswahl erhalten Sie von Ihrem KOSTAL Vertriebsmitarbeiter.



Thermische Überlastung/Bremswiderstand mit internem Thermoschalter für Überlastung

Es ist sehr ratsam, den Antriebsregler mit einem Hauptschütz auszustatten sowie einen zusätzlichen thermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand vorzusehen und zu nutzen.
Das Schütz ist so anzuschließen, dass es sich öffnet, wenn der Widerstand überhitzt. Sonst kann der Antriebsregler die Hauptversorgung nicht unterbrechen, wenn der Brems-Chopper in einer Fehlersituation geschlossen (kurzgeschlossen) bleibt.
Es wird auch empfohlen, den thermischen Überlastschutz an einen Digitaleingang des Antriebsreglers als externe Fehlerabschaltung anzuschließen.

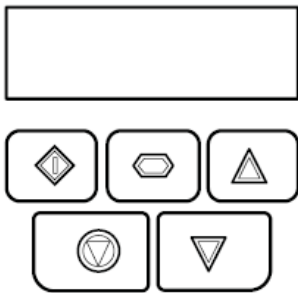
Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 VDC überschreiten.
Nach dem Trennen der Hauptversorgung kann noch elektrische Ladung vorhanden sein.
Nach dem Abschalten sollte mindestens 5 Minuten zur Entladung gewartet werden, bevor Anschlüsse an diesen Klemmen vorgenommen werden.

5 Betrieb

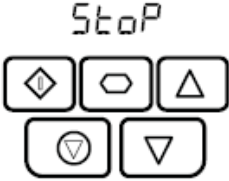
5.1 Verwalten des Tastenfeldes

Die Konfiguration des Antriebsreglers bzw. die Überwachung seines Betriebs erfolgt über die Tastatur bzw. das Display.

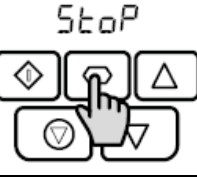
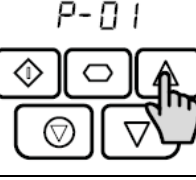
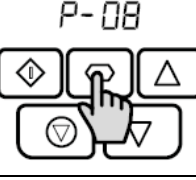
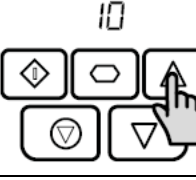
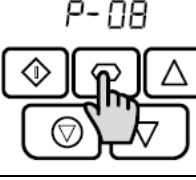
	NAVIGATION	Zur Anzeige von Echtzeitdaten, für den Zugriff auf die Parameterkonfiguration und das Speichern von Änderungen
	AUF	Zur Erhöhung der Geschwindigkeit im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus
	AB	Zur Verringerung der Geschwindigkeit im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus
	RESET / STOPP	Für den Neustart nach einer Fehlerabschaltung des Antriebsreglers. Wird im Tastatur-Modus zum Stoppen des Antriebsreglers verwendet.
	START	Wird im Tastatur-Modus zum Starten des Antriebsreglers oder zur Umkehrung der Rotationsrichtung verwendet (wenn der bidirektionale Tastaturmodus aktiviert ist)



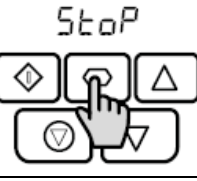
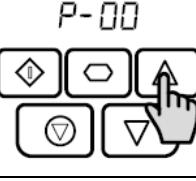
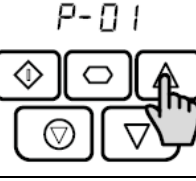
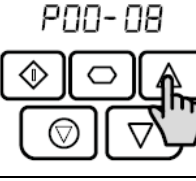
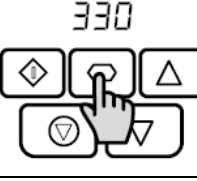
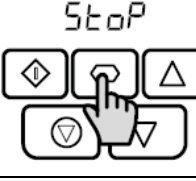
5.2 Display-Bedienung

				
Antriebsregler gestoppt/deaktiviert	Antriebsregler gestartet/in Betrieb, Display zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz)	Navigationstaste für weniger als 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorstromstärke (A) an	Navigationstaste für weniger als 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorleistung (kW) an	Wenn P-10 > 0, drücken Sie die Navigationstaste für weniger als 1 Sekunde, um die Motordrehzahl (U/Min) anzuzeigen

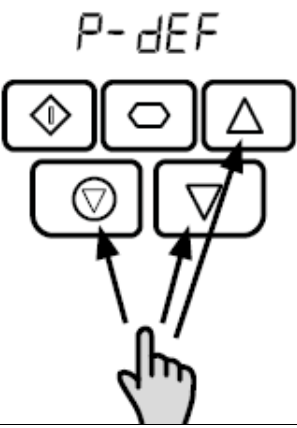
5.3 Parameteränderung

					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.	Den gewünschten Parameter mit der Auf-/Ab-Taste auswählen.	Navigationstaste für weniger als 1 Sekunde drücken.	Den Wert mit der Auf-/Ab-Taste anpassen.	Für weniger als eine 1 Sekunde drücken, um zum Parametermenü zurückzukehren.	Für mehr als 2 Sekunden drücken, um zur Betriebsanzeige zurückzukehren

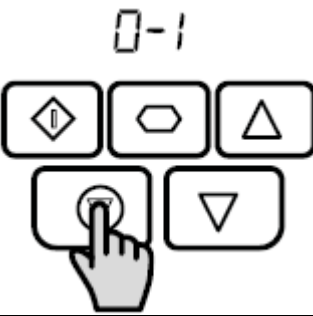
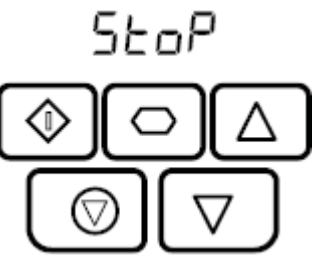
5.4 Nur Lesezugriff auf Parameter

					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.	P-00 mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Den gewünschten Parameter für den Lesezugriff mit der Auf-/Ab-Taste auswählen.	Den gewünschten Parameter für den Lesezugriff mit der Auf-/Ab-Taste auswählen.	Navigationstaste für weniger als 1 Sekunde drücken, um den Wert anzuzeigen.	Für mehr als 2 Sekunden drücken, um zur Betriebsanzeige zurückzukehren

5.5 Parameter zurücksetzen

	
Um die Parameterwerte auf ihre werksseitigen Standard-einstellungen zurückzusetzen, halten Sie die Tasten Auf, Ab und Stopp für mehr als 2 Sekunden gedrückt. Das Display zeigt "P-def" an.	Stopp-Taste drücken. Das Display zeigt "Stop" an.

5.6 Einen Fehler zurücksetzen

	
Stopp-Taste drücken. Das Display zeigt "Stop" an.	

5.7 LED Display

Der VERTIMO verfügt über eine eingebautes 6-stelliges 7-Segment LED Display. Um bestimmte Warnungen anzuzeigen, werden die folgenden Methoden verwendet:



5.7.1 Bedeutung der LED Anzeige

LED Segmente	Verhalten	Bedeutung
a, b, c, d, e, f	Blinken alle	Überlastung, Motorausgangsstrom liegt über P-08
a und f	Blinken abwechselnd	Versorgungsausfall (eingehende AC-Versorgung nicht vorhanden)
a	Blinkt	Notfallmodus aktiv

6 Parameter

6.1 Standardparameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten	
P-01	Maximalfrequenz/-drehzahl	P-02	500,00	50,0 (60,0)	Hz/U/Min	
	Maximale Ausgangsfrequenz oder Motorhöchstdrehzahl – Hz oder U/Min. Wenn P-10 >0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt					
P-02	Minimalfrequenz/-drehzahl	0,0	P-01	0,0	Hz/U/Min	
	Mindestdrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Wenn P-10 > 0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt					
P-03	Beschleunigungsrampenzeit	0,00	600,0	5,0	s	
	Beschleunigungsrampenzeit von Null Hz / U/min bis zur Bemessungsdrehzahl (P-09) in Sekunden.					
P-04	Verzögerungsrampenzeit	0,00	600,0	5,0	s	
	Verzögerungsrampenzeit von der Nenndrehzahl (P-09) bis zum Stillstand in Sekunden. P-24 wird verwendet, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt wird.					
P-05	Anhaltemodus / Antwort auf Netzstromversorgungsunterbrechung		0	3	0	-
	Wählt den Unterbrechungsmodus des Antriebsreglers und das Antwortverhalten bei einem Netzausfall während des laufenden Betriebs aus.					
	Einstellung	Bei Deaktivierung	Bei Netzausfall			
	0	Rampenstopp (P-04)	Ride Through (Energierückgewinnung aus der Last zur Aufrechterhaltung des Betriebs)			
	1	Freilauf	Freilauf			
	2	Rampenstopp (P-04)	Schneller Rampenstopp (P-24), Freilauf falls P-24 = 0			
	3	Rampenstopp (P-04) mit AC-Motorflussbremsung	Schneller Rampenstopp (P-24), Freilauf falls P-24 = 0			
P-06	Energieoptimierung	0	1	0	-	
	0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert. Wenn aktiviert, versucht die Energieoptimierung den Gesamtenergieverbrauch des Antriebsreglers und Motors durch Reduzierung der Ausgangsspannung bei konstanter Drehzahl und Betrieb bei leichter Last zu reduzieren. Die Energieoptimierung ist für Anwendungen gedacht, bei denen der Antriebsregler für eine gewisse Zeit lang mit konstanter Drehzahl und leichter Motorlast arbeitet, egal ob konstantes oder variables Drehmoment.					
P-07	Motornennspannung / Gegen-EMK bei Nenndrehzahl (PM / BLDC)	0	250 / 500	230 / 400	V	
	Bei Induktionsmotoren ist dieser Parameter auf die Bemessungsspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen. Für Permanentmagnet- oder bürstenlose Motoren sollte sie bei Nenndrehzahl auf Gegen-EMK eingestellt werden.					
P-08	Motorbemessungsstrom	Abhängig von der Nennleistung des Antriebsreglers			A	
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen					
P-09	Motorbemessungsfrequenz	10	500	50 (60)	Hz	
	Dieser Parameter ist auf die Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen					
P-10	Motorbemessungsdrehzahl	0	30000	0	U/MIN	
	Dieser Parameter kann optional auf die Bemessungsdrehzahl des Motors (Typenschild) eingestellt werden. Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt und die Schlupfkompensation des Motors (bei der die Motordrehzahl unabhängig von der Last auf einem konstanten Wert gehalten wird) deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschildes wird die Schlupfkompensation aktiviert und das VERTIMO-Display zeigt die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl etc. werden ebenfalls in U/Min angezeigt.					
	Hinweis: Wenn der P-09-Wert verändert wird, wird der P-10-Wert auf 0 zurückgesetzt					
P-11	Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebungsstrom	0,0	Antriebsregler abhängig	Antriebsregler abhängig	%	
	Das Niedrigfrequenz-Drehmoment kann über diesen Parameter gesteigert werden. Eine übermäßige Spannungsanhebung (Boost) kann zu einem hohen Motorstrom bzw. einem erhöhten Risiko der Abschaltung durch Überstrom/Motorüberlastung führen (siehe dazu Abschnitt 11.1)					
	Dieser Parameter wird wie folgt in Kombination mit P-51 (Motorsteuermodus) verwendet:					
	P-51	P-11				
	0	0	Die Spannungsanhebung wird gemäß Autotune-Daten automatisch berechnet			
		> 0	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert			
1	Alle	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert				
2, 3, 4	Alle	Boost-Strompegel = 4*P-11*P-08				
Bei IM-Motoren gilt: Wenn P-51 = 0 oder 1, kann eine geeignete Einstellung für gewöhnlich durch den Betrieb des Motors bei sehr niedrigen oder keinen Lastbedingungen bei ungefähr 5 Hz gefunden werden sowie durch Anpassung von P-11, bis der Motorstrom ungefähr dem Magnetisierungsstrom entspricht (falls bekannt) oder dieser in dem unten dargestellten Bereich liegt. Baugröße A: 60 - 80 % des Motorbemessungsstroms Baugröße B: 50 - 60 % des Motorbemessungsstroms Baugröße C: 40 - 50 % des Motorbemessungsstroms Baugröße D: 35 - 45 % des Motorbemessungsstroms						

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-12	Quelle für primären Befehl	0	9	0	-
	0: Anschlusssteuerung. Der Antriebsregler zeigt eine umgehende Reaktion auf an die Steueranschlüsse gesendete Signale. 1: Tastatursteuerung in eine Richtung. Der Antriebsregler kann über eine interne oder Remote-Tastatur nur in Vorwärtsrichtung betrieben werden. 2: Tastatursteuerung in zwei Richtungen. Der Antriebsregler kann über eine externe oder Remote-Tastatur in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung betrieben werden. Das Drücken der Start-Taste auf dem Tastenfeld führt zu einem Hin- und Herschalten zwischen vorwärts und rückwärts. 3: Modbus-Netzwerksteuerung. Steuerung über Modbus RTU (RS485) mithilfe interner Hochlauf-/Ablauframpen. 4 : Modbus-Netzwerksteuerung. Steuerung über Modbus RTU-Schnittstelle (RS485) mithilfe interner Hochlauf-/Ablauframpen, aktualisiert über Modbus. 5 : PI-Steuerung. Nutzer-PI-Steuerung mit externem Feedback-Signal. 6 : Analoge PI-Summensteuerung. PI-Steuerung mit externem Feedback-Signal und Summierung mit Analogeingang 1. 7 : CANopen-Steuerung. Steuerung über CAN (RS485) mithilfe interner Hochlauf-/Ablauframpen. 8 : CANopen-Steuerung. Steuerung über CAN-Schnittstelle (RS485) mithilfe interner Hochlauf-/Ablauframpen, aktualisiert über CAN. 9 : Slave-Modus. Steuerung über verbundenen VERTIMO Antriebsregler im Master-Modus. Slave- Antriebsregleradresse muss > 1 sein. Hinweis Wenn P-12 =1, 2, 3, 4, 7, 8 oder 9, muss an den Steuerklemmen trotzdem noch ein Aktivierungssignal bereitgestellt werden, Digitaleingang 1				
P-13	Auswahl des Betriebsmodus	0	2	0	-
	0 : Industriemodus. Gedacht für die meisten Standardanwendungen, Parameter sind für Betrieb mit konstanter Drehzahl gedacht, erlaubt sind 150 % Überlast für 60 Sekunden, rotierender Start ist deaktiviert. 1: Pumpenmodus. Gedacht für die meisten Pumpenanwendungen, Parameter sind für Betrieb mit variabler Drehzahl gedacht, erlaubt sind 110 % Überlast für 60 Sekunden, rotierender Start ist deaktiviert. 2 : Lüftermodus. Gedacht für die meisten Pumpenanwendungen, Parameter sind für Betrieb mit variabler Drehzahl gedacht, erlaubt sind 110 % Überlast für 60 Sekunden, rotierender Start ist deaktiviert.				
	Einstellung	Anwendung	Stromgrenze (P-54)	Drehmomentkennlinie (P-28 & P-29)	Drehstart (P-33)
	0	Allgemein	150 %	Konstant	0: Aus
	1	Pumpe	110 %	Variabel	0: Aus
	2	Lüfter	110 %	Variabel	2: Ein
P-14	Zugriffscode Erweitertes Menü	0	65535	0	-
	Erlaubt Zugriff auf erweiterte und fortgeschrittene Parametergruppen. Dieser Parameter muss auf den in P-37 programmierten Wert eingestellt werden (Standard: 101), um erweiterte Parameter anzusehen und anzupassen sowie der Wert von P-37 + 100, um die fortgeschrittenen Parameter anzusehen und anzupassen. Falls gewünscht, muss der Code vom Benutzer in P-37 geändert werden.				

6.2 Erweiterte Parameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-15	Auswahl der Digitaleingangsfunktion	0	17	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 0 für mehr Informationen.				
P-16	Signalformat für Analogeingang 1	Siehe unten		U0-10	-
	U 0-10 = 0 bis 10 Volt Signal (unipolar). Der Antriebsregler wird bei 0,0 Hz verbleiben, nachdem die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Offset = < 0,0 % beträgt b 0-10 = 0 bis 10 Volt Signal, bi-direktionaler Betrieb. Der Antriebsregler wird den Motor in umgekehrter Drehrichtung betreiben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Offset = < 0,0 % beträgt. Z. B. für bi-direktionale Steuerung eines 0 – 10 Volt Signals, stellen Sie P-35 = 200,0 %, P-39 = 50,0 % ein. R 0-20 = 0 bis 20 mA Signal E 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der VERTIMO Antriebsregler schaltet ab und zeigt einen Fehlercode4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der VERTIMO Antriebsregler fährt bei voreingestellter Drehzahl 1 (P-20), wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. E 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der VERTIMO Antriebsregler schaltet ab und zeigt einen Fehlercode4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der VERTIMO Antriebsregler fährt bei voreingestellter Drehzahl 1 (P-20), wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. U 10-0 = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar). Der Antriebsregler wird bei Maximalfrequenz/-Drehzahl betrieben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Offset = < 0,0 % beträgt.				
P-17	Maximale effektive Schaltfrequenz	4	32	8	kHz
	Stellt die maximale effektive Schaltfrequenz des Antriebsregler ein. Wenn „rEd“ angezeigt wird, ist die Schaltfrequenz durch überhöhte Kühler-Temperatur des Antriebsreglers auf den Wert von P00-32 reduziert.				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-18	Funktionsauswahl für den Relaisausgang	0	9	1	-
	Auswahl der dem Relaisausgang zugewiesenen Funktion. Logik 1 = Relais aktiv. Kontakt zwischen Klemmen 10 und 11 geschlossen. 0 : Antriebsreglerfreigabe (Freigabe). Logik 1, wenn der Motor freigegeben ist. 1 : Antriebsregler in Ordnung. Logik 1, wenn Strom anliegt und kein Antriebsreglerfehler vorliegt. 2 : Mit Sollfrequenz (Drehzahl). Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht. 3 : Fehlerabschaltung Antriebsregler. Logik 1, wenn der Antriebsregler einen Fehler aufweist. 4 : Ausgangsfrequenz >= Schwellwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt. 5 : Ausgangsstrom >= Schwellwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt. 6 : Ausgangsfrequenz < Schwellwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt. 7 : Ausgangsstrom < Schwellwert. Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt. 8 : Analogeingang 2 > Schwellwert. Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt. 9 : Antriebsregler betriebsbereit. Logik 1, wenn der Antriebsregler betriebsbereit ist, kein Fehler vorhanden.				
P-19	Relais-Schwellwert	0,0	200,0	100,0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4 bis 8 aus P-18 verwendet wird.				
P-20	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 1	-P-01	P-01	5,0	Hz/U/Min
P-21	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 2	-P-01	P-01	25,0	Hz/U/Min
P-22	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 3	-P-01	P-01	40,0	Hz/U/Min
P-23	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 4	-P-01	P-01	P-09	Hz/U/Min
	Voreingestellte Drehzahlen / Frequenzen, die in Abhängigkeit von der Einstellung bei P-15 durch die digitalen Eingänge ausgewählt wurden. Wenn P-10 = 0, werden die Werte in Hz eingegeben. Wenn P-10 > 0, werden die Werte in U/min eingegeben. Hinweis Den P-09-Wert zu ändern, setzt alle Werte auf die werksseitigen Standardeinstellungen zurück.				
P-24	2. Verzögerungsrampenzeit (Schneller Stopp)	0,00	600,0	0,00	s
	Über diesen Parameter lässt sich eine alternative Verzögerungsrampe in den Antriebsregler programmieren. Diese wird bei einem Netzausfall, falls P-05 = 2 oder 3 beträgt, automatisch ausgewählt. Der Antriebsregler wird per Freilauf gestoppt, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt wird. Wenn eine Einstellung per P-15 mit Schnellstoppfunktion verwendet wird, wird diese Rampe ebenfalls eingesetzt. Wenn dazu P-24 > 0, P-02 > 0, P-26 = 0 und P-27 = P-02 sind, wird diese Rampe bei einem Betrieb mit Mindestdrehzahl für die Beschleunigung und Verzögerung verwendet. Dies wiederum ermöglicht die Auswahl einer alternativen Rampe bei einem Betrieb außerhalb des normalen Drehzahlbereichs, was sich besonders bei Pumpen- und Kompressoranwendungen als nützlich erweisen kann.				
P-25	Funktionsauswahl Analogausgang	0	11	8	-
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 V DC 0 : Antriebsreglerfreigabe (Freigabe). Logik 1, wenn der VERTIMO Antriebsregler freigegeben (in Betrieb) ist. 1 : Antriebsregler in Ordnung. Logik 1, wenn der Antriebsregler keine Fehler aufweist. 2 : Mit Sollfrequenz (Drehzahl). Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht. 3: Fehlerabschaltung Antriebsregler. Logik 1, wenn der Antriebsregler einen Fehler aufweist. 4 : Ausgangsfrequenz >= Schwellwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt. 5 : Ausgangsstrom >= Schwellwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt. 6 : Ausgangsfrequenz < Schwellwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt. 7 : Ausgangsstrom < Schwellwert. Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt. Analogausgangsmodus 8 : Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl). 0 bis P-01, Auflösung 0,1 Hz 9 : Ausgangsstrom (Motor). 0 bis 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A 10: Ausgangsleistung. 0 – 200 % der Motorbemessungsleistung. 11: Laststrom. 0 – 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A				
P-26	Ausblendfrequenz-Hystereseband	0,0	P-01	0,0	Hz/U/Min
P-27	Mittelpunkt Ausblendfrequenz	0,0	P-01	0,0	Hz/U/Min
	Die Ausblendfrequenzfunktion wird verwendet, um zu verhindern, dass der VERTIMO Antriebsregler bei einer bestimmten Ausgangsfrequenz arbeitet, beispielsweise bei einer Frequenz, die mechanische Resonanz in einer bestimmten Maschine verursacht. Parameter P-27 definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbandes und wird in Verbindung mit P-26 verwendet. Die VERTIMO Ausgangsfrequenz steigt durch das definierte Band um die in P-03 und P-04 eingestellten Werte, und innerhalb des definierten Bandes wird sie keine Ausgangsfrequenz halten. Wenn die Frequenzreferenz innerhalb des Bandes auf den Antriebsregler angewandt wird, verbleibt die Ausgangsfrequenz des VERTIMO im oberen oder unteren Schwellbereich des Bandes.				
P-28	V/F Charakteristische Anpassung der Spannung	0	P-07	0	V
P-29	V/F Charakteristische Anpassung der Frequenz	0,0	P-09	0,0	Hz
	Dieser Parameter, in Verbindung mit P-28, stellt einen Frequenzpunkt ein, bei dem die in P-29 eingestellte Spannung auf den Motor angewandt wird. Bei der Nutzung dieser Funktion ist hinsichtlich des Vermeidens von Überhitzung und Motorschaden Vorsicht geboten.				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-30	Startmodus & automatischer Neustart	--	--	Edge-r	-
	Index 1: Startmodus & Automatischer Neustart	--	--	Edge-r	-
	Wählt aus, ob der Antrieb automatisch starten soll, wenn der aktive Eingang aktiv und während des Startens gesperrt ist. Konfiguriert außerdem die Funktion für den automatischen Neustart. Edge-r: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Antriebsregler nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um dies tun zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Reset geschlossen werden. Auto-0: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Antriebsregler automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Auto-1 bis Auto-5: Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Die Anzahl der Neustartversuche wird registriert und wenn der Antriebsregler auch beim letzten Versuch nicht startet, wird eine Fehlerabschaltung ausgegeben, die einen manuellen Reset durch den Benutzer erfordert. Der Antriebsregler muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurücksetzen zu können.				
	Index 2: Eingangslogik im Notfallbetrieb	0	1	0	-
	Definiert die Betriebslogik, wenn die Einstellung für P-15 inklusive Notfallmodus verwendet wird, z. B. die Einstellungen 15, 16 & 17. 0: Normalerweise geschlossener (NC-) Eingang. Notfallmodus ist aktiv, wenn der Eingang geöffnet ist. 1: Normalerweise offener (NO-) Eingang. Notfallmodus ist aktiv, wenn der Eingang geschlossen ist.				
	Index 3: Eingangstyp im Notfallmodus	0	1	0	-
	Definiert den Eingangstyp, wenn die Einstellung für P-15 inklusive Notfallmodus verwendet wird, z. B. die Einstellungen 15, 16 & 17. 0: Dauereingang. Der Antriebsregler bleibt für die Dauer des Eingangssignals im Notfallmodus (NO- oder NC-Betrieb je nach Einstellung für Index 2 unterstützt). 1: Momenteingang. Bei einem momentanen Signal am Eingang wird der Notfallmodus aktiviert. NO- oder NC-Betrieb wird je nach Einstellung für Index 2 unterstützt. Der Antriebsregler verbleibt bis zu seiner Deaktivierung/Abschaltung im Notfallmodus.				
P-31	Auswahl des Startmodus mittels Tastenfeld	0	7	1	-
	Dieser Parameter ist nur im Tastenfeldsteuerungsmodus (P-12 = 1 oder 2) oder Modbus-Modus (P-12 = 3 oder 4) aktiv. Wenn die Einstellungen 0 oder 1 verwendet werden, sind die Start- und Stopptasten des Tastenfeldes aktiv, und die Steuerklemmen 1 und 2 müssen miteinander verbunden werden. Die Einstellungen 2 und 3 erlauben dem Antriebsregler, direkt über die Steuerklemmen gestartet zu werden, und die Start- und Stopptasten des Tastenfeldes werden ignoriert. 0: Mindestdrehzahl, Tastenfeld Start 1: Letzte Drehzahl, Tastenfeld Start 2: Mindestdrehzahl, Klemmenaktivierung 3: Letzte Drehzahl, Klemmenaktivierung 4: Aktuelle Drehzahl, Tastenfeld Start 5: Voreingestellte Drehzahl 4, Tastenfeld Start 6: Aktuelle Drehzahl, Klemme Start 7: Voreingestellte Drehzahl 4, Klemme Start				
P-32	Index 1: Dauer	0,0	25,0	0,0	s
	Index 2: Gleichstrom-Einspeisungsmodus	0	2	0	-
	Index 1: Definiert die Zeit, für die ein Gleichstrom in den Motor eingespeist wird. Der Gleichstromspeisungswert kann in P-59 angepasst werden. Index 2: Konfiguriert die Funktion zur Gleichstromspeisung wie folgt:- 0: Gleichstromspeisung bei Stopp. Gleichstrom wird, einem Stopp-Befehl folgend, entsprechend dem in P-59 eingestellten Stromwert in den Motor eingespeist, nachdem die Ausgangsfrequenz 0,0 Hz für die in Index 1 eingestellte Zeit erreicht. Dies kann nützlich sein, um sicherzustellen, dass der Motor einen vollständigen Stopp erreicht hat, bevor der Antriebsregler sich ausschaltet. Hinweis Wenn der Antriebsregler vor dem Ausschalten im Standby-Modus ist, wird die Gleichstromspeisung deaktiviert 1: Gleichstromspeisung bei Start. Gleichstrom wird sofort nach Aktivierung des Antriebsreglers entsprechend dem in P-59 eingestellten Stromwert für die Zeiteinstellung Index 1 in den Motor eingespeist, bevor die Ausgangsfrequenz ansteigt. Die Ausgangsstufe bleibt während dieser Phase aktiv. Dies kann angewandt werden, um sicherzustellen, dass der Motor sich vor dem Starten im Stillstand befindet. 2: Gleichstromspeisung bei Start & Stopp. Gleichstromspeisung wird bei den Einstellungen 0 und 1 angewandt.				
P-33	Rotierender Start	0	2	0	-
	0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Wenn aktiviert, versucht der Antriebsregler zu untersuchen, ob der Motor beim Start bereits zu rotieren anfängt und beginnt, den Motor mit seiner aktuellen Drehzahl zu steuern. Beim Starten von stillstehenden Motoren kann eine kurze Verzögerung auftreten. 2: Aktiviert bei Fehlerabschaltung, Spannungsabfall oder Freilaufstopp. Der rotierende Start wird nur bei den folgenden Ereignissen aktiviert, ansonsten ist er deaktiviert.				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-34	Brems-Chopper aktiv (nicht Größe 1) 0 : Deaktiviert 1 : Aktiv mit Software-Schutz. Aktiviert den internen Brems-Chopper mit Software-Schutz für einen Widerstand mit einer Nennleistung von 200 W. 2 : Aktiv ohne Software-Schutz. Aktiviert den internen Brems-Chopper ohne Software-Schutz. Ein externes Gerät zum thermischen Schutz sollte installiert werden. 3 : Aktiv mit Software-Schutz. Wie Einstellung 1, wobei der Brems-Chopper nur während einer Änderung des Frequenz-Sollwertes aktiv wird, und inaktiv während des Betriebes bei konstanter Drehzahl. 4 : Aktiv ohne Software-Schutz. Wie Einstellung 2, wobei der Brems-Chopper nur während einer Änderung des Frequenz-Sollwertes aktiv wird, und inaktiv während des Betriebes bei konstanter Drehzahl.	0	4	0	-
P-35	Skalierung Analogeingang 1 / Slave-Drehzahlskalierung Skalierung Analogeingang 1. Der Wert des analogen Eingangssignal wird durch diesen Faktor multipliziert, wenn z. B. P-16 auf ein Signal von 0-10 V und der Skalierfaktor auf 200 % eingestellt ist, sorgt ein 5 V Eingangssignal dafür, dass der Antriebsregler mit maximaler Frequenz/Drehzahl läuft (P-01) Slave-Drehzahlskalierung. Beim Betrieb im Slave-Modus (P-12 = 9) ist die Betriebsdrehzahl des Antriebsreglers gleich der Master-Drehzahl, multipliziert mit diesem Faktor, begrenzt durch die minimalen und maximalen Drehzahlen.	0,0	2000,0	100,0	%
P-36	Konfiguration der seriellen Kommunikation Index 1: Adresse Index 2: Baudrate Index 3: Schutz vor Kommunikationsunterbrechung Dieser Parameter besitzt drei Unter-Einstellungen, die zur Konfiguration der seriellen Modbus RTU-Kommunikation verwendet werden. Diese Unter-Parameter lauten 1. Index: Antriebsregleradresse: Bereich : 0 – 63, Standard: 1 2. Index: Baudrate & Netzwerktyp: Wählt die Baudrate und den Netzwerktyp für den internen RS485-Kommunikationsport aus. Für Modbus RTU: Baudraten 9,6, 19,2, 38,4, 57,6, 115,2 Kbps sind verfügbar. Für CAN open: Baudraten 125, 250, 500 & 1000 Kbps sind verfügbar. 3. Index: Watchdog-Zeitüberschreitung: Definiert die Zeit, in der der Antriebsregler in Betrieb ist ohne ein gültiges Befehlstelegramm an Register 1 (Antriebsregler -Kontrollwort) zu empfangen, nachdem der Antriebsregler aktiviert wurde. Einstellung 0 deaktiviert die Laufzeitüberwachung. Die Einstellung eines Wertes von 30, 100, 1000 oder 3000 definiert die Zeitbegrenzung in Millisekunden für den Betrieb. Ein 't' -Suffix wählt Fehlerabschaltung bei Kommunikationsverlust. Ein 'r' -Suffix bedeutet, dass der Antriebsregler per Freilauf stoppt (Ausgang sofort deaktiviert), aber keine Fehlerabschaltung stattfindet.	Siehe unten			
		0	63	1	-
		9,6	1000	115,2	Kbps
		0	3000	t 3000	ms
P-37	Definition des Zugriffscode Definiert den Zugriffscode der in P-14 eingegeben werden muss, um auf Parameter oberhalb P-14 zugreifen zu können.	0	9999	101	-
P-38	Parameterzugriffssperre 0 : Entsperrt. Alle Parameter können angezeigt bzw. geändert werden. 1 : Gesperrt. Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden, mit Ausnahme von P-38.	0	1	0	-
P-39	Offset Analogeingang 1 Stellt einen Versatz für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs ein, der auf das analoge Eingangssignal angewandt wird. Dieser Parameter arbeitet in Verbindung mit P-35 und der resultierende Wert kann in P00-01 angezeigt werden. Der resultierende Wert wird als Prozentsatz definiert, entsprechend der folgenden Aussage:- $P00-01 = (\text{angewandter Signalwert (\%)} - P-39) \times P-35$	-500,00	500,00	0,0	%
P-40	Index 1: Anzeige Skalierfaktor Index 2: Anzeige Skalierquelle Erlaubt dem Nutzer, den VERTIMO zu programmieren, um eine alternative Ausgangseinheit anzuzeigen, die entweder über die Ausgangsfrequenz (Hz), die Motordrehzahl (RPM) oder den Signalwert des PI-Istwertes bei Betrieb im PI-Modus skaliert wird. Index 1: Wird verwendet, um die Skalier-Multiplikatoren einzustellen. Der gewählte Quellenwert wird mit diesem Faktor multipliziert. Index 2: Definiert die Skalierquelle wie folgt:- 0: Motordrehzahl. Die Skalierung wird auf die Ausgangsfrequenz angewandt, wenn P-10 = 0; oder auf die Motordrehzahl, wenn P-10 > 0 ist. 1: Motorstrom. Die Skalierung wird auf den Wert des Motorstroms (Ampere) angewandt 2: Analogeingang 2 Signalstärke. Die Skalierung wird auf die Signalstärke von Analogeingang 2 angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 % 3: PI-Istwert. Die Skalierung wird auf den in P-46 ausgewählten PI-Istwert angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 %	0.000	16.000	0.000	-
		0	3	0	-

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-41	PI-Regler – Proportionalverstärkung	0,0	30,0	1,0	-
	PI-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte der Proportionalverstärkung führen zu wesentlichen Änderungen der Antriebsreglerausgangsfrequenz aufgrund von geringen Modifikationen des Feedback-Signals. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen.				
P-42	Die Integralzeit des PI-Reglers	0,0	30,0	1,0	s
	Die Integralzeit des PI-Reglers. Höhere Werte sorgen für ein gedämpfteres Ansprechverhalten bei Systemen, bei denen der Gesamtprozess langsam anspricht.				
P-43	Betriebsmodus der PI-Steuerung	0	1	0	-
	0: Direktbetrieb. Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl ansteigen soll. 1: Umkehrbetrieb. Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl sinken soll. 2: Direktbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl. Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt 3: Umkehrbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl. Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt				
P-44	Quellenauswahl der PI-Referenz (Sollwert)	0	1	0	-
	Zur Auswahl der Quelle von PID-Wert/-Sollwert 0 : Digitaler Sollwert. P-45 wird verwendet 1 : Analogeingang 1 Sollwert. Analogeingang 1 Signalstärke, Signalwert lesbar in P00-01 wird als Sollwert genutzt.				
P-45	Digitaler PI-Sollwert	0,0	100,0	0,0	%
	Wenn P-44 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PI-Regler als ein % des Feedback-Signalsbereichs voreingestellt.				
P-46	Auswahl der PI-Istwertquelle	0	5	0	-
	Wählt die Quelle des für die PI-Steuerung genutzten Istwerts aus. 0 : Analogeingang 2 (Terminal 4) Signalwert lesbar in P00-02. 1: Analogeingang 1 (Terminal 6) Signalwert lesbar in P00-01 2 : Motorstrom. Skaliert als % von P-08. 3 : DC-Zwischenkreisspannung skaliert 0 - 1000 Volt = 0 – 100 % 4 : Analog 1 – Analog 2. Der Wert des Analogeingangs 2 wird von Analog 1 subtrahiert, um ein Differentialsignal zu erhalten. Der Wert ist auf 0 limitiert. 5 : Größter (Analog 1 – Analog 2). Der größte von zwei analogen Eingangswerten wird immer für den PI-Istwert verwendet.				
P-47	Signalformat für Analogeingang 2	-	-	-	U0-10
	<i>U 0-10</i> = 0 bis 10 Volt Signal <i>R 0-20</i> = 0 bis 20 mA Signal <i>t 4-20</i> = 4 bis 20 mA Signal, der VERTIMO erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <i>4-20F</i> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt <i>r 4-20</i> = 4 bis 20 mA Signal, der VERTIMO wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt <i>t 20-4</i> = 20 bis 4 mA Signal, der VERTIMO Antriebsregler erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <i>4-20F</i> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt <i>r 20-4</i> = 20 bis 4 mA Signal, VERTIMO wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt <i>Ptc-th</i> = für die Motorthermistormessung zu verwenden, gültig mit beliebigen Einstellungen für P-15, die Eingang 3 als E-Trip ausweisen. Auslösewert: 3 kΩ, Reset 1 kΩ				
P-48	Timer für Standby-Modus	0,0	25,0	0,0	s
	Wenn der Standbymodus durch die Einstellung P-48 > 0,0 aktiviert ist, schaltet der Antriebsregler nach einem Zeitraum des Betriebs bei Mindestdrehzahl (P-02) für die in P-48 eingestellte Zeit in den Standbymodus. Im Standbymodus zeigt das Display <i>Standby</i> an und die Ausgabe an den Motor wird aktiviert.				
P-49	PI-Steuerung Aufweckfehlerebene	0,0	100,0	5,0	%
	Wenn der Antriebsregler im PI-Steuerungsmodus arbeitet (P-12 = 5 oder 6) und der Standbymodus ist aktiviert (P-48 > 0,0), dann kann P-49 verwendet werden, um die PI-Fehlerebene zu definieren (z.B. den Unterschied zwischen Sollwert und Istwert), die benötigt wird, bevor der Antriebsregler nach Wechseln in den Standbymodus neu startet. Dies erlaubt dem Antriebsregler, kleine Istwertfehler zu ignorieren und im Standbymodus zu verbleiben, bis der Istwert hinreichend abfällt.				
P-50	Nutzer Ausgangsrelais-Hysteresese	0,0	100,0	0,0	%
	Stellt die Hysteresese-Ebene für P-19 ein, um das Ausgangsrelais vor dem Klappen zu bewahren, wenn es sich dicht am Schwellenwert befindet.				

6.3 Fortgeschrittene Parameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P-51	Motorsteuermodus 0: Asynchronmotor Vektordrehzahlsteuerung 1: U/f-Modus 2: PMSM Vektordrehzahlsteuerung (für Permanentmagnet-Synchronmotoren) 3: BLDC Motor Vektordrehzahlsteuerung (für bürstenlose Gleichstrommotoren) 4: SynRM Vektordrehzahlsteuerung (für Synchron-Reluktanzmotoren) 5: LSPM-Vektordrehzahlsteuerung (für Line Start Permanentmagnet-Synchronmotoren)	0	5	0	-
P-52	Autotune der Motorparameter 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert. Wenn aktiviert, misst der Antriebsregler sofort die erforderlichen Daten für optimalen Betrieb aus dem Motor aus. Stellen Sie sicher, dass alle motorbezogenen Parameter korrekt eingestellt sind, bevor Sie diesen Parameter erstmals aktivieren. Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Leistung zu optimieren, wenn P-51 = 0. Autotune ist nicht erforderlich, wenn P-51 = 1. Für die Einstellungen 2 - 5 von P-51 <u>MUSS</u> ein Autotuning durchgeführt werden, <u>NACHDEM</u> alle anderen erforderlichen Motoreinstellungen eingegeben sind.	0	1	0	-
P-53	Vektordrehzahlverstärkung Einzelner Parameter für die Optimierung des Vektordrehzahlreglers. Wirkt sich gleichzeitig auf P- & I-Bedingungen aus. Nicht aktiv, wenn P-51 = 1.	0,0	200,0	50,0	%
P-54	Maximaler Stromgrenzwert Definiert die maximale Strombegrenzung in den Vektorsteuerungsmodi	0,0	175,0	150,0	%
P-55	Motorstatorwiderstand Motorstatorwiderstand in Ohm. Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.	0,00	655,35	-	Ω
P-56	Motorstatorinduktivität der d-Achse (Lsd) Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.	0	6553,5	-	mH
P-57	Motorstatorinduktivität der q-Achse (Lsq) Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.	0	6553,5	-	mH
P-58	Gleichstrom-Einspeisungsgeschwindigkeit Stellt die Geschwindigkeit des Einspeisungsgleichstroms während des Bremsens auf Stopp ein und erlaubt dem Gleichstrom, eingespeist zu werden, bevor der Antriebsregler - falls gewünscht - die Drehzahl Null erreicht.	0,0	P-01	0,0	Hz/U/Min
P-59	Einspeisungsgleichstrom Stellt die Ebene des Bremsstroms der Gleichstromeinspeisung ein, die entsprechend der in P-32 und P-58 eingestellten Bedingungen angewandt wird.	0,0	100,0	20,0	%
P-60	Motorüberlastverwaltung Index 1: Rückhaltung der thermischen Überlast 0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Im aktivierten Zustand wird die vom Antriebsregler berechnete Motorschutzinformation beibehalten, nachdem die Netzstromversorgung vom Antriebsregler getrennt wurde. Index 2: Erreichen der thermischen Überlastgrenze	- 0 0	- 1 1	- 0 0	- 1 1
	0: It.trp. Wenn der Überlastakkumulator den Grenzwert erreicht, erfährt der Antriebsregler eine „It.trp“ Fehlerabschaltung, um eine Beschädigung des Motors zu vermeiden. 1: Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts. Wenn der Überlastakkumulator 90 % erreicht, wird die Ausgangstromgrenze intern auf 100 % von P-08 reduziert, um eine „It.trp“ Fehlerabschaltung zu vermeiden. Der Wert wird wieder auf die Einstellung von P-54 zurückgesetzt, wenn der Akkumulator 10 % erreicht				

6.4 P-00 „Nur lesen“-Parameter

Par.	Beschreibung	Erklärung
P00-01	1. Analogeingangswert (%)	100% = Maximale Eingangsspannung
P00-02	2. Analogeingangswert (%)	100% = Maximale Eingangsspannung
P00-03	Drehzahlsollwert Eingang (Hz / RPM)	Angezeigt in Hz, falls P-10 = 0, andernfalls in RPM
P00-04	Status Digitaleingang	Status des Digitaleingangs des Antriebsreglers
P00-05	Nutzer PI-Ausgang (%)	Zeigt den Wert des Nutzer-PI-Ausgangs an
P00-06	Gleichstrom-Welligkeit des Bus (V)	Gemessene Gleichstrom-Welligkeit des Bus
P00-07	Angelegte Motorspannung (V)	Wert der auf den Motor angewandten RMS-Spannung
P00-08	Zwischenkreisspannung (V)	Interne Zwischenkreisspannung
P00-09	Kühlkörper-Temperatur (°C)	Temperatur des Kühlkörpers in °C
P00-10	Betriebsstunden ab Herstellungsdatum. (Stunden)	Nicht betroffen durch die Wiederherstellung der werksseitigen Standardparameter
P00-11	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 1 (Stunden)	Laufzeituhr durch Antriebsreglerdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Ein Reset erfolgt ebenfalls bei der nächsten Aktivierung, falls ein Stromausfall eingetreten ist.
P00-12	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 2 (Stunden)	Laufzeituhr durch Antriebsreglerdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist (nicht bei Abschaltung durch Unterspannung) - wird beim Hoch-/Herunterfahren nicht zurückgesetzt, es sei denn, vor dem Abschalten ist eine Fehlerabschaltung aufgetreten
P00-13	Fehlerabschaltungsprotokoll	Zeigt letzte 4 Auslösungen mit Datenstempel an
P00-14	Betriebsstunden seit der letzten Deaktivierung (Stunden)	Laufzeituhr durch Antriebsreglerdeaktivierung gestoppt. Zurücksetzung des Wertes bei nächster Aktivierung
P00-15	Protokoll der Zwischenkreisspannung (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 256 ms Samplezeit
P00-16	Protokoll Kühlkörpertemperatur (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 30s Samplezeit
P00-17	Motorstromprotokoll (A)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 256 ms Samplezeit
P00-18	Protokoll der Gleichstrom-Welligkeit des Bus (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 22 ms Samplezeit
P00-19	Protokoll interne Antriebsreglertemperatur (°C)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 30 s Samplezeit
P00-20	Interne Antriebsreglertemperatur (°C)	Aktuelle interne Umgebungstemperatur in °C
P00-21	CANopen-Prozessdateneingang	Eingehende Prozessdaten (RX PDO1) für CANopen: PI1, PI2, PI3, PI4
P00-22	CANopen-Prozessdatenausgang	ausgehende Prozessdaten (TX PDO1) für CANopen: PO1, PO2, PO3, PO4
P00-23	Akkumulierte Zeit mit dem Kühlkörper > 85°C (Stunden)	Akkumulierte Gesamtbetriebsstunden und -minuten bei einer Kühlkörpertemperatur über 85 °C
P00-24	Akkumulierte Zeit bei einer internen Temperatur des Antriebsreglers von > 80 °C (Stunden)	Akkumulierte Gesamtbetriebsstunden und -minuten mit einer internen Umgebungstemperatur des Antriebsreglers über 80 °C
P00-25	Geschätzte Rotordrehzahl (Hz)	In den Vektorkontrollmodi, geschätzte Rotordrehzahl in Hz
P00-26	kWh-Zähler / MWh-Zähler	Gesamtanzahl der vom Antriebsregler verbrauchten kWh / Mwh.
P00-27	Gesamte Betriebszeit der Antriebsreglerlüfter (Stunden)	Zeit, angezeigt in SS:MM:ss. Erster Wert zeigt die Zeit in Std. an, drücken Sie „UP“, um MM:ss anzuzeigen.
P00-28	Softwareversion und Prüfsumme	Versionsnummer und Prüfsumme. „1“ auf LH-Seite indiziert den I/O-Prozessor, „2“ die Leistungsstufe
P00-29	Antriebsreglertypenbezeichner	Antriebsleistung, Antriebsreglertyp und Softwareversioncodes
P00-30	Antriebsregler-Seriennummer	Einmalige Antriebsregler-Seriennummer
P00-31	Motorstrom Id/Iq	Zeigt den Magnetisierungsstrom (Id) und Drehmomentstrom (Iq) an. „UP“ drücken, um Iq anzuzeigen

Par.	Beschreibung	Erklärung
P00-32	Tatsächliche PWM-Schaltfrequenz (kHz)	Tatsächliche, vom Antriebsregler genutzte Schaltfrequenz
P00-33	Zähler für kritische Fehler – O-I	Diese Parameter protokollieren die Anzahl an auftretenden, spezifischen Fehlern und sind nützlich für Diagnosezwecke.
P00-34	Zähler für kritische Fehler – O-Volt	
P00-35	Zähler für kritische Fehler – U-Volt	
P00-36	Zähler für kritische Fehler – O-Temperatur (Std/Kühlkörper)	
P00-37	Zähler für kritische Fehler – b O-I (Chopper)	
P00-38	Zähler für kritische Fehler – O-hEAt (Steuerung)	
P00-39	Modbus-Zähler für Kommunikationsfehler	
P00-40	CANbus-Zähler für Kommunikationsfehler	
P00-41	I/O-Prozessor Kommunikationsfehler	
P00-42	Leistungsstufe uCKommunikationsfehler	
P00-43	Einschaltzeit des Antriebsreglers (Lebensdauer) (Stunden)	Gesamte Lebenszeit des Antriebsreglers mit angelegter Spannung
P00-44	Phase U Offsetstrom & Bezugsstrom	Interner Wert
P00-45	Phase V Offsetstrom & Bezugsstrom	Interner Wert
P00-46	Phase W Offsetstrom & Bezugsstrom	Interner Wert
P00-47	Index 1: Gesamtaktivierungszeit Notfallmodus Index 2: Aktivierungszähler Notfallmodus	Gesamtaktivierungszeit des Notfallmodus Zeigt an, wie oft der Notfallmodus aktiviert wurde
P00-48	Oszilloskopkanal 1 & 2	Displaysignale für erste Oszilloskopkanäle 1 & 2
P00-49	Oszilloskopkanal 3 & 4	Displaysignale für erste Oszilloskopkanäle 3 & 4
P00-50	Bootloader und Motorsteuerung	Interner Wert

7 Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs

7.1 Überblick

Der VERTIMO nutzt einen Makro-Ansatz, um die Konfiguration der analogen und digitalen Eingänge zu vereinfachen. Es gibt zwei Hauptparameter, welche die Eingangsfunktionen und das Antriebsreglerverhalten bestimmen:

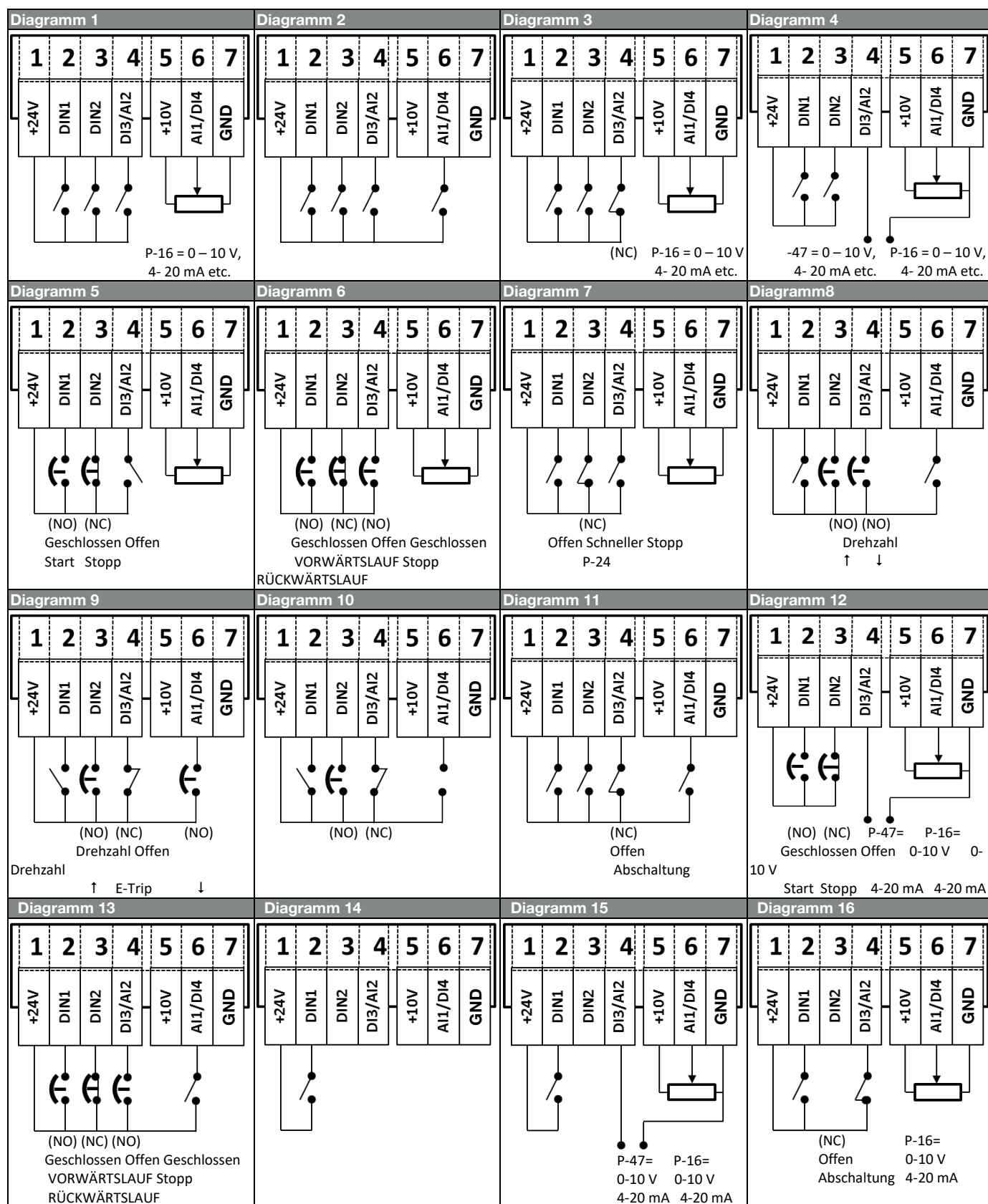
- **P-12** - Wählt die Hauptsteuerquelle des Antriebsreglers aus und bestimmt, wie die Ausgangsfrequenz des Antriebsreglers primär kontrolliert wird.
- **P-15** - Weist den analogen und digitalen Eingängen die Makrofunktionen zu.

Zusätzliche Parameter können dann verwendet werden, um die Einstellungen weiter anzupassen, z. B.

- **P-16** - Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, das mit dem Analogeingang 1 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.
- **P-30** - Bestimmt, ob der Antrieb automatisch nach dem Einschalten starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden ist.
- **P-31** - Wenn der Tastenfeldmodus aktiviert ist bestimmt dieser bei welcher Ausgangsfrequenz / Drehzahl der Antriebsregler nach dem Aktivierungsbefehl starten soll und auch ob dafür die Start-Taste auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss oder ob der aktive Eingang allein den Antriebsregler startet.
- **P-47** - Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, das mit dem Analogeingang 2 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.

Die Tabellen unten bieten einen Überblick über die Funktionen jeder Klemmenmakrofunktion sowie ein vereinfachtes Anschlussdiagramm für jede.

7.2 Schaltbild - Beispiel



7.3 Makrofunktionen Führungsschlüssel

Funktion	Erklärung
STOPP	Verriegelter Eingang, Kontakt zum STOPPEN des Antriebsreglers öffnen
RUN	Verriegelter Eingang, Kontakt zum Starten schließen; der Antriebsregler wird, so lange der Eingang bleibt, betrieben.
FWD ↻	Verriegelter Eingang, wählt als Richtung der Motordrehung VORWÄRTS
REV ↻	Verriegelter Eingang, wählt als Richtung der Motordrehung RÜCKWÄRTS
RUN FWD ↻	Verriegelter Eingang, zum Betrieb in VORWÄRTS-Richtung schließen; zum STOPPEN öffnen
RUN REV ↻	Verriegelter Eingang, zum Betrieb in RÜCKWÄRTS-Richtung schließen; zum STOPPEN öffnen
ENABLE	Hardwarefreigabe-Eingang. Im Tastenfeldmodus bestimmt P-31, ob der Antriebsregler sofort startet, andernfalls muss die Tastenfeldstarttaste gedrückt werden. In anderen Modi muss dieser Eingang vorhanden sein, bevor der Startbefehl über die Feldbus-Schnittstelle gegeben wird.
START ↑	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, kurzzeitig schließen zum STARTEN des Antriebsreglers (Eingang NC STOP muss beibehalten werden)
^START^	Gleichzeitiges kurzzeitiges Aktivieren beider Eingänge STARTET den Antriebsregler (Eingang NC STOP muss beibehalten werden)
STOPP ↓	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke, kurzzeitig öffnen zum STOPPEN des Antriebsreglers
START ↑ FWD ↻	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, kurzzeitig schließen zum STARTEN des Antriebsreglers in Vorwärtsrichtung (Eingang NC STOP muss beibehalten werden)
START ↑ REV ↻	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, kurzzeitig schließen zum STARTEN des Antriebsreglers in Rückwärtsrichtung (Eingang NC STOP muss beibehalten werden)
^FAST STOP (P-24)^	Sind beide Eingänge zur gleichen Zeit kurzzeitig aktiv, stoppt der Antriebsregler durch Verzögerungsrampenzeit des schnellen Stopps P-24
FAST STOP ↓ (P-24)	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke, kurzzeitig öffnen zum SCHNELLEN STOPPEN des Antriebsreglers durch Verzögerungsrampenzeit des schnellen Stopps P-24
E-TRIP	Normalerweise geschlossen, Eingang zur externen Fehlerabschaltung. Bei kurzzeitigem Öffnen des Eingangs erfolgt Fehlerabschaltung des Antriebs mit der Anzeige von $\bar{E}-\bar{t}-r$ $\cdot P$ oder $P\bar{t}-\bar{t}-h$ je nach P-47-Einstellung
Fire Mode	Aktiviert Notfallmodus, siehe Abschnitt 7.8 Notfallbetrieb auf Seite 34
Analog Input AI1	Analogeingang 1, Signalformat mit P-16 ausgewählt
Analog Input AI2	Analogeingang 2, Signalformat mit P-47 ausgewählt
AI1 REF	Analogeingang 1 ist der Drehzahlsollwert
AI2 REF	Analogeingang 2 ist der Drehzahlsollwert
P-xx REF	Drehzahlsollwert der ausgewählten voreingestellten Drehzahl
PR-REF	Voreingestellte Drehzahlen P-20 – P-23 werden für den Drehzahlsollwert verwendet, ausgewählt anhand anderem Digitaleingangsstatus
PI-REF	PI-Steuerungs-Drehzahlsollwert
PI FB	Analogeingang wird zum Geben eines Feedback-Signals an die externe PI-Steuerung verwendet
KPD REF	Tastenfeld-Drehzahlsollwert ausgewählt
INC SPD ↑	Normalerweise offen, Eingang schließen, um Motordrehzahl zu erhöhen
DEC SPD ↓	Normalerweise offen, Eingang schließen, um Motordrehzahl zu senken
FB REF	Ausgewählter Drehzahlsollwert vom Feldbus (Modbus RTU/CANopen/Master je nach P-12-Einstellung)
(NO)	Eingang ist normalerweise offen, kurzzeitig schließen, um die Funktion zu aktivieren
(NC)	Eingang ist normalerweise geschlossen, kurzzeitig öffnen, um die Funktion zu aktivieren

7.4 Makrofunktionen - Klemmenmodus (P-12 = 0)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm			
	0	1	0	1	0	1	0	1				
0	STOPP	BETRIEB	Vorwärtsrotation	Rückwärtsrotation	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		1			
1	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PR-REF	P-20	P-21	Analogeingang AI1		1			
2	STOPP	BETRIEB	DI2	DI3	PR		P-20 - P-23	P-01	2			
			0	0	P-20							
			1	0	P-21							
			0	1	P-22							
			1	1	P-23							
3	STOPP	BETRIEB	AI1	P-20 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3			
4	STOPP	BETRIEB	AI1	AI2	Analogeingang AI2		Analogeingang AI1		4			
5	STOPP	Vorwärtslauf	STOPP	Rückwärtslauf	AI1	P-20 REF	Analogeingang AI1		1			
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^										
6	STOPP	BETRIEB	Vorwärtsrotation	Rückwärtsrotation	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3			
7	STOPP	Vorwärtslauf	STOPP	Rückwärtslauf	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3			
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^										
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTSLAUF	RÜCKWÄRTSLAUF	DI3	DI4	PR		2			
					0	0	P-20					
					1	0	P-21					
					0	1	P-22					
					1	1	P-23					
9	STOPP	START	STOPP	START	DI3	DI4	PR		2			
		VORWÄRTSLAUF		RÜCKWÄRTSLAUF								
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^		0						0	P-20	
				1						0	P-21	
				0						1	P-22	
		1	1	P-23								
10	(NO)	START	STOPP	(NC)	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		5			
11	(NO)	START	STOPP	(NC)	(NO)	START	Analogeingang AI1		6			
		VORWÄRTSLAUF		RÜCKWÄRTSLAUF								
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^										
12	STOPP	BETRIEB	SCHNELLER STOPP (P-24)	OK	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		7			
13	(NO)	START	STOPP	(NC)	(NO)	START	KPD REF	P-20 REF	13			
		VORWÄRTSLAUF		RÜCKWÄRTSLAUF								
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^										
14	STOPP	BETRIEB	DI2		E-TRIP	OK	DI2	DI4	PR	11		
							0	0	P-20			
							1	0	P-21			
							0	1	P-22			
							1	1	P-23			
15	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	AI1	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1			
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	P-21 REF	Notfallmodus		VORWÄRTS-LAUF	RÜCKWÄRTS-LAUF	2			
17	STOPP	BETRIEB	DI2		Notfallmodus		DI2	DI4	PR	2		
							0	0	P-20			
							1	0	P-21			
							0	1	P-22			
							1	1	P-23			
18	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ∪	RÜCKWÄRTS ∪	Notfallbetrieb		Analogeingang AI1		1			

7.5 Makrofunktionen - Tastenfeldmodus (P-12 = 1 oder 2)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN	-	DREHZAHL REDUZIEREN	VORWÄRTS- LAUF	RÜCKWÄRTS- LAUF	8
			Λ-----START-----Λ						
1	STOPP	AKTIVIERT	PI-Drehzahlwert						
2	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN	-	DREHZAHL REDUZIEREN	KPD REF	P-20 REF	8
			Λ-----START-----Λ						
3	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN	E-TRIP	OK	-	DREHZAHL REDUZIEREN	9
			Λ-----START-----Λ						
4	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN	KPD REF	AI1 REF	AI1		10
5	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTSLAUF	RÜCKWÄRTSLAUF	KPD REF	AI1 REF	AI1		1
6	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTSLAUF	RÜCKWÄRTSLAUF	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
7	STOPP	VORWÄRTSLAUF	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
		Λ-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----Λ							
8	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	KPD REF	AI1 REF	AI1		
14	STOPP	BETRIEB	-	-	E-TRIP	OK	-	-	
15	STOPP	BETRIEB	PR REF	KPD REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	KPD REF	Notfallmodus		VORWÄRTSLAUF ↺	RÜCKWÄRTS- LAUF ↻	2
17	STOPP	BETRIEB	KPD REF	P-23 REF	Notfallmodus		VORWÄRTSLAUF ↺	RÜCKWÄRTS- LAUF ↻	2
18	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	KPD REF	Notfallbetrieb		AI1		1
9, 10, 11, 12, 13 = 0									

7.6 Makrofunktionen - Fieldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	FB REF (Feldbus-Drehzahlwert, Modbus RTU / CAN / Master-Slave definiert durch P-12)						14
1	STOPP	AKTIVIERT	PI-Drehzahlwert						15
3	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-20 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
5	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	PR REF	P-20	P-21	Analogeingang AI1		1
		^-----START (P-12 = nur 3 oder 4)-----^							
6	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	AI1 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
		^-START (P-12 = nur 3 oder 4)-^							
7	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	KPD REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
		^-START (P-12 = nur 3 oder 4)-^							
14	STOPP	AKTIVIERT	-	-	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		16
15	STOPP	AKTIVIERT	PR REF	FB REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2
16	STOPP	AKTIVIERT	P-23 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1
17	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-23 REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1
18	STOPP	AKTIVIERT	AI1 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1
2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13 = 0									

7.7 Makrofunktionen - PI-Steuerungsmodus durch Nutzer (P-12 = 5 oder 6)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	P-20 REF	AI2		AI1		4
1	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	AI1 REF	AI2 (PI FB)		AI1		4
3, 7	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	P-20	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		3
4	(NO)	START	(NC)	STOPP	AI2 (PI FB)		AI1		12
5	(NO)	START	(NC)	STOPP	PI REF	P-20 REF	AI1 (PI FB)		5
6	(NO)	START	(NC)	STOPP	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTSLAUF	RÜCKWÄRTSLAUF	AI2 (PI FB)		AI1		4
14	STOPP	BETRIEB	-	-	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		16
15	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	PI REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	P-21 REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
17	STOPP	BETRIEB	P-21 REF	P-23 REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
18	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PI REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
2, 9, 10, 11, 12, 13 = 0									
HINWEIS	P1-Sollwertquelle wird durch P-44 ausgewählt (Standard ist festgelegter Wert in P-45, AI 1 kann auch ausgewählt werden).								
	P1-Feedback-Quelle wird durch P-46 ausgewählt (Standard ist AI 2, andere Optionen können ausgewählt werden).								

7.8 Notfallbetrieb

Die Notfallmodusfunktion wurde entwickelt, um dauerhaften Betrieb des Antriebsreglers unter Notfallbedingungen sicherzustellen, bis der Antriebsregler nicht mehr länger in der Lage ist, den Betrieb aufrecht zu erhalten. Der Eingang für diese Funktion kann gemäß der Einstellung für P-30 Index 2 Normalerweise offen (Geschlossen zur Aktivierung des Modus) oder Normalerweise geschlossen sein. Dazu kann es sich um einen über P-30 Index 3 gewählten Moment- oder Dauereingang handeln.

Dieser Eingang kann an ein Brandmeldesystem angeschlossen werden, sodass im Falle eines Feuers im Gebäude der Antriebsreglerbetrieb so lange wie möglich aufrecht erhalten wird, um Rauch zu entfernen oder die Luftqualität im Gebäude zu erhalten.

Die Notfallmodusfunktion wird aktiviert, wenn P-15 = 15, 16 oder 17 beträgt, mit Digitaleingang 3, der für die Aktivierung des Notfallbetriebs zugewiesen wurde.

Der Notfallmodus deaktiviert die folgenden Schutzfunktionen im Antriebsregler:-

O-t (Übertemperatur Kühlkörper), U-t (Untertemperatur des Antriebsreglers), Th-FLt (Fehlerhafter Thermistor am Kühlkörper), E-trip (Externe Fehlerabschaltung), 4-20 F (4-20 mA Fehler), Ph-Ib (Phasenasymmetrie), P-Loss (Fehler bei Verlust der Eingangsphase), SC-trp (Fehler durch Kommunikationsunterbrechung), I_t-trp (Fehler durch akkumulierte Überlast)

Die folgenden Fehler führen zu einer Fehlerabschaltung des Antriebsreglers, automatischer Zurücksetzung und Neustart:-

O-Volt (Zwischenkreisüberspannung), U-Volt (Zwischenkreisunterspannung), h O-I (Fehler durch schnellen Überstrom), O-I (Momentanüberstrom am Antriebsreglerausgang), Out-F (Antriebsregler-Ausgangsfehler, Ausgangsstufen-Fehler)

8 Modbus RTU-Kommunikation

8.1 Einleitung

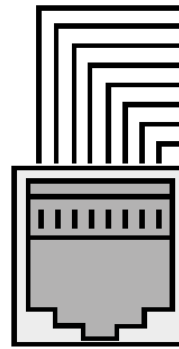
Der VERTIMO kann über den RJ45-Anschluss an der Vorderseite des Antriebsreglers an ein Modbus RTU-Netzwerk angeschlossen werden.

8.2 Modbus RTU-Spezifikationen

Protokoll	Modbus RTU
Fehlerprüfung	CRC
Baudrate	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps (Standard)
Datenformat	1 Start-Bit, 8 Daten-Bits, 1 Stopp-Bit, keine Parität.
Physikalisches Signal	RS 485 (2-Draht)
Benutzerschnittstelle	RJ45
Unterstützte Funktionscodes	03 Schreiben mehrerer Haltereister 06 Schreiben einzelner Haltereister 16 Schreiben mehrerer Haltereister (nur unterstützt für die Register 1 – 4)

8.3 RJ45-Verbinderkonfiguration

Bei Nutzung der MODBUS-Steuerung können die Analog- und Digitaleingänge wie in Abschnitt 7.6 dargestellt konfiguriert werden.



1	CAN -
2	CAN +
3	0 Volt
4	- RS485 (PC)
5	+RS485 (PC)
6	+24 Volt
7	- RS485 (Modbus RTU)
8	+RS485 (Modbus RTU)

Warnung:

Es handelt sich hier nicht um eine Ethernet Verbindung. Nicht direkt mit einem Ethernet-Port verbinden.

8.4 Modbus-Registerkarte

Register Nummer	Par.	Typ	Unterstützte Funktions-codes			Funktion		Bereich	Erläuterung
			03	06	16	Niederwertiges Byte	Hochwertiges Byte		
1	-	R/W	✓	✓	✓	Antriebsreglersteuerbefehl		0..3	16 Bit Wort. Bit 0: Niedrig = Stopp, Hoch = Betrieb ermöglichen Bit 1: Niedrig = Verzögerungsrampe 1 (P-04), Hoch = Verzögerungsrampe 2 (P-24) Bit 2: Niedrig = keine Funktion, Hoch = Fehler zurücksetzen Bit 3: Niedrig = keine Funktion, Hoch = Freilaufstoppanfrage
2	-	R/W	✓	✓	✓	Modbus Drehzahlreferenzsollwert		0..5000	Sollwertfrequenz x10, z. B. 100 = 10 Hz
4	-	R/W	✓	✓	✓	Beschleunigungs- und Verzögerungszeit		0..60000	Rampenzeit in Sekunden x 100, z. B. 250 = 2,5 Sekunden
6	-	R	✓			Fehlercode	Antriebsregler-status		Niederwertiges Byte = Antriebsregler -Fehlercode, siehe Abschnitt 11.1 Hochwertiges Byte = U Antriebsreglerstatus wie folgt:- 0: Antriebsregler gestoppt 1: Antriebsregler arbeitet 2: Fehlerabschaltung Antriebsregler
7		R	✓			Ausgangsfrequenz (Motor)		0..20000	Ausgangsfrequenz in Hz x 10, z. B. 100 = 10 Hz
8		R	✓			Ausgangsstrom (Motor)		0..480	Ausgangsstrom (Motor) in Ampere x 10, z. B. 10 = 1,0 Ampere
11	-	R	✓			Status Digitaleingang		0..15	Zeigt den Status der 4 Digitaleingänge an Niedrigstes Bit = 1 Eingang 1
20	P00-01	R	✓			Wert Analogeingang 1		0..1000	Analogeingang: % der Vollskala x 10, z. B. 1000 = 100 %
21	P00-02	R	✓			Wert Analogeingang 2		0..1000	Analogeingang: % der Vollskala x 10, z. B. 1000 = 100 %
22	P00-03	R	✓			Drehzahlwert		0..1000	Zeigt den Sollwert der Frequenz x10 an, z. B. 100 = 10,0 Hz
23	P00-08	R	✓			Zwischenkreisspannung		0..1000	Zwischenkreisspannung in Volt
24	P00-09	R	✓			Antriebsreglertemperatur		0..100	Antriebsregler-Kühlkörpertemperatur in °C

Alle durch den Nutzer konfigurierbaren Parameter sind als Haltereister zugänglich und können mithilfe des geeigneten Modbus-Befehls gelesen oder geschrieben werden. Die Registernummer für jeden Parameter von P-04 bis P-60 ist definiert als 128 + Parameternummer, so lautet z. B. die Registernummer für Parameter P-15 $128 + 15 = 143$. Die interne Skalierung wird bei einigen Parametern verwendet. Für weitere Details hierzu kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner der KOSTAL Industrie Elektrik GmbH.

9 CAN Kommunikation

9.1 CAN Kommunikation

Das CAN-Kommunikationsprofil im VERTIMO entspricht den Spezifikationen von DS301 Version 4.02 von CAN in Automation (www.can-cia.de). Spezifische Geräteprofile wie DS402 werden nicht unterstützt.

Nach dem Einschalten ist die CAN-Kommunikationsfunktion standardmäßig aktiviert. Zur Verwendung von Steuerungsfunktionen über CAN sind jedoch folgende Einstellungen erforderlich: P-12 = 7 oder 8.

Die Baudrate der CAN-Kommunikation kann mithilfe von Parameter P-36 (Index 2) eingestellt werden. Verfügbare Baudraten sind: 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps. (Standardeinstellung ist 500 kbps).

Die Node-ID (Knotenadresse) wird durch Antriebsregler-Adressparameter P-36 (Index 1) mit dem Standardwert 1 eingestellt.

In den folgenden Tabellen sind erforderlicher Index und Sub-Index für die Adressierung jedes Parameters angegeben. Alle vom Nutzer verstellbaren Parameter sind über CAN verfügbar, ausgenommen Parameter, die die Kommunikation beeinflussen würden.

Alle Parameterwerte können vom Antriebsregler gelesen werden und darauf geschrieben werden, was vom Betriebsmodus des Antriebsreglers abhängig ist – einige Parameter können eventuell nicht verändert werden, während der Antriebsregler aktiviert ist.

VERTIMO sieht standardmäßig folgende COB-ID und Funktionen vor:

Typ	COB-ID	Funktion
NMT	000h	Netzwerkverwaltung
Sync	080h	Synchrone Meldung. COB-ID kann mit anderem Wert konfiguriert werden.
Emergency	080h + Knotenadresse	Notfallmeldung.
PDO1 (TX)	180h + Knotenadresse	Prozessdatenobjekt. PDO1 ist standardmäßig vorgemappt und aktiviert. COB-ID kann mit anderem Wert konfiguriert werden. PDO2 ist standardmäßig vorgemappt und deaktiviert. Übertragungsmodus, COB-ID und Mapping können konfiguriert werden.
PDO1 (RX)	200h + Knotenadresse	
PDO2 (TX)	280h + Knotenadresse	
PDO2 (RX)	300h + Knotenadresse	
SDO (TX)	580h + Knotenadresse	SDO-Kanal kann für Zugriff auf Antriebsreglerparameter verwendet werden.
SDO (RX)	600h + Knotenadresse	
Error Control	700h + Knotenadresse	Guarding- und Heartbeat-Funktionen werden unterstützt. COB-ID kann mit anderem Wert konfiguriert werden.

Hinweis

- ☒ Der VERTIMO-SDO-Kanal unterstützt nur beschleunigte Übertragung.
- ☒ Der VERTIMO kann nur maximal 2 Prozessdatenobjekte (PDO) unterstützen. Alle PDOs sind vorgemappt; PDO2 ist jedoch standardmäßig deaktiviert. In der Tabelle unten sind die Standard-PDO-Zuordnungsinformationen angegeben.
- ☒ Kundenkonfiguration (Mapping) wird bei Abschaltung NICHT gespeichert. Das bedeutet, dass die CANopen-Konfiguration bei jedem Einschalten des Antriebsreglers wieder auf den Standardzustand zurückgestellt wird.

9.1.1 PDO-Standard-Mapping

	Objekte Nr.	Gemapptes Objekt	Länge	Abgebildete Funktion	Übertragungstyp
RX PDO1	1	2000 h	Vorzeichenlos 16	Steuerbefehlregister*	254 Sofort gültig
	2	2001 h	Ganzzahl 16	Drehzahlsollwert	
	3	2003 h	Vorzeichenlos 16	Nutzerrampensollwert	
	4	0006 h	Vorzeichenlos 16	Leer	
TX PDO1	1	200 Ah	Vorzeichenlos 16	Antriebsregler-Statusregister	254 Senden nach Empfang RX PDO 1
	2	200 Bh	Ganzzahl 16	Motordrehzahl Hz	
	3	200 Dh	Vorzeichenlos 16	Motorstrom	
	4	2010 h	Ganzzahl 16	Antriebsregler-Temperatur	
RX PDO2	1	0006 h	Vorzeichenlos 16	Leer	254
	2	0006 h	Vorzeichenlos 16	Leer	
	3	0006 h	Vorzeichenlos 16	Leer	
	4	0006 h	Vorzeichenlos 16	Leer	
TX PDO2	1	2011 h	Vorzeichenlos 16	DC-Bus-Spannung	254
	2	2012 h	Vorzeichenlos 16	Digitaleingangsstatus	
	3	2013 h	Ganzzahl 16	Analogeingang 1 (%)	
	4	2014 h	Ganzzahl 16	Analogeingang 2 (%)	

* Antriebsreglersteuerung ist nur möglich, wenn P-12 = 7 oder 8, sofern P-31 = 0, 1, 4 oder 5.

9.1.2 PDO-Übertragungstyp

Für jedes PDO können verschiedene Übertragungsmodi ausgewählt werden. Für RX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Modus	Beschreibung
0 - 240	Synchron	Die empfangenen Daten werden zu dem aktiven Steuerregister des Antriebsreglers übertragen, wenn die nächste Sync-Meldung empfangen wird.
254, 255	Asynchron	Die empfangenen Daten werden sofort ohne Verzögerung zu dem aktiven Steuerregister des Antriebsreglers übertragen.

Für TX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Modus	Beschreibung
0	Azyklisch synchron	TX PDO wird nur abgesendet, wenn sich die PDO-Daten verändert haben und PDO wird nach Empfang des SYNC-Objekts übertragen.
1 - 240	Zyklisch synchron	TX PDO wird synchron und zyklisch übertragen. Der Übertragungstyp zeigt die Anzahl der vorhandenen SYNC-Objekte an.
254	Asynchron	TX PDO wird nur übertragen, sobald entsprechendes RX PDO empfangen wurde.
255	Asynchron	TX PDO wird nur jederzeit übertragen, wenn sich der PDO-Datenwert verändert hat.

9.1.3 Tabelle zu CANopen-spezifischen Objekten

Index	Sub-Index	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Zuordnung	Standardwert
1000 h	0	Gerätetyp	R	U32	N	0
1001 h	0	Fehlerregister	R	U8	N	0
1002 h	0	Hersteller-Statusregister	R	U16	N	0
1005 h	0	COB-ID-Sync-Meldung	RW	U32	N	00000080 h
1008 h	0	Hersteller-Gerätename	R	String	N	ODE3
1009 h	0	Hersteller-Hardware-Version	R	String	N	x.xx
100 Ah	0	Hersteller-Software-Version	R	String	N	x.xx
100 Ch	0	Überwachungszeit (1 ms)	RW	U16	N	0
100 Dh	0	Lebensdauerfaktor	RW	U8	N	0
1014 h	0	COB-ID Emergency (Notfallmeldung)	RW	U32	N	00000080h + Knotenadresse
1015 h	0	Sperrzeit Notfall (100 µs)	RW	U16	N	0
1017 h	0	Producer-Heartbeat-Time (1 ms)	RW	U16	N	0
1018 h	0	Identitätsobjekt Anzahl an Einträgen	R	U8	N	4
	1	Hersteller-ID	R	U32	N	0x0000031A
	2	Produktcode	R	U32	N	Je nach Antriebsregler
	3	Revisionsnummer	R	U32	N	x.xx
	4	Seriennummer	R	U32	N	Je nach Antriebsregler
1200 h	0	SDO-Parameter Anzahl an Einträgen	R	U8	N	2
	1	COB-ID Client - > Server (RX)	R	U32	N	00000600h + Knotenadresse
	2	COB-ID Server - > Client (TX)	R	U32	N	00000580h + Knotenadresse
1400 h	0	RX PDO 1 Kommunikationsparam. Anz. an Einträgen	R	U8	N	2
	1	RX PDO 1 COB-ID	RW	U32	N	40000200h + Knotenadresse
	2	RX PDO Übertragungstyp	RW	U32	N	254

Fortsetzung auf der Folgeseite

Index	Sub-Index	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Zuordnung	Standardwert
1401 h	0	RX PDO 2 Kommunikationsparam. Anz. an Einträgen	R	U8	N	2
	1	RX PDO 2 COB-ID	RW	U32	N	C0000300h + Knotenadresse
	2	RX PDO 2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
1600 h	0	RX PDO 1 1. Zuordnung/Anz. an Einträgen	RW	U8	N	4
	1	RX PDO 1 1. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20000010h
	2	RX PDO 1 2. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20010010h
	3	RX PDO 1 3. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20030010h
	4	RX PDO 1 4. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1601 h	0	RX PDO 2 1. Zuordnung/Anz. an Einträgen	RW	U8	N	4
	1	RX PDO 2 1. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	2	RX PDO 2 2. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	3	RX PDO 2 3. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	4	RX PDO 2 4. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1800 h	0	TX PDO 1 Kommunikationsparameter Anz. an Einträgen	R	U8	N	3
	1	TX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000180h + Knotenadresse
	2	TX PDO 1 Übertragungstyp	RW	U8	N	254
	3	TX PDO 1 Sperrzeit (100 µs)	RW	U16	N	0
1801 h	0	TX PDO 2 Kommunikationsparam. Anz. an Einträgen	R	U8	N	3
	1	TX PDO 2 COB-ID	RW	U32	N	C0000280h + Knotenadresse
	2	TX PDO 2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
	3	TX PDO 2 Sperrzeit (100 µs)	RW	U16	N	0
1A00 h	0	TX PDO 1 Zuordnung/Anz. an Einträgen	RW	U8	N	4
	1	TX PDO 1 1. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	200A0010h
	2	TX PDO 1 2. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	200B0010h
	3	TX PDO 1 3. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	200D0010h
	4	TX PDO 1 4. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20100010h
1A01h	0	TX PDO 2 Zuordnung/Anz. an Einträgen	RW	U8	N	4
	1	TX PDO 2 1. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20110010h
	2	TX PDO 2 2. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20120010h
	3	TX PDO 2 3. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20130010h
		TX PDO 2 4. zugeordnetes Objekt	RW	U32	N	20140010h

9.2 Weitere Informationen zu CAN oder Modbus oder beiden

9.2.1 Antriebsregler Steuerwortformat

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hochwertiges Byte								Niederwertiges Byte							

Bit 0: Betriebs-/Stoppbefehl: Auf 1 zum Aktivieren des Antriebsreglers einstellen. Auf 0 zum Stoppen des Antriebsreglers einstellen.

Bit 1: Schnellstoppanforderung. Auf 1 zum Aktivieren des Antriebsreglers zum Stoppen mit 2. Verzögerungsrampe einstellen.

Bit 2: Reset-Anforderung. Auf 1 einstellen, um den Antriebsregler zurückzustellen, wenn der Antriebsregler aufgrund eines Fehlers abgeschaltet wurde.

Nutzer muss dieses Bit löschen, wenn Antriebsregler unter Normalbedingung ist, um unerwartetes Zurücksetzen zu verhindern.

Bit 3: Freilaufstoppanforderung. Auf 1 zur Erteilung eines Freilaufstoppbefehls einstellen.

Für Normalbetrieb hat Bit 3 die höchste Priorität und Bit 0 die niedrigste (Bit 3 > Bit 1 > Bit 0). Wenn der Nutzer bspw. Befehl als 0x0009 einstellt, nimmt der Antriebsregler eher Freilaufstopp vor, als in Betrieb zu gehen. Für normalen Betrieb/Start dieses Register einfach auf 1 einstellen.

HINWEIS Start/Stop (Bit 0), schneller Stopp (Bit 1) und Freilaufstopp (Bit 3) funktionieren nur bei P-31 = 0 oder 1. Sonst wird Start-/Stopp-Funktion von Antriebsreglersteuerklemmen gesteuert. Reset-Funktion (Bit 2) funktioniert immer, solange der Antriebsregler im Modbus-Steuermodus (P-12 = 3 oder 4) betrieben wird.

9.2.2 Drehzahlsollwertformat

Drehzahlsollwert wird mit einer Dezimalstelle (200 = 20,0 Hz) übertragen. Der obere Drehzahlsollwert wird durch P-01 begrenzt. Zur Drehzahlsollwertsteuerung kann entweder Register 2 oder Register 5 verwendet werden. Allerdings sollte nur ein Sollwert in jedem Steuersystem verwendet werden, sonst kann es zu unerwartetem Verhalten kommen.

9.2.3 Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeit

Nur aktiv bei P-12 = 4. Dieses Register gibt die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampenzeit für den Antriebsregler an. Derselbe Wert gilt gleichzeitig für die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampenzeiten. Der Wert hat zwei Dezimalstellen, bspw. 500 = 5,00 Sekunden.

9.2.4 Antriebsreglerstatus und Fehlercodewort

Hochwertiges Byte gibt Antriebsregler-Fehlercode. (Gültig, wenn Fehlerabschaltung des Antriebsreglers erfolgt ist, siehe 0 zu Einzelheiten)

Niederwertiges Byte gibt Antriebsreglerstatusinformationen wie folgt:

Bit 0: 0 = Antriebsregler gestoppt, 1 = Antriebsregler in Betrieb

Bit 1: 0 = OK, 1 = Fehlerabschaltung des Antriebsreglers

Bit 5: 0 = OK, 1 = In Standby-Modus

Bit 6: 0 = Nicht bereit, 1 = Antriebsregler betriebsbereit (keine Fehlerabschaltung, Hardware aktiviert und kein Versorgungsausfall)

10 Technische Daten

10.1 Umgebung

Betriebsumgebungstemperaturbereich	: -10 ... 40 °C (frost- und kondensationsfrei)
Lagerungsumgebungstemperaturbereich	: -40 ... 60°C
Maximale Einsatzhöhe	: 2000 m Reduzierung 1000 m: 2,5 % / 100 m
Maximale Luftfeuchtigkeit	: 95 %, nicht kondensierend

10.2 Nennleistungstabelle

Bau- größe	kW	HP	Eingangs- strom	Sicherung / MCB (Typ B)		Maximale Kabelgröße		Ausgangs- strom	Empfohlen Brems Widerstand
				Nicht-UL	UL	mm	AWG		
200 – 240 (+ / - 10%) V 1-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang									
A	0.37	0.5	3.7	10	6	8	8	2.3	-
A	0.75	1	7.5	10	10	8	8	4.3	-
A	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	-
B	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100
B	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	50
380 - 480 (+ / - 10%) V 3-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang									
A	0.75	1	3.5	6	6	8	8	2.2	-
A	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	-
B	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	250
B	2.2	3	7.5	16	10	8	8	5.8	200
B	4	5	11.5	16	15	8	8	9.5	120
C	5.5	7.5	17.2	25	25	8	8	14	100
C	7.5	10	21.2	32	30	8	8	18	80
C	11	15	27.5	40	35	8	8	24	50
D	15	20	34.2	40	45	16	5	30	30
D	18.5	25	44.1	50	60	16	5	39	22
D	22	30	51.9	63	70	16	5	46	22

Hinweis Die dargestellten Kabelgrößen entsprechen den maximal möglichen Größen, die an den Antriebsregler angeschlossen werden dürfen. Kabel sollten zum Zeitpunkt der Installation gemäß der lokalen Verdrahtungscodes oder Richtlinien ausgewählt werden.

10.3 Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Antriebsreglern

Alle für eine dreiphasige Netzversorgung ausgelegten Antriebsregler können in einphasigen Netzen mit bis zu 50 % des Nennausgangsstroms betrieben werden.

In solchen Fällen sollte die Wechselstromversorgung nur an die Stromklemmen L1 (L) und L2 (N) angeschlossen werden.

10.4 Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität

VERTIMO ist zur Einhaltung der UL-Anforderungen gestaltet.

Um vollständige Einhaltung sicherzustellen, muss folgendes vollständig beachtet werden.

Anforderungen an die Eingangsstromversorgung				
Versorgungsspannung	200 – 240 RMS Volt für Einheiten, die mit 230 Volt bewertet wurden, Abweichung von +/- 10 % erlaubt. 240 Volt RMS Maximum			
	380 – 480 RMS Volt für Einheiten, die mit 400 Volt bewertet wurden, Abweichung von +/- 10 % erlaubt, Maximal 500 RMS Volt			
Asymmetrie	Maximal 3 % Spannungsabweichungen zwischen Phase-zu-Phase-Spannung erlaubt			
	Alle VERTIMO Varianten verfügen über eine Phasenasymmetrieüberwachung. Eine Phasenasymmetrie von > 3 % führt zu einer Fehlerabschaltung des Antriebsreglers. Für Eingangsversorgungen mit einer Versorgungsasymmetrie von mehr als 3 % (üblicherweise der indische Sub-Kontinent & Teile von Asien-Pazifik, einschließlich China) empfiehlt KOSTAL Industrie Elektrik die Installation von Eingangsdröseln.			
Frequenz	50 – 60Hz + / - 5% Abweichung			
Kurzschlussleistung	Spannungswert	Min. kW (PS)	Max. kW (PS)	Maximaler Kurzschlussstrom
	230 V	0,37 (0,5)	11 (15)	100 kA RMS (AC)
	400 / 460 V	0,75 (1)	22 (30)	100 kA RMS (AC)
	Alle Antriebsregler in der oberen Tabelle sind geeignet für die Nutzung an einem Stromnetz, das in der Lage ist, nicht mehr als die oben angegebenen maximalen Kurzschlussstromwerte in Ampere zu liefern, symmetrisch mit der angegebenen maximalen Versorgungsspannung, sofern mit Sicherungen der Klasse J geschützt.			
Anforderungen an die mechanische Installation				
Alle VERTIMO Varianten sind für die Installation in kontrollierter Umgebung bestimmt, welche die in Abschnitt 10.1 dargestellten Grenzbedingungen erfüllen.				
Der Antriebsregler kann innerhalb des in Abschnitt 10.1 angegebenen Temperaturbereichs betrieben werden.				
IP66 (Nema 4X)-Einheiten, Installation in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 erlaubt.				
Anforderungen an die elektrische Installation				
Der Anschluss der Eingangsstromversorgung muss den Abschnitten 4.4 und 4.5 entsprechen.				
Geeignete Strom- und Motorkabel sollten entsprechend der in Abschnitt 10.2 dargestellten Daten und dem NEC oder anderen anwendbaren, lokalen Codes ausgewählt werden.				
Motorkabel	Kabeltyp 75 °C Kupfer muss verwendet werden.			
Netzkabelverbindung und Anzugsdrehmoment sind im Abschnitten 3.3 dargestellt.				
Ein integrierter Solid State Kurschlusschutz bietet keinen Nebenstromkreisschutz. Ein Nebenstromkreisschutz muss in Übereinstimmung mit dem NEC und zusätzlichen lokalen Codes bereitgestellt werden. Nennwerte sind in Abschnitt 10.2 dargestellt.				
Ein vorübergehender Überspannungsschutz muss auf der Netzseite des Geräts installiert sein und 480 Volt (Phase zu Erdung) sowie 480 Volt (Phase zu Phase) betragen, geeignet für die Überspannungskategorie III sein und muss Schutz bei einer Bemessungsstoßspannung mit einer Spannungsspitze bieten, die 4 kV widersteht.				
Für alle Sammelschienen und Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete Kabelschuhe zu verwenden.				
Allgemeine Anforderungen				
Der VERTIMO bietet Motorüberlastschutz gemäß NEC (USA).				
Dort, wo kein Motorthermistor angeschlossen oder verwendet wird, muss die Überwachung des thermischen Überlastspeichers durch die Einstellung P-50 = 1 aktiviert werden.				
Wenn ein Motorwiderstand angeschlossen und mit dem Antriebsregler verbunden ist, muss der Anschluss entsprechend den im Abschnitt „Motorthermistoranschluss“ dieser Schnellinbetriebnahmeanleitung aufgeführten Informationen erfolgen.				
Ein UL-konformer Eintrittsschutz („Typ“) ist nur dann gegeben, wenn die Kabel mittels einer/ eines UL-anerkannten Durchführbuchse bzw. Einführstutzens für ein flexibles Leitungssystem installiert werden, das den erforderlichen Schutzgrad erfüllt.				
Bei Elektroinstallationsrohrsystemen müssen alle Durchführungen die per NEC vorgeschriebenen Werte aufweisen.				
Nicht für die Installation mit starren Kabelrohrsystemen vorgesehen.				

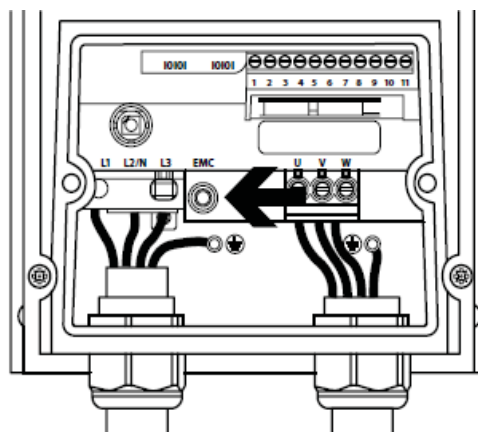
10.5 EMC Filter Disconnect

Antriebsregler mit EMV-Filter haben einen grundsätzlich höheren Ableitstrom gegen Erde. Bei Anwendungen, bei denen Auslösung auftritt, kann der EMV-Filter freigeschaltet werden (nur bei IP20-Geräten), indem die EMV-Schraube an der Seite des Produkts abgeschraubt wird.

Die Schraube wie rechts zu sehen abschrauben

Das Optidrive-Produktspektrum hat Überspannungsschutzbauteile für die Eingangsnetzspannung zum Schutz des Antriebsreglers vor Netzspannungstransienten, die meistens durch Blitzschläge oder das Schalten von Geräten mit hoher Leistungsaufnahme an derselben Netzversorgung verursacht werden.

Wenn eine Hochspannungsprüfung (HiPot- oder Flash-Test) an einer Installation vorgenommen wird, in welche der Antriebsregler integriert ist, können die Überspannungsschutzbauteile bewirken, dass die Prüfung fehlschlägt. Zum Ermöglichen von dieser Art System-Hochspannungsprüfung können die Überspannungsschutzbauteile deaktiviert werden, indem die VAR-Schraube herausgedreht wird. Nach erfolgter Hochspannungsprüfung ist die Schraube wieder einzuschrauben und die Hochspannungsprüfung zu wiederholen. Die Prüfung sollte dann fehlschlagen, was bedeutet, dass die Überspannungsschutzbauteile wieder in den Schaltkreis integriert sind.



11 Problemlösung

11.1 Mitteilungen zu den Fehlercodes

Fehlercodes	Nr.	Beschreibung	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	Nicht erforderlich
Ol-b	01	Bremskanal-Überstrom	Zustand des externen Bremswiderstands sowie der Verbindung (Verdrahtung) überprüfen.
OL-br	02	Überlast des Bremswiderstands.	Der Antriebsregler hat sich per Fehlerabschaltung ausgeschaltet, um Schäden am Bremswiderstand zu verhindern.
O-I	03	Überstrom am Ausgang.	Momentanüberstrom am Antriebsreglerausgang. Übermäßige Last oder Schockbelastung des Motors. Hinweis: Der Antriebsregler kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des Antriebsreglers verhindern.
I-t-EP	04	Motor thermisch überlastet (I2t).	Für den Antriebsregler wurde nach Bereitstellung >100 % des Werts in P-08 über einen gewissen Zeitraum eine Fehlerabschaltung ausgelöst, um einen Motorschaden zu verhindern.
P5-EP	05	Leistungsstufe Fehlerabschaltung.	Auf Kurzschlüsse an Motor- und Verbindungskabel überprüfen.
O-uolt	06	Zwischenkreisüberspannung	Überprüfen, ob die Versorgungsspannung innerhalb der erlaubten Toleranz für den Antriebsregler liegt. Falls der Fehler bei Verzögerung oder Stoppen auftritt, erhöhen Sie die Verzögerungszeit in P-04 oder installieren Sie einen geeigneten Bremswiderstand und aktivieren Sie die dynamische Bremsfunktion mit P-34.
U-uolt	07	Zwischenkreisunterspannung	Die eingehende Versorgungsspannung ist zu niedrig. Dieser Fehler tritt routinemäßig beim Abschalten des Stroms vom Antriebsregler auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung sowie alle Komponenten in der Zuleitung für die Netzeinspeisung Richtung Antriebsregler.
O-t	08	Übertemperatur des Kühlkörpers	Der Antriebsregler ist zu heiß. Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur um den Antriebsregler herum innerhalb seiner Spezifikationen liegt. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft um den Antriebsregler herum zirkulieren kann. Erhöhen Sie die Gehäuseventilation, falls erforderlich. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft in den Antriebsregler gelangen kann, und dass die unteren Eingangsöffnungen sowie oberen Austrittsöffnungen nicht blockiert oder verstopft sind.
U-t	09	Untertemperatur	Dieser Fehler tritt bei einer Umgebungstemperatur unter -10°C auf. Für einen Start des Antriebsreglers muss dieser Wert auf über -10°C erhöht werden.
P-dEF	10	Die werksseitigen Standardparameter wurden geladen.	
E-EP	11	Externe Fehlerabschaltung	E-Trip bei Digitaleingang 3 angefragt. Ein normalerweise geschlossener Kontakt hat sich aus irgendeinem Grund geöffnet. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, prüfen Sie, ob der Motor zu heiß ist.
SC-ObS	12	Kommunikationsverlust interner Bus	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen dem Antriebsregler und externen Geräten. Stellen Sie sicher, dass jeder Antriebsregler im Netzwerk seine eigene Adresse besitzt.
FLt-dc	13	Gleichstrom-Welligkeit zu hoch	Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind.
P-LOSS	14	Fehler bei Verlust der Eingangsphase	Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind.
h O-I	15	Überstrom am Ausgang.	Auf Kurzschlüsse an Motor- und Verbindungskabel überprüfen. Hinweis: Der Antriebsregler kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des U Antriebsreglers verhindern.
th-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper	
dRA-F	17	Interner Speicherfehler. (IO)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Zulieferer.
4-20 F	18	4-20 mA Signal verloren	Überprüfen Sie den/die analogen Eingangsanschluss/-anschlüsse.
dRA-E	19	Interner Speicherfehler. (DSP)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Zulieferer.
F-Ptc	21	Fehler bei Motor PTC-Thermistoreingang	Übertemperatur des angeschlossenen Motorthermistors, überprüfen Sie die Verkabelungsanschlüsse und den Motor.
FRn-F	22	Kühlblöftherfehler (nur IP66)	Überprüfen/ersetzen Sie den Kühlblöfther.
O-hEAt	23	Interne Antriebsreglertemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur des Antriebsreglers zu hoch, überprüfen Sie, ob angemessene Kühlung bereitgestellt wird.

Fortsetzung auf der Folgeseite

	Nr	Beschreibung	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme
OUT-F	26	Ausgangsfehler	Weist auf einen Fehler am Ausgang des Antriebsreglers hin, wie eine fehlende Phase, nicht ausgeglichene Motorphasenströme usw. Prüfen Sie Motor und Anschlüsse.
Aut-F-01	40	Autotune-Fehler	Die durch Autotune gemessenen Motorparameter sind nicht korrekt. Überprüfen Sie das Motorkabel und die Anschlüsse auf Kontinuität. Überprüfen Sie, ob alle drei Phasen des Motors vorhanden und symmetrisch sind.
Aut-F-02	41		
Aut-F-03	42		
Aut-F-04	43		
Aut-F-05	44		
SC-F01	50	Fehler durch Modbus-Kommunikationsverlust	Überprüfen Sie das eingehende Modbus RTU-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob mindestens ein Register innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung zyklisch abgefragt wird.
SC-F02	51	Fehlerabschaltung durch den Verlust der CANopen-Kommunikation	Überprüfen Sie das eingehende CAN-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob die zyklischen Kommunikationen innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung stattfinden.

Hinweis: Nach einer Fehlerabschaltung durch Überstrom oder Überlastung (3, 4, 5, 15) kann der Antriebsregler möglicherweise erst wieder zurückgesetzt werden, wenn die Reset-Zeitverzögerung abgelaufen ist, um eine Beschädigung am Antriebsregler zu verhindern.

11.2 Zurücksetzen einer Störung

Wenn eine Fehlerabschaltung des Antriebsreglers erfolgt und eine Störungsmeldung angezeigt wird, kann die Störung mit einer der folgenden zwei Methoden zurückgesetzt werden:

- X Die eingehende Spannungsversorgung vollständig trennen und vollständigen Abbau der Spannung ermöglichen. Spannung wieder anlegen.
- X Freigabe-Eingang trennen und wiederherstellen.
- X Die Stopp-/Reset-Taste drücken.
- X Wenn Modbus oder CAN gerade verwendet werden, das Reset-Bit im Steuerwort von 0 auf 1 einstellen.

Bei den Störungen O-I, hO-I oder I.t-trp können zur Verhinderung von Beschädigungen, die durch wiederholtes Aktivieren des Antriebsreglers in einen Störungszustand auftreten können, diese Fehlerabschaltungen nicht sofort zurückgestellt werden. Eine Verzögerungszeit entsprechend der folgenden Tabelle muss eingehalten werden, bevor ein Zurücksetzen möglich ist.

Erste Fehlerabschaltung	2 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist
Zweite Fehlerabschaltung	4 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist
Dritte Fehlerabschaltung	8 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist
Vierte Fehlerabschaltung	16 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist
Fünfte Fehlerabschaltung	32 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist
Nachfolgende Fehlerabschaltungen	64 Sekunden Verzögerung, bevor Zurücksetzen möglich ist

Notizen

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH
Lange Eck 11
58099 Hagen
Deutschland

Service-Hotline: +49 2331 8040-848
Telefon: +49 2331 8040-800
Telefax: +49 2331 8040-602

www.kostal-industrie-elektrik.com