

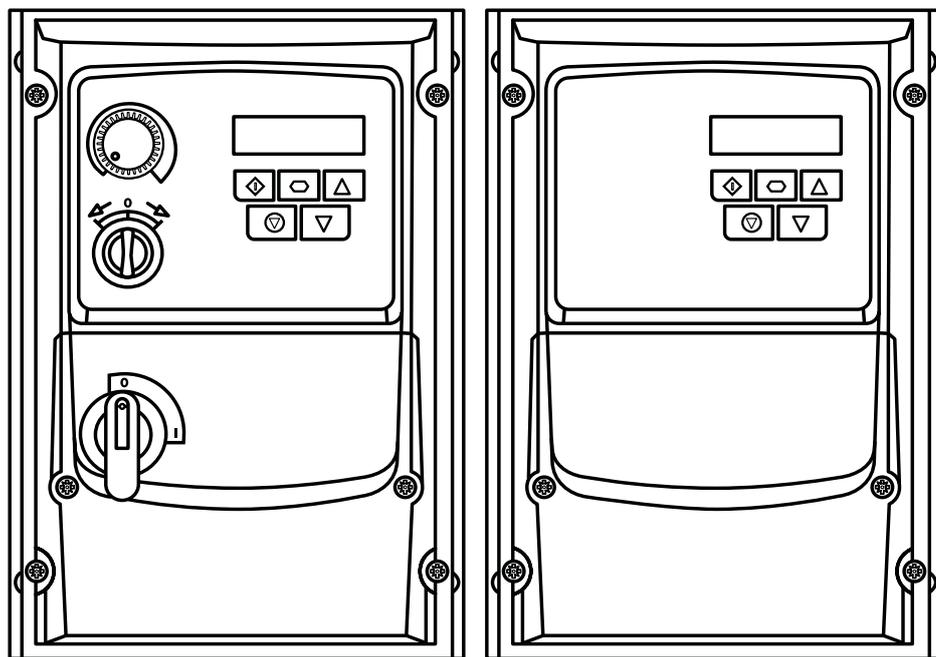
# OPTIDRIVE™

AC-Frequenzumrichter

**IP66 (NEMA 4X)**

0,37-22 kW/0,5-30 PS

Ein- und dreiphasiger Eingang mit 110-480 V



Sicherheitshinweise	<b>1</b>
Allgemeine Informationen und Bemessungswerte	<b>2</b>
Mechanische Installation	<b>3</b>
Stromversorgung & Steuerkabel	<b>4</b>
Betrieb	<b>5</b>
Parameter	<b>6</b>
Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs	<b>7</b>
Modbus RTU-Kommunikation	<b>8</b>
CAN-Kommunikation	<b>9</b>
Technische Daten	<b>10</b>
Problembehebung	<b>11</b>
Energieeffizienzklassifizierung	<b>12</b>

<b>1. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>	<b>6. Parameter</b> .....	<b>23</b>
1.1. Wichtige Sicherheitshinweise .....	4	6.1. Standardparameter .....	23
<b>2. Allgemeine Informationen und Bemessungswerte</b> ..	<b>5</b>	6.2. Parameterliste .....	23
2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer .....	5	6.3. Parameterfunktionen .....	25
2.2. IP66 Antriebsvarianten .....	5	6.4. Inbetriebnahme verschiedener Motortypen .....	36
2.3. Erläuterung des Typenschildes .....	5	6.5. P-00 Lesezugriff Statusparameter .....	39
2.4. Umrichter-Modellnummern .....	5	<b>7. Makrokonfigurationen des analogen und</b>	
<b>3. Mechanische Installation</b> .....	<b>7</b>	<b>digitalen Eingangs.</b> .....	<b>40</b>
3.1. Allgemeines .....	7	7.1. Übersicht .....	40
3.2. UL-konforme Installation .....	7	7.2. Schaltbild - Beispiel .....	40
3.3. Mechanische Abmessungen .....	7	7.3. Makrofunktionen Führungsschlüssel .....	41
3.4. Leitlinien für die Montage .....	8	7.4. Makrofunktionen – Klemmenmodus (P-12 = 0) .....	42
3.5. Durchführungsplatte und Verriegelung .....	8	7.5. Makrofunktionen - Tastenfeldmodus (P-12 = 1 oder 2) ..	43
3.6. Entfernen der Anschlussabdeckung .....	9	7.6. Makrofunktionen - Feldbus-Steuerungsmodus (P-12 =	43
3.7. Routinemäßige Wartung .....	9	3, 4, 7, 8 oder 9) .....	43
<b>4. Stromversorgung &amp; Steuerkabel</b> .....	<b>10</b>	7.7. Makrofunktionen - PI-Steuerungsmodus durch Nutzer	44
4.1. Anschlusspositionen .....	10	(P-12 = 5 oder 6) .....	44
4.2. Anschlussplan .....	11	<b>8. Modbus RTU-Kommunikation</b> .....	<b>45</b>
4.3. Schutzleiteranschluss (PE) .....	12	8.1. Einleitung .....	45
4.4. Stromversorgungsanschlüsse .....	13	8.2. Modbus RTU Spezifikationen .....	45
4.5. Motoranschlüsse .....	14	8.3. RJ45-Anschlusskonfiguration .....	45
4.6. Anschlüsse des Motorklemmenkastens .....	14	8.4. Modbus-Registerkarte .....	45
4.7. Verkabelung der Steuerklemmen .....	14	<b>9. CAN-Kommunikation</b> .....	<b>47</b>
4.8. Verwendung des Rückwärtslaufs/0/Vorwärtslauf-		9.1. CAN-Kommunikation .....	49
Wahlschalters (nur Versionen mit lokaler Steuerung) .....	15	9.2. Zusätzliche Informationen zu CAN, Modbus oder	52
4.9. Verwendung des internen Potentiometers (nur Versionen mit		beiden .....	52
lokaler Steuerung) .....	16	<b>10. Technische Daten</b> .....	<b>53</b>
4.10. Steuerklemmenanschlüsse .....	16	10.1. Umgebungsbedingungen .....	53
4.11. Thermischer Motorüberlastschutz .....	18	10.2. Anforderung an die Eingangsstromversorgung .....	53
4.12. EMV-konforme Installation .....	18	10.3. Bemessungstabellen .....	53
4.13. Optionaler Bremswiderstand .....	18	10.4. Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Umrichtern ..	54
<b>5. Betrieb</b> .....	<b>20</b>	10.5. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität .....	55
5.1. Verwalten des Tastenfelds .....	20	10.6. EMV-Filter trennen .....	55
5.2. Betriebsanzeigen .....	20	<b>11. Problembehebung</b> .....	<b>56</b>
5.3. Änderung von Parametern .....	20	11.1. Fehlercodemeldungen .....	56
5.4. Nur-Lese-Zugriff auf Parameter .....	21	11.2. Fehlerrücksetzung .....	57
5.5. Parameterrücksetzung .....	21	<b>12. Energieeffizienzklassifizierung</b> .....	<b>58</b>
5.6. Fehlerrücksetzung .....	21		
5.7. LED-Display .....	22		

## Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch ist für die Verwendung in Verbindung mit dem im Lieferumfang des Produkts enthaltenen Schnellstart-Benutzerhandbuch vorgesehen. Es stellt zusätzliche Informationen für die erweiterte Produktanwendungen und -verwendung bereit. Der Leser sollte mit dem Inhalt des Schnellstart-Benutzerhandbuch schon vertraut sein, insbesondere mit allen darin enthaltenen Sicherheitshinweise und Installationsrichtlinien.

## Allgemeine Information

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs sicherzustellen, dass das Equipment oder System in welches dieses Produkt verbaut wird, allen im Land der Nutzung relevanten Rechtsvorschriften und Richtlinien entspricht.

## CE Kennzeichen

Alle Produkte von Inverter Drives, die für die Verwendung innerhalb der Europäischen Union bestimmt sind, tragen das CE-Zeichen, um die Konformität mit europäischen Richtlinien anzuzeigen.

Eine Konformitätserklärung ist auf der Website [www.inverterdrives.com](http://www.inverterdrives.com) verfügbar

Zur Einhaltung der europäischen EMV-Richtlinie werden in diesem Dokument die erforderlichen Leitlinien bereitgestellt, und es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass diese Leitlinien befolgt werden, um die Einhaltung sicherzustellen.

## UL-Konformität

Eine Liste der derzeit gelisteten Produkte ist auf der UL-Website [www.ul.com](http://www.ul.com) verfügbar.

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen werden in diesem Dokument die erforderlichen Leitlinien bereitgestellt, und es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass diese Leitlinien befolgt werden, um die Einhaltung sicherzustellen.

## Urheberrecht Inverter Drives Ltd © 2021

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Bedienungsanleitung in irgendeiner Form bzw. mit Hilfe 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.

## 2 Jahre Garantie

Für alle Inverter Optidrive-Einheiten gewährt der Hersteller eine 2-Jahres-Garantie ab Herstellungsdatum auf Herstellungsmängel. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während oder aufgrund des Transports, des Empfangs, der Installation oder Inbetriebnahme entstehen. Der Hersteller übernimmt auch keine Haftung für Schäden oder Folgen, die durch unangemessene, fahrlässige oder unsachgemäße Installation, falsche Einstellung der Betriebsparameter des Frequenzumrichters, falsche Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor, falsche Installation, unzulässige Staubanhäufung, Feuchtigkeit, korrodierende Substanzen, übermäßige Vibrationen/Erschütterungen oder Umgebungstemperaturen außerhalb der Konstruktionspezifikation entstehen.

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

**Diese Bedienungsanleitung stellt die „Originalanweisungen“ dar. Alle nicht-englischen 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 3.11

### Bedienungsanleitung Revision 1.26

Inverter Drives Ltd verfolgt eine Politik der kontinuierlichen Verbesserung, und obgleich alle Anstrengungen unternommen wurden, um korrekte und aktuelle Angaben zur Verfügung zu stellen, dienen die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen lediglich der Orientierung und stellen keinen Bestandteil irgendeines Vertrags dar.

	Bei der Installation des Frequenzumrichters an einer Stromversorgung, bei der die Phase-Erde-Spannung die Phase-Phase-Spannung überschreiten kann (in der Regel IT-Versorgungsnetze oder Marineschiffe) ist es wichtig, dass der interne EMV-Filter und Überspannungsschutz Varistor(wo vorhanden) nicht an der Masse angeschlossen ist. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.
	Diese Anleitung dient lediglich als Richtlinie für eine ordnungsgemäße Installation. Inverter Drives Ltd übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung der für die korrekte Installation dieses Umrichters bzw. der dazugehörigen Betriebsmittel geltenden nationalen oder regionalen Vorschriften. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschriften kann zu Verletzungen und/oder Sachschäden führen.
	Der Optidrive-Umrichter enthält Hochspannungskondensatoren, die auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung einige Zeit zur Entladung benötigen. Trennen Sie vor Beginn jeglicher Arbeiten die Hauptversorgung von den Netzeingängen. Warten Sie dann zehn (10) Minuten, bis sich die Kondensatoren auf sichere Spannungsniveaus entladen haben. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.
	Diese Ausrüstung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, eingestellt, betrieben und gewartet werden, welches mit ihrer Bauweise und ihrem Betrieb 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 sogar den Tod zur Folge haben.

# 1. Sicherheitshinweise

## 1.1. Wichtige Sicherheitshinweise

Lesen und beachten Sie die folgenden SICHERHEITSRELEVANTEN HINWEISE sowie alle Warn- und Vorsichtshinweise an anderen Stellen.



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

Dieser Frequenzumrichter (Optidrive) ist für die fachmännische Integration in komplette Geräte oder Systeme als Teil einer festen Installation vorgesehen. Bei unsachgemäßer Installation kann das Gerät ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der Optidrive-Umrichter 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 Systemaufbau erfordern besondere Aufmerksamkeit, damit Gefahren sowohl beim normalen Betrieb als auch im Fall einer Funktionsstörung vermieden werden können. Dieses Produkt darf nur von qualifizierten Elektrikern installiert und gewartet werden.

Systemdesign, Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Systems dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die über die erforderlichen Kenntnisse und praktische Erfahrung verfügen. Diese Sicherheitsinformationen und die Anweisungen dieser Anleitung sind sorgfältig durchzulesen und alle Informationen im Hinblick auf den Transport, die Lagerung, die Installation und Verwendung des Optidrive-Umrichters zu beachten, einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen.

Führen Sie keine Durchschlagprüfung oder Stehspannungsprüfung am Optidrive-Umrichter durch. Vor jeglichen elektrischen Messungen ist der Optidrive-Umrichter von der Stromversorgung zu trennen.

Gefahr eines elektrischen Schlags! Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den Optidrive-Umrichter SPANNUNGSFREI schalten. Die Anschlüsse 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 geeigneten Multimeter, ob alle Netzanschlüsse des Umrichters spannungsfrei sind.

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

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät korrekt geerdet ist. Das Erdungskabel muss für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Umrichter müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

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

Arbeiten Sie nicht an den Steuerleitungen des Geräts, solange Strom am Frequenzumrichter oder den externen Steuerleitungen anliegt.



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

Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt zur Anwendung kommt, der Maschinensicherheitsrichtlinie 2006/42/EG entsprechen. Der Maschinenhersteller ist insbesondere dafür verantwortlich, einen Hauptnetzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der Norm EN60204-1 entspricht.

Das durch die Steuereingabefunktionen des Optidrive-Umrichters, wie z. B. Stopp/Start, Vorwärts/Rückwärts und Höchstdrehzahl, 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 aktiviert ist, beim Einschalten der Stromversorgung starten.

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

Der Optidrive-Umrichter lässt sich so programmieren, dass der angetriebene Motor mit einer Drehzahl oberhalb oder unterhalb des erreichten Wertes betrieben wird, wenn der Motor direkt an die Netzversorgung angeschlossen ist. Lassen Sie sich vom Hersteller des Motors und der angetriebenen Maschine die Eignung für den Betrieb oberhalb des beabsichtigten Drehzahlbereichs bestätigen, 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.

Stellen Sie beim Einbau des Umrichters sicher, dass für eine ausreichende Kühlung gesorgt ist. Führen Sie keine Bohrarbeiten durch, wenn sich der Umrichter an seinem Platz befindet, 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 Umrichters gelagert werden.

Die relative Luftfeuchtigkeit darf 95 % (nicht kondensierend) nicht übersteigen.

Stellen Sie sicher, dass Versorgungsspannung, -frequenz und Anzahl der Phasen (1 oder 3) den Bemessungswerten des Optidrive-Umrichters entsprechen.

Schließen Sie niemals die Hauptstromversorgung an die Ausgangsklemmen U, V oder W an.

Installieren Sie keinerlei automatische Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor.

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

Führen Sie niemals Reparaturen am Optidrive-Umrichter durch. Kontaktieren Sie bei eventuellen Fehlern oder Störungen Ihren regionalen Invertex Drives Vertriebspartner zur weiteren Unterstützung.

## 2. Allgemeine Informationen und Bemessungswerte

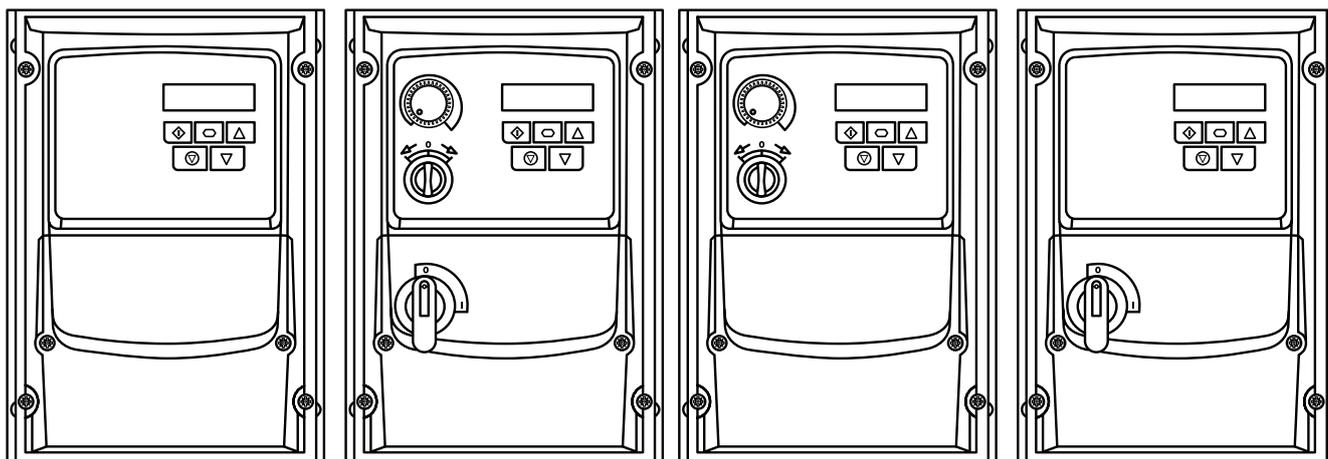
Dieses Kapitel enthält Informationen über den Optidrive E3, einschließlich Hinweisen zur Identifikation des Umrichters.

### 2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer

Jeder Umrichter kann über seine Modellnummer identifiziert werden, siehe Tabelle unten. Diese Nummer finden Sie auf dem Lieferetikett sowie dem Typenschild. Die Modellnummer enthält Informationen zum Umrichter sowie sämtliche Optionen.

	<b>ODE</b>	-	<b>3</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0021</b>	-	<b>1</b>	<b>F</b>	<b>1</b>	<b>A</b>
Produktreihe										IP-Schutzart		
Generation										Dynamischer Brems transistor		
Baugröße										Filtertyp		
Eingangsspannung	1 = 110 – 115 2 = 200 – 240 4 = 380 – 480									Anzahl Eingangsphasen Ausgangsstrom x 10		
										IP-Schutzart		
										Dynamischer Brems transistor		
										Filtertyp		
										Anzahl Eingangsphasen Ausgangsstrom x 10		

### 2.2. IP66 Antriebsvarianten



A = IP66 nicht geschaltet

B = IP66 geschaltet

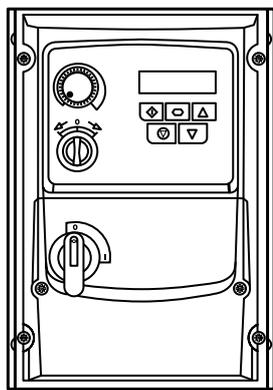
C = IP66 mit lokaler Steuerung

E = IP66 mit Netztrennschalter

### 2.3. Erläuterung des Typenschildes

Das Typenschild stellt folgende Informationen bereit.

	Schlüssel
<b>1</b>	Modellcode
<b>2</b>	Gehäusetyt und IP-Schutzart
<b>3</b>	Firmware-Version
<b>4</b>	Seriennummer
<b>5</b>	Technische Daten – Versorgungsspannung
<b>6</b>	Technische Daten – Maximaler dauerhafter Ausgangsstrom



Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

**Invertek Drives.com**

**OPTIDRIVE E3**

**ODE-3-120023-1F1A**

Made in the UK  
IP66 / NEMA 4X

	V	Ø	F(Hz)	I (A)	KW	HP
Input	200-240	1	50/60	3.7	0.37	0.5
Output	0-250	3	0-500	2.3		

**Risk of Electric Shock**

Power down for 5min before removing cover

Read User Guide Before installation or servicing

SCCR: For rating and protection refer to User Guide

**CAUTION**

**Serial No.: 1111111111**

www.invertekdrives.com

S/Ware 3.08

918070

## 2.4. Umrichter-Modellnummern

110 - 115 ± 10 % einphasiger Eingang – 230 V dreiphasiger Ausgang (Spannungsverdoppler)					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
N/A	ODE-3-110023-101#		0.5	2.3	1
N/A	ODE-3-110043-101#		1	4.3	1
N/A	ODE-3-210058-104#		1.5	5.8	2
200 – 240V ± 10 % - einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-120023-1F1#	ODE-3-120023-101#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-1F1#	ODE-3-120043-101#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-1F1#	ODE-3-120070-101#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-1F4#	ODE-3-220070-104#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-1F4#	ODE-3-220105-104#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320153-1F4#	ODE-3-320153-104#	4.0	5	15.3	3
N/A	ODE-3-420240-104#	5.5	7.5	24	4
N/A	ODE-3-420300-104#	7.5	10	30	4
200 – 240V ± 10 % - dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-120023-3F1#	ODE-3-120023-301#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-3F1#	ODE-3-120043-301#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-3F1#	ODE-3-120070-301#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-3F4#	ODE-3-220070-304#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-3F4#	ODE-3-220105-304#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320180-3F4#	ODE-3-320180-304#	4.0	5	18	3
ODE-3-320240-3F4#	ODE-3-320240-304#	5.5	7.5	24	3
ODE-3-420300-3F4#	ODE-3-420300-304#	7.5	10	30	4
ODE-3-420460-3F4#	ODE-3-420460-304#	11	15	46	4
380 – 480V ± 10 % - dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-140022-3F1#	ODE-3-140022-301#	0.75	1	2.2	1
ODE-3-140041-3F1#	ODE-3-140041-301#	1.5	2	4.1	1
ODE-3-240041-3F4#	ODE-3-240041-304#	1.5	2	4.1	2
ODE-3-240058-3F4#	ODE-3-240058-304#	2.2	3	5.8	2
ODE-3-240095-3F4#	ODE-3-240095-304#	4	5	9.5	2
ODE-3-340140-3F4#	ODE-3-340140-304#	5.5	7.5	14	3
ODE-3-340180-3F4#	ODE-3-340180-304#	7.5	10	18	3
ODE-3-340240-3F4#	ODE-3-340240-3042	11	15	24	3
ODE-3-440300-3F4#	ODE-3-440300-3042	15	20	30	4
ODE-3-440390-3F4#	ODE-3-440390-3042	18.5	25	39	4
ODE-3-440460-3F4#	ODE-3-440460-3042	22	30	46	4

Für IP66 ersetzen Sie den '#' durch:

	IP66	Vorwärts / Rückwärts	Potentiometer	Trennen
<b>A</b>	✓	x	x	x
<b>B</b>	✓	✓	✓	✓
<b>C</b>	✓	✓	✓	x
<b>E</b>	✓	x	x	✓

**HINWEIS**

# 3. Mechanische Installation

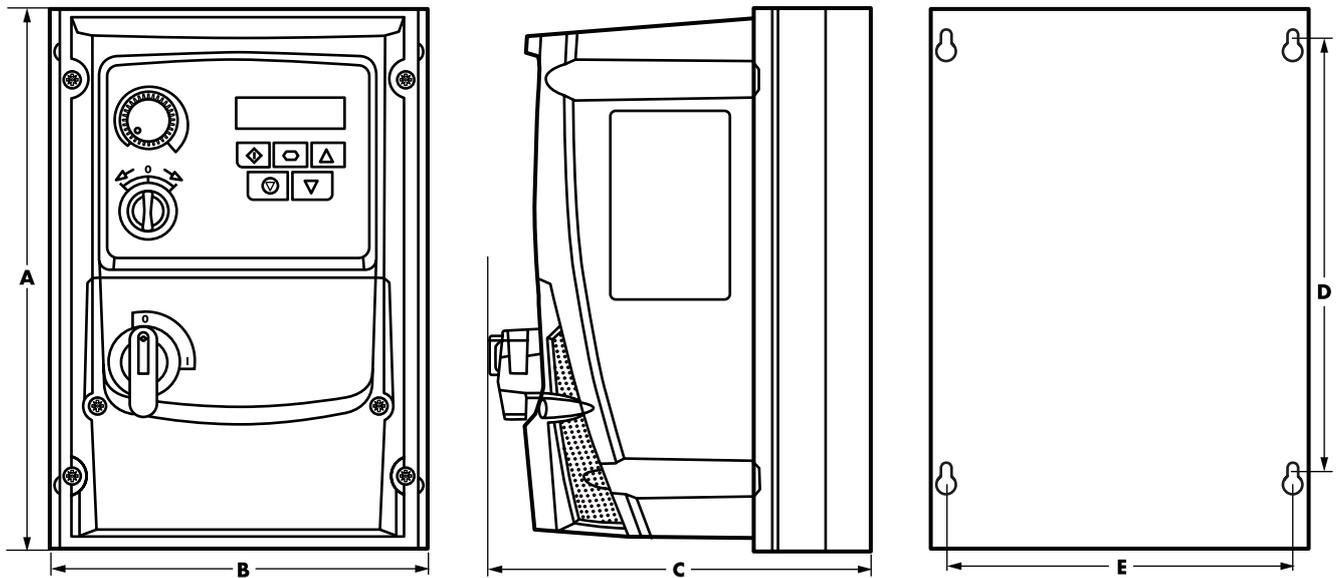
## 3.1. Allgemeines

- Der Optidrive-Umrichter muss senkrecht auf einer ebenen, flammwidrigen und vibrationsfreien Montagefläche unter Verwendung der integrierten Montagebohrungen installiert werden.
- Lagern Sie niemals brennbare Materialien in der Nähe des Umrichters.
- Gewährleisten Sie, dass die Kühlluftzwischenräume stets frei bleiben, wie beschrieben im Abschnitt 3.4. *Leitlinien für die Montage*.
- Die Umgebungstemperatur des Optidrive-Umrichters darf die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, wie ausgeführt in Abschnitt 10.1. *Umgebungsbedingungen*.

## 3.2. UL-konforme Installation

Siehe Abschnitt 10.5. *Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität auf Seite 55* finden Sie zusätzliche Infos zu UL-gerechten Installationen.

## 3.3. Mechanische Abmessungen



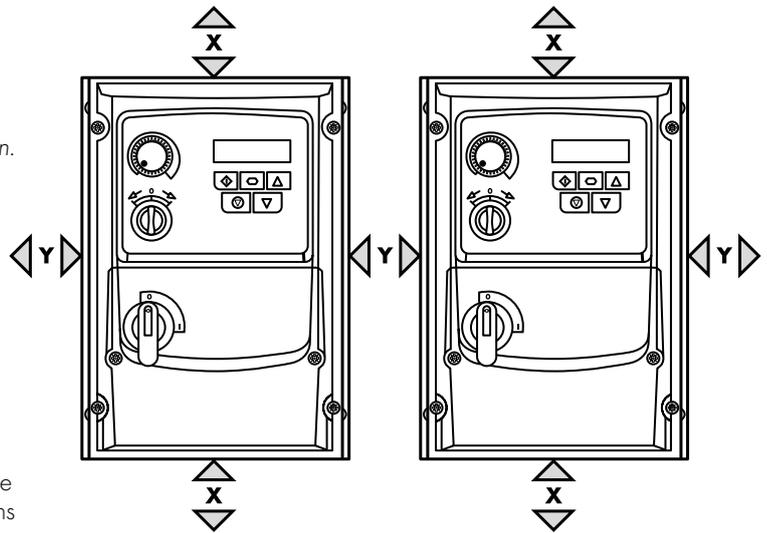
Umrichtergröße	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	kg	lb
1	232	9.13	161	6.34	162	6.37	189	7.44	148.5	5.85	2.3	5
2	257	10.12	188	7.4	182	7.16	200	7.87	176	7.00	3.5	7.7
3	310	12.2	211	8.3	235	9.25	252	9.92	197	7.75	6.6	14.5
4	360	14.17	240	9.44	271	10.67	300	11.81	227	8.94	9.5	20.9

Montageschrauben		
Baugröße	Metrisch	Inch
Alle Baugrößen	M4	#8

Anzugsmomente			
	Baugröße	Steuerklemmen	Klemmentyp
Anzugsdrehmoment Steuerklemmen	Alle	0.5 Nm 4.5lb-Zoll	Käfigklemme
Anzugsdrehmoment Leistungsklemmen	1 - 3	0.8 Nm 7 lb-Zoll	Käfigklemme
	4	2 Nm 18 lb-Zoll	Käfigklemme

### 3.4. Leitlinien für die Montage

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt, wie beschrieben in Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.
- Der Umrichter ist senkrecht auf einer ebenen Oberfläche zu installieren. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Umrichter geeignet sein.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o.a. Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse des Umrichters müssen geeignete Kabeldurchführungen verwendet werden. Die Aussparungen für Strom- und Motorkabel sind bereits ins Gehäuse integriert. Die empfohlenen Größen für die Kabeldurchführungen finden Sie unten. Durchführungen für Steuerkabel können je nach Anforderungen gebohrt werden.
- Der Montageort sollte schwingungsfrei sein.
- Montieren Sie den Umrichter niemals in Bereichen mit übermäßiger Feuchtigkeit, in der Luft befindlichen aggressiven Chemikalien oder potenziell gefährlichen Staubpartikeln.
- Das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen mit hoher Abstrahlung installieren.
- Den Umrichter niemals direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Falls notwendig, einen geeigneten Sonnenschutz installieren.
- Der Montageort muss frostgeschützt sein.
- Achten Sie darauf, den Luftfluss durch den Kühlkörper des Umrichters nicht einzuschränken. Der Umrichter erzeugt eine hohe Wärme, die auf natürliche Weise abgeleitet werden muss. Aus diesem Grund muss das Gerät mit ausreichendem Abstand zu festen Gegenständen installiert werden.
- Wenn der Standort extremen Umgebungsdruck- und Temperaturschwankungen unterliegt, ist in der Durchführungsplatte ein geeignetes Druckausgleichsventil zu installieren.



**HINWEIS** Wenn der Umrichter für einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren gelagert wurde, müssen vor einem erneuten Betrieb die Zwischenkreiskondensatoren neu reformiert werden.

Umrichtergröße	X oberhalb und unterhalb		Y beide Seiten	
	mm	in	mm	in
1	200	7.87	10	0.39
2	200	7.87	10	0.39
3	200	7.87	10	0.39
4	200	7.87	10	0.39

**HINWEIS**

**Oben genannte Werte sind nur Richtwerte und die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters darf die Grenzwerte in Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen NIEMALS über- oder unterschreiten.**

### 3.5. Durchführungsplatte und Verriegelung

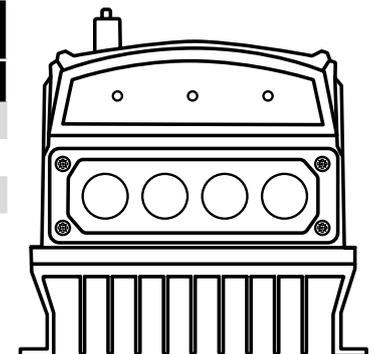
Zur Aufrechterhaltung der entsprechenden IP/NEMA-Schutzart ist ein geeignetes Kabelverschraubungssystem zu verwenden. Die Durchführungsplatte besitzt vorgeformte Löcher für die Kabeldurchführung von Leistungs- und Motoranschlüssen, die geeignet sind für Kabeldurchführungen wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Wo zusätzliche Löcher erforderlich sind, können diese in geeigneter Größe gebohrt werden. Bitte bohren Sie vorsichtig, um zu verhindern, dass Bohrspäne/Partikel im Produkt zurückbleiben.

#### Flanschplatte Lochgrößen & empfohlene Verschraubung

#### IP66 / NEMA 4X Durchführungsplatte

Umrichtergröße	Netz- und Motorkabel			Steuerleitungen		
	Lochgröße	Empfohlene Verschraubung		Lochgröße	Empfohlene Verschraubung	
		PG	Metrische		PG	Metrische
1	20.4mm / 0.8 Zoll	PG13.5	M20	20.4mm / 0.8 Zoll	PG13.5	M20
2 & 3	27mm / 1.06 Zoll	PG21	M25		PG13.5	M20
4	37mm / 1.46 Zoll	PG29	-		PG13.5	M20

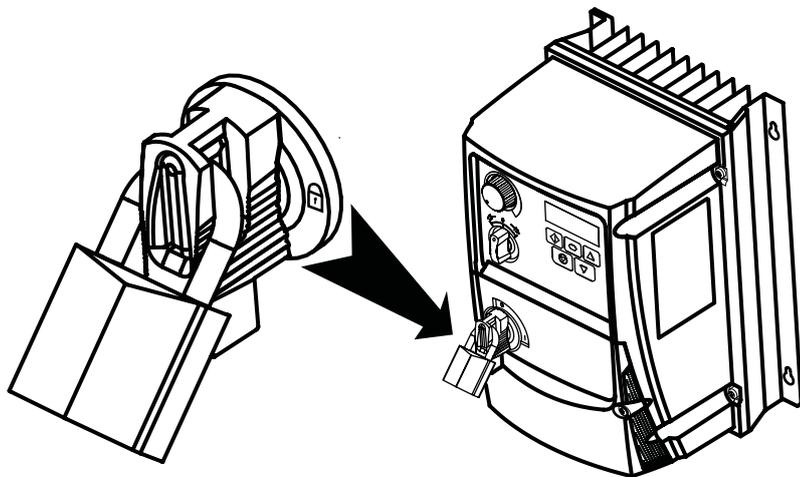
- Ein UL-konformer Eintrittsschutz („Typ“) ist nur dann gegeben, wenn die Kabel mittels einer/ eines UL-anerkannten Durchführbuchse bzw. Einführstutzens für ein flexibles Rohrsystem installiert werden, das den erforderlichen Schutzgrad erfüllt.
- Bei Elektroinstallationsrohrsystemen müssen alle Durchführungen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



### Netztrennschalter und Verriegelung

Bei geschalteten Modellen lässt sich der Netztrennschalter mithilfe eines standardmäßigen 20 mm-Vorhängeschlosses (nicht im Lieferumfang enthalten) in „Off“ (Aus)-Stellung verriegeln.

#### IP66 / NEMA 4X – Verriegelung der Einheit

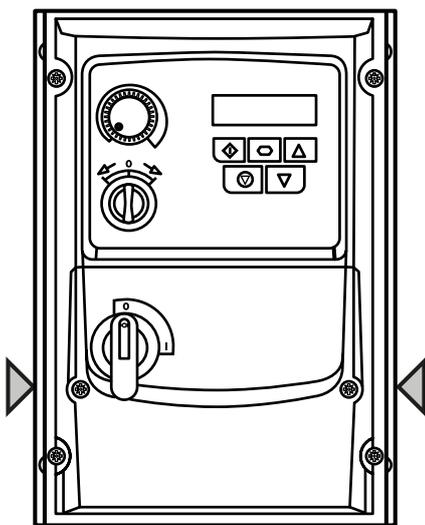


### 3.6. Entfernen der Anschlussabdeckung

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

#### IP66 / NEMA 4X – Einheiten

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



### 3.7. Routinemäßige Wartung

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

- Die Umgebungstemperatur muss gleich dem oder niedriger als der Wert sein, der angegeben wird im Abschnitt 10.1. *Umgebungsbedingungen*.
- Die Lüfter des Kühlkörpers (falls montiert) drehen sich ohne Probleme und sind staubfrei.
- Das Gehäuse, in dem der Umrichter installiert ist, muss frei von Staub und Kondensation sein; außerdem sollten Lüfter und Luftfilter auf einen korrekten Luftstrom überprüft werden.

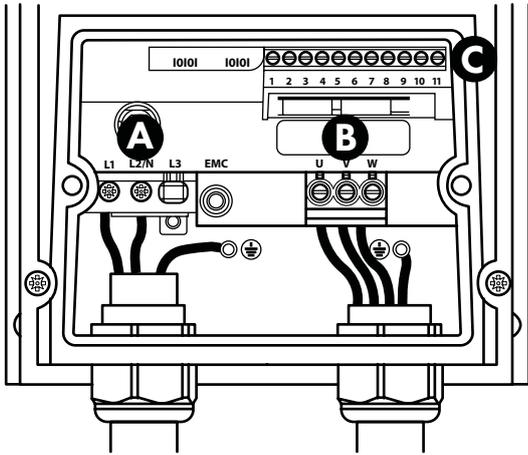
Außerdem sollten alle elektrischen Anschlüsse überprüft werden, um sicherzustellen, dass alle Schraubanschlüsse fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

# 4. Stromversorgung & Steuerkabel

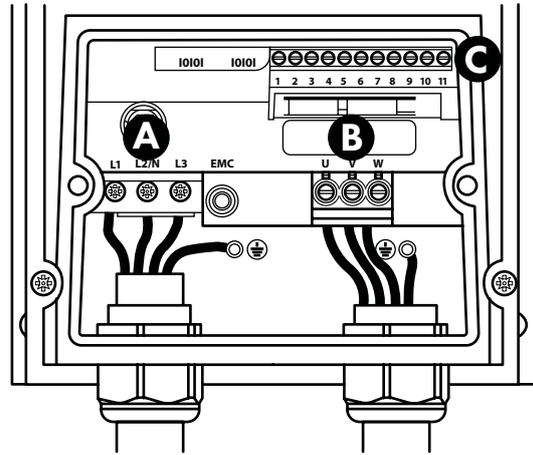
## 4.1. Anschlusspositionen

### 4.1.1. Anschlusspositionen – Baugröße 1

#### Einphasige Versorgung

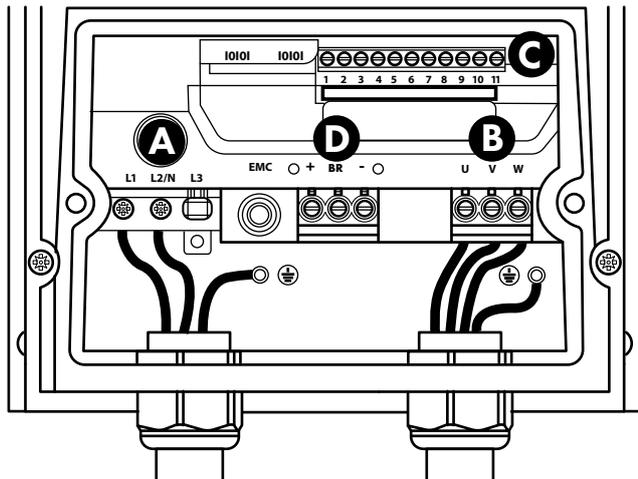


#### Dreiphasige Versorgung

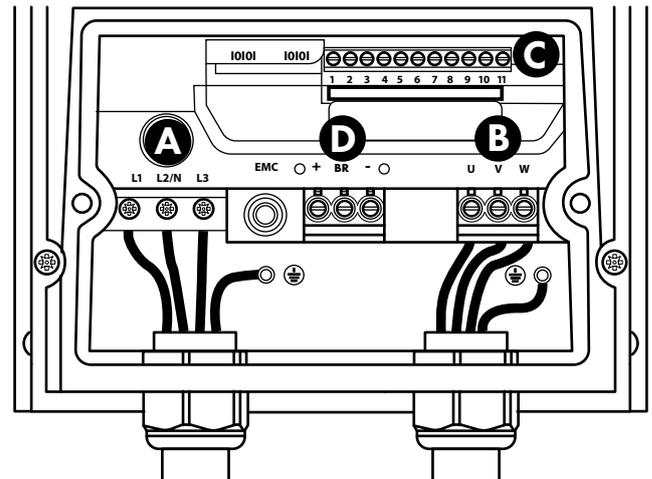


### 4.1.2. Anschlusspositionen – Baugrößen 2, 3 und 4

#### Einphasige Versorgung



#### Dreiphasige Versorgung



**A** – Stromversorgungsanschlusses - siehe Abschnitt 4.4. *Stromversorgungsanschlüsse* für mehr Informationen

**B** – Motoranschlusses - siehe Abschnitt 4.5. *Motoranschlüsse* für mehr Informationen

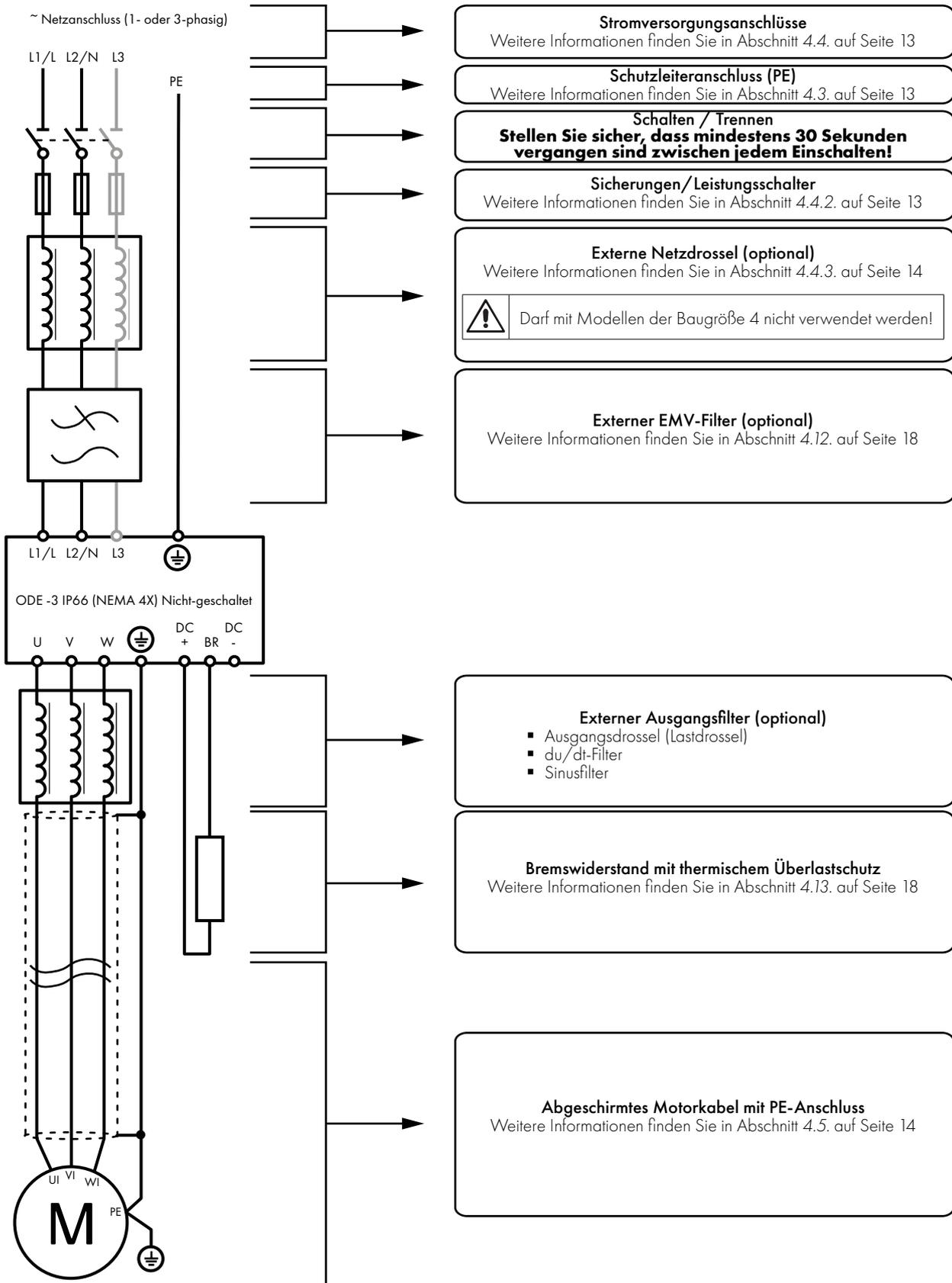
**C** – Steueranschlüsse - siehe Abschnitt 4.10. *Steuerklemmenanschlüsse* für mehr Informationen

**D** – Bremswiderstand - siehe Abschnitt 4.13. *Optionaler Bremswiderstand* für mehr Informationen

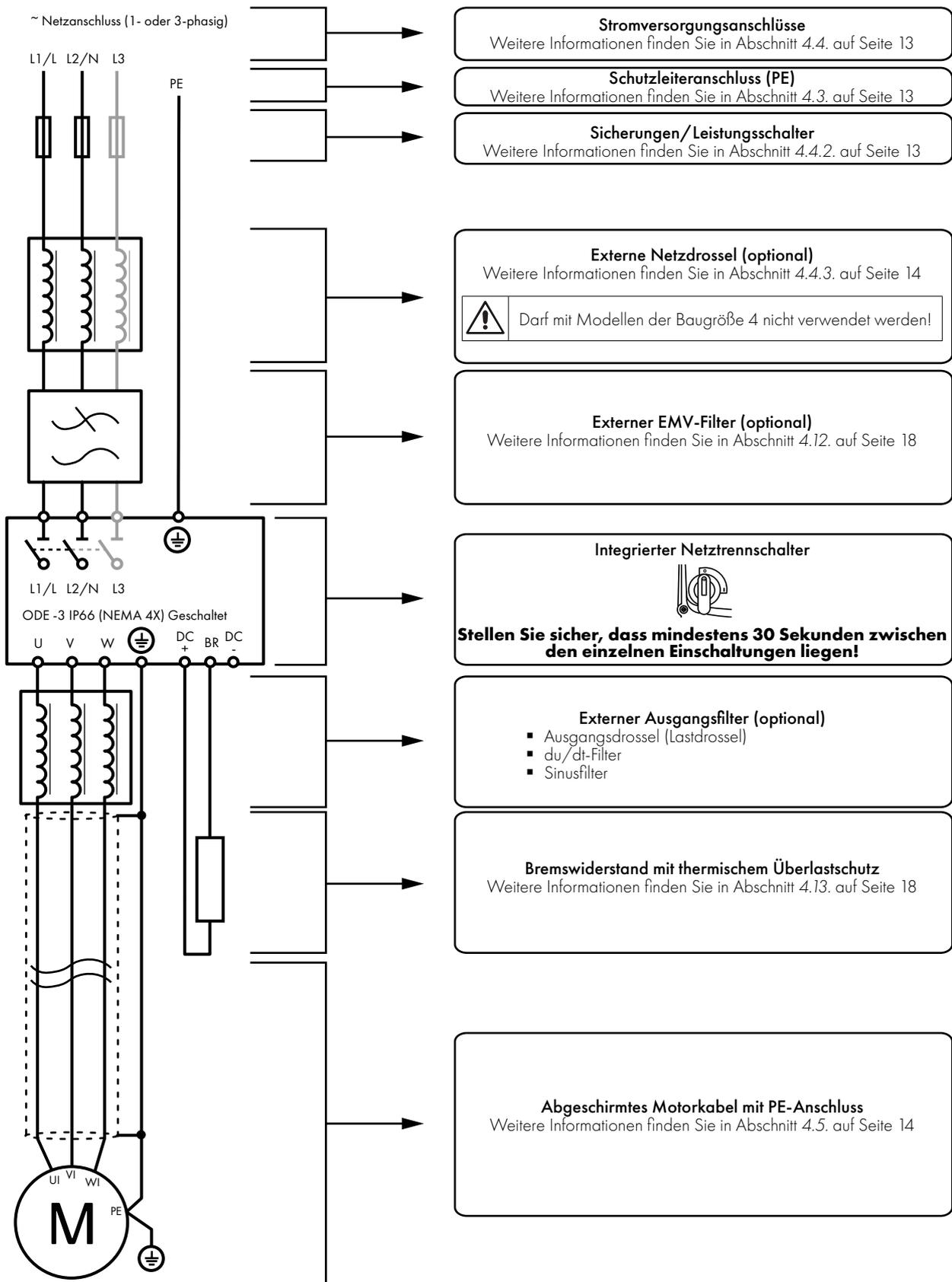
## 4.2. Anschlussplan

Alle Positionen der Stromanschlüsse sind direkt auf dem Produkt markiert. DC + / BR / DC- Klemmen sind nicht verfügbar bei Modellen der Baugröße 1.

### 4.2.1. IP66 (Nema 4X) Nicht Geschaltete Einheiten



## 4.2.2. Stromanschlüsse - IP66 (NEMA 4X) geschaltete Einheiten



## 4.3. Schutzleiteranschluss (PE)

### Erdungsrichtlinien

Die Erdungsklemme jedes Optidrive Umrichters muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene (über den Filter, wenn installiert) angeschlossen werden. Die Erdungsanschlüsse des Optidrive Umrichters dürfen dabei nicht von einem Umrichter 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 Umrichters muss mit der Systemerdung verbunden werden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der nationalen und lokalen Sicherheitsrichtlinien und/oder elektrischen Vorschriften der Industrie entsprechen. Die Funktionstüchtigkeit aller Erdungsanschlüsse ist regelmäßig zu überprüfen.

### Schutzleiter

Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens gleich dem Querschnitt der Netzanschlussleitung sein.

### Sicherheitserdung

Hierbei handelt es sich um die gesetzlich vorgeschriebene Schutzerdung für den Umrichter. Einer dieser Punkte muss mit Stahl eines benachbarten Gebäudes (Balken, Träger), einem Erdspieß im Boden oder einer Stromschiene verbunden werden. Die Erdungspunkte müssen den Anforderungen der jeweils geltenden nationalen und regionalen industriellen Sicherheitsvorschriften und/oder elektrischen Vorschriften entsprechen.

### Motorerdung

Die Motorerdung muss mit einer der Erdungsklemmen des Umrichters verbunden werden.

### Erdschlussüberwachung

Alle Umrichter können einen Ableitstrom gegen Erde verursachen. Optidrive-Umrichter 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 EMV-Filter 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 Optidrive-Umrichter ist jeweils ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden.

### Schirmanschluss (Kabelschirm)

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

## 4.4. Stromversorgungsanschlüsse

### 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 EMV-Vorschriften siehe Abschnitt 4.12. *EMV-konforme Installation auf Seite 18.*
- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung gefordert, die zwischen dem Optidrive-Umrichter und der AC-Stromquelle installiert ist. Die Trennvorrichtung muss den örtlichen Sicherheitsnormen (z. B. in Europa die Maschinenrichtlinie EN60204-1) entsprechen.
- Alle Kabel sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Richtlinien zu den maximalen Abmessungen finden sich in Abschnitt 10.3. *Bemessungstabellen.*

### 4.4.2. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern

- Zum Schutz des Eingangsstromkabels sind geeignete Sicherungen zu installieren, gemäß den Daten in Abschnitt 10.3. *Bemessungstabellen.* Alle Sicherungen müssen den geltenden örtlichen Vorschriften entsprechen. 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.
- Wenn die lokalen Richtlinien dies erlauben, können anstatt Sicherungen auch Leitungsschutzschalter vom Typ B MCB mit gleichen Werten verwendet werden, vorausgesetzt das Schaltvermögen ist für die Installation ausreichend. For UL approved installation, fuses must be used, refer to Abschnitt 10.5. *Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität auf Seite 55.*
- Den maximal zulässigen Kurzschlussstrom der Optidrive-Versorgungsspannungsklemmen finden Sie in Abschnitt 10.2. *Anforderung an die Eingangsstromversorgung auf Seite 53.*

#### 4.4.3. Optionale Eingangsdrossel

- Die Eingangsdrossel nicht mit Modellen der Baugröße 4 verwenden!
- Es wird empfohlen, bei Umrichtern der Baugrößen 1, 2 und 3, bei denen einer oder mehrere der folgenden Umstände auftreten, eine optionale Eingangsdrossel in der Netzleitung zu installieren:
  - Die eingehende Netzimpedanz ist niedrig oder der Fehler-/Kurzschlussstrom ist hoch.
  - Die Versorgung ist anfällig für Spannungseinbrüche oder partielle Stromausfälle.
  - Das Netz weist eine Phasenasymmetrie (dreiphasige-Umrichter) auf.
  - Die Stromversorgung des Umrichters erfolgt über eine Sammelschiene oder ein Bürstengetriebe (üblicherweise Brückenkräne).
- Für alle anderen Installationen wird eine Eingangsdrossel empfohlen, um den Umrichter vor Störungen der Stromversorgung zu schützen. Die Teilenummern sind in der Tabelle aufgeführt

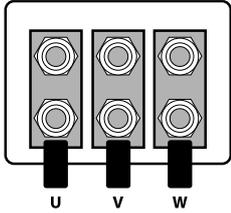
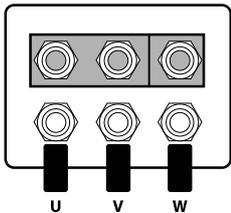
Versorgung	Baugröße	AC-Eingangsimpedanz	AC-Eingangsimpedanz
230 Volt 1 Phase	1		OPT-2-L1016-66
	2		OPT-2-L1025-66
400 Volt 3 Phase	1		OPT-2-L3006-66
	2		OPT-2-L3010-66
	3		OPT-2-L3018-66

#### 4.5. Motoranschlüsse

- Im Gegensatz zum Betrieb direkt über das Versorgungsnetz erzeugen Frequenzumrichter 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 Optidrive-Umrichters anzuschließen. Bei Verwendung eines Dreileiterkabels, 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 Motorerdung muss mit einer der Erdungsklemmen des Umrichters verbunden werden.
- Maximal zulässige Motorkabellänge für alle Modelle: 100 Meter geschirmt bzw. 150 Meter ungeschirmt.
- Wo mehrere Motoren über parallele Kabel mit einem einzelnen Umrichter verbunden sind, **muss** eine Ausgangsdrossel installiert werden.

#### 4.6. Anschlüsse des Motorklemmenkastens

Installieren Sie keinerlei mechanischen oder elektromechanischen Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor. Wo nahe am Motor ein Trennschalter installiert ist, sollte dieser mit der Umrichtersteuereinheit verriegelt sein, um sicherzustellen, dass der Umrichter bei isoliertem Motor deaktiviert ist. Die meisten Allzweckmotoren sind für den Betrieb mit 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 von beiden.

Eingangsspannung	Spannungen gemäß Typenschild		Anschluss
230	230 / 400	Dreieck Δ	
400	400 / 690		
400	230 / 400	Stern λ	

#### 4.7. Verkabelung der Steuerklemmen

- Alle analogen Signalkabel müssen ausreichend abgeschirmt sein. Es werden deshalb verdrehte Doppelkabel 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, darf 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 mm<sup>2</sup>/30 – 12 AWG.

### 4.8. Verwendung des Rückwärtslauf/0/Vorwärtslauf-Wahlschalters (nur Versionen mit lokaler Steuerung)

Durch Anpassung der Parametereinstellungen kann der Optidrive 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 mit Umrickerklemme 2 (T2) und 3 (T3) als Digitaleingang 1 und 2 betrieben. Der Schalter ist per Standard aktiviert.

#### 4.8.1. Geschaltete Einheiten: Standardfunktionen und Steuerschalter

Schalterposition			POT	Anmerkungen
				Werksseitige Standardkonfiguration. Vorwärts- oder Rückwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokales Potentiometer.
Rückwärtslauf	STOPP	Vorwärtslauf	Zur Einstellung der Ausgangsfrequenz	

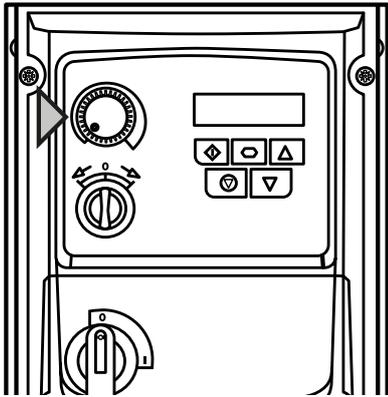
#### 4.8.2. Konfiguration der Schalterversion

<b>P-64 = 0</b>	DI1 = Klemme 2 ODER Schalter Rückwärts ODER Schalter vorwärts		Umrichter Steuerklemmen ODER Externer Schaltkontakt	ODER		ODER	
<b>P-64 = 1</b>	DI1 = Nur Klemme 2		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt				
Antriebsschalter ist deaktiviert							
<b>P-64 = 2</b>	DI1 = Klemme 2 ODER Schalter vorwärts		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt	ODER			
<b>P-64 = 3</b>	DI1 = Klemme 2 UND Schalter vorwärts ODER Klemme 2 UND Schalter Rückwärts		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt	UND			
				UND			
<b>P-64 = 4</b>	DI1 = Klemme 2 UND Schalter vorwärts		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt	UND			
<b>P-65 = 0</b>	DI2 = Klemme 2 ODER Schalter Rückwärts		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt	ODER			
<b>P-65 = 1</b>	DI2 = Nur Klemme 3		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt				
Antriebsschalter ist deaktiviert							
<b>P-65 = 2</b>	DI2 = Klemme 3 UND Schalter Rückwärts		Umrichter Steuerklemmen Externer Schaltkontakt	UND			

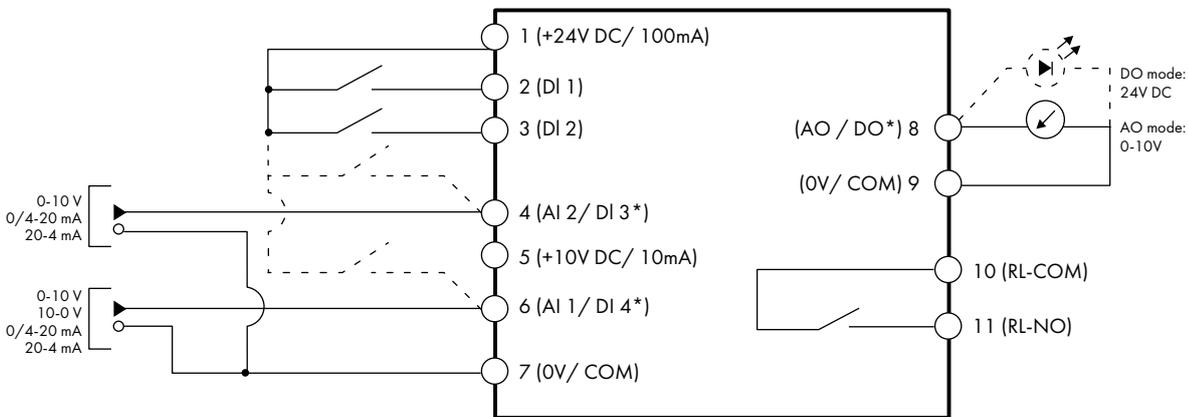
### 4.9. Verwendung des internen Potentiometers (nur Versionen mit lokaler Steuerung)

Bei geschalteten Umrichtern kann das integrierte Potentiometer (angezeigt) dazu verwendet werden, das an Analogeingang 1 anliegende Signal und damit auch die Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) direkt zu steuern.

Um das integrierte Potentiometer als Signalquelle für Analogeingang 1 auszuwählen, stellen Sie P-16 auf 8 In-pot ein.



### 4.10. Steuerklemmenanschlüsse



**HINWEIS**

\* Gestrichelte Linien zeigen den Anschluss für analoge Ein- und Ausgänge im Digitalmodus

	Schlüssel		Standardfunktion		Sec.	Seite
			Offen	Geschlossen		
1	+24V DC	24 Volt DC Ausgang	+24V DC Versorgung des Umrichters (100 mA)			
2	DI 1	Digitaleingang 1 (Run Enable)	STOPP	BETRIEB		
3	DI 2	Digitaleingang 2	VORWÄRTS	RÜCKWÄRTS		
4	AI 2 / DI 3	Analogeingang 2 / Digitaleingang 3	AI1-Referenz	Voreingestellte Drehzahl 1 (P-20)		
5	+10V DC	+10 Volt DC-Ausgang	+10V DC Versorgung des Umrichters (10 mA)			
6	AI 1 / DI 4	Analogeingang 1 / Digitaleingang 4	Drehzahlsollwert 1 (0-10 V)			
7	0V / COM	0 Volt Gemeinsam	0 V gemeinsam für AI/AO/DI/DO			
8	AO	Analogausgang	Motordrehzahl (0-10 V)			
9	0V / COM	0 Volt Gemeinsam	0 V gemeinsam für AI/AO/DI/DO			
10	RL-COM	Relaisausgang Gemeinsam	Umrichter defekt	Umrichter intakt		
11	RL-NO	Relaisausgang NO-Kontakt				

**HINWEIS**

Digitaleingänge: Logik hoch = 8-30 V DC (max. 30 V DC)

Analogausgang: 0 – 10 Volt / 4-20 mA (20 mA max.)

Relaisausgang: 6A/250V AC, 5A/30V DC (resistive Last)

### 4.10.1. Analogausgang

Die Analogausgangsfunktion kann über den Parameter P-25 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2. *Parameterliste auf Seite 23* beschrieben wird.

Der Ausgang bietet je nach Parameterauswahl zwei Betriebsmodi:

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

### 4.10.2. Relaisausgang

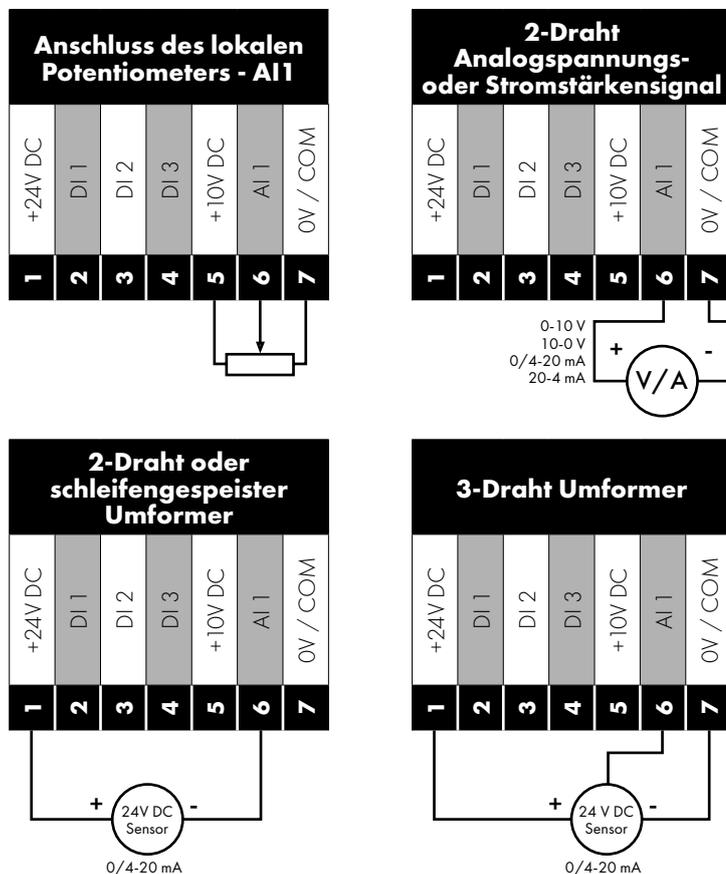
Die Relaisausgangsfunktion kann über den Parameter P-18 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2. *Parameterliste auf Seite 23* beschrieben wird.

### 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 6.3.3 *Ein- und Ausgangsfunktionen auf Seite 28* ausführlich beschrieben.



Die Funktion des Analogeingangs, z. B. für Drehzahlswert oder PID-Istwert, wird über den Parameter P-15 definiert. Die Funktion dieser Parameter und der verfügbaren Optionen wird in Abschnitt 7. *Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs auf Seite 40* erläutert.

### 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. *Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs auf Seite 40* erläutert werden.

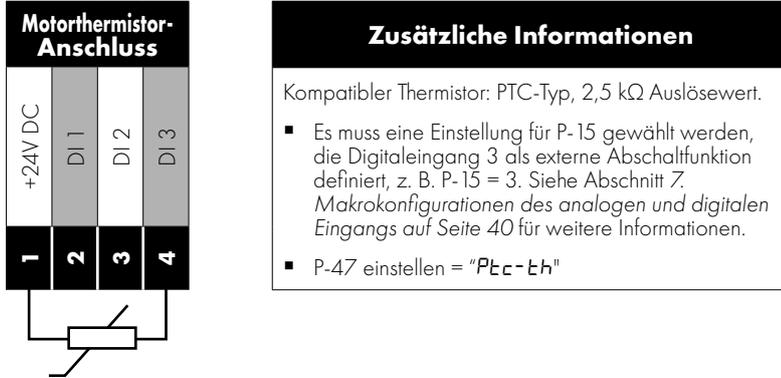
## 4.11. Thermischer Motorüberlastschutz

### 4.11.1. Interner thermischer Überlastschutz

Der Umrichter 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. Motorthermistors-Anschluss

Wird ein Motorthermistor verwendet, sollte der Anschluss folgendermaßen durchgeführt werden:



Siehe Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs für weitere Informationen zur Konfiguration der Eingangsfunktionen.

## 4.12. EMV-konforme Installation

Kategorie	Versorgungskabeltyp	Motorkabeltyp	Steuerkabel	Maximal zulässiger Wert Maximale Motorkabellänge
C1 <sup>6</sup>	Geschirmt <sup>1</sup>	Geschirmt <sup>1,5</sup>		1M / 5M <sup>7</sup>
C2	Geschirmt <sup>2</sup>	Geschirmt <sup>1,5</sup>	Geschirmt <sup>4</sup>	5M / 25M <sup>7</sup>
C3	Ungeschirmt <sup>3</sup>	Geschirmt <sup>2</sup>		25M / 100M <sup>7</sup>

- <sup>1</sup> Ein geschirmtes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Kabel mit geflochtener oder verdrehter Abschirmung, bei denen der Schirm mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt, die eine niedrige HF-Signalimpedanz haben. Eine Installation eines Standardkabels in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.
- <sup>2</sup> Ein geeignetes Kabel mit konzentrischem Schutzleiter für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Eine Installation eines Standardkabels in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.
- <sup>3</sup> Ein geeignetes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweiligen Hauptversorgungsspannung. Ein abgeschirmtes Kabel ist nicht erforderlich.
- <sup>4</sup> Ein geschirmtes Kabel mit niederohmiger Schirmung. Für Analogsignale wird ein verdrehtes Doppelkabel empfohlen.
- <sup>5</sup> Der Kabelschirm sollte mittels einer EMV-gerechten Verschraubung am Motor angeschlossen werden, um eine großflächige Verbindung zum Motorgehäuse herzustellen. Wird der Umrichter in einem Schaltschrank aus Stahl eingebaut, muss der Kabelschirm mit geeigneten EMV-Klammern oder Verschraubungen direkt auf der Montageplatte und so nahe wie möglich am Umrichter befestigt werden. Bei IP66-Umrichtern verbinden Sie die Schirmung des Motorkabels mit der internen Erdungsklemme.
- <sup>6</sup> Hier wird lediglich der Standard für leitungsgeführte Emissionen der Kategorie C1 erfüllt. Für die Einhaltung der Kategorie C1 für gestrahlte Emissionen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner für weitere Unterstützung. Der einphasige 230-V-Eingang der Baugröße 3 ist nicht C1-konform.
- <sup>7</sup> Zulässige Kabellänge mit zusätzlichem externem EMV-Filter.

## 4.13. Optionaler Bremswiderstand

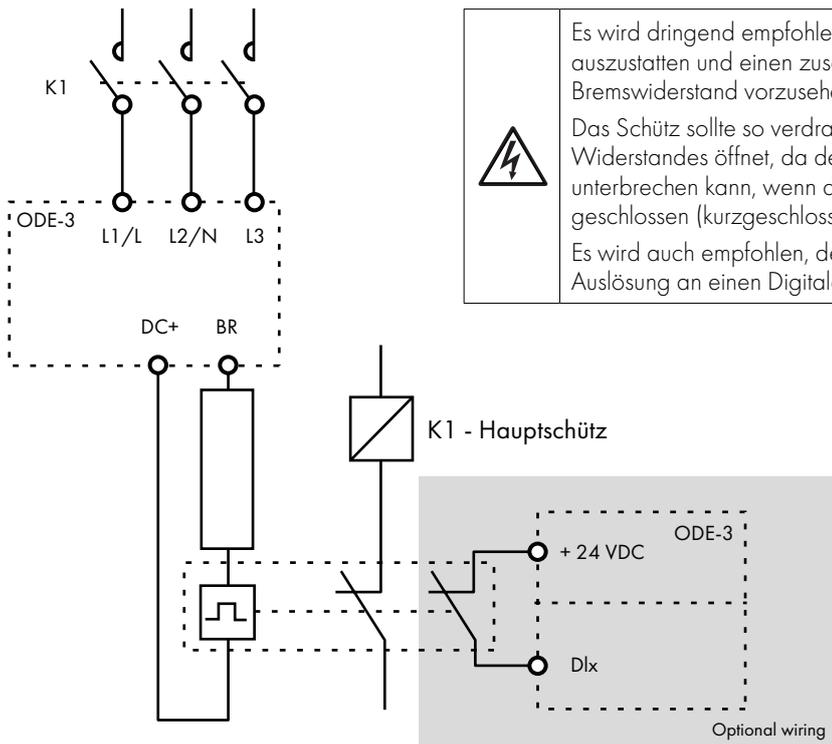
Optidrive E3 Einheiten der Baugröße 2 und größer verfügen über einen integrierten Bremstransistor. So kann bei Anwendungen, die ein höheres Bremsdrehmoment erfordern, ein externer Widerstand an den Umrichter angeschlossen werden.

Der Bremstransistor ist, wie in den Diagrammen im Abschnitt 4.2. Anschlussplan, mit den Klemmen „+“ und „BR“ zu verbinden.

Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 V DC überschreiten.  
Auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung kann der Umrichter 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 Invertek Händler. Der Bremswiderstand wird hier über die Einstellung P-34 > 0 aktiviert. Siehe Abschnitt 6. Parameter für weitere Informationen.

## Dynamischer Bremstransistor mit thermischem Überlastschutz



Thermischer Überlast-/Bremswiderstand mit internem Übertemperaturschalter

Es wird dringend empfohlen, den Frequenzumrichter mit einem Hauptschütz auszustatten und einen zusätzlichen thermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand vorzusehen und zu verwenden.

Das Schütz sollte so verdrahtet sein, dass es bei Überhitzung des Widerstandes öffnet, da der Umrichter sonst die Hauptzufuhr nicht unterbrechen kann, wenn der Bremschopper in einer fehlerhaften Situation geschlossen (kurzgeschlossen) bleibt.

Es wird auch empfohlen, den thermischen Überlastschutz als externe Auslösung an einen Digitaleingang des Umrichters anzuschließen.

Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 V DC überschreiten.

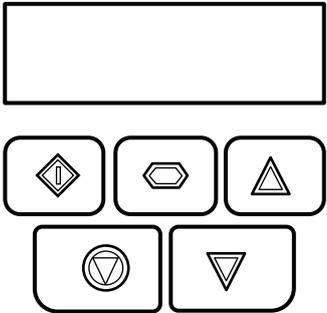
Auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung kann der Umrichter noch unter Spannung stehen.

Warten Sie deshalb 10 Minuten nach dem Abschalten, bis die Einheit vollständig entladen ist und nehmen Sie erst dann Anschlüsse an diesen Klemmen vor.

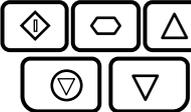
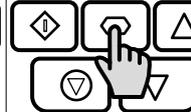
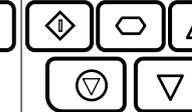
# 5. Betrieb

## 5.1. Verwalten des Tastenfelds

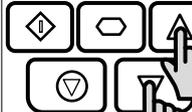
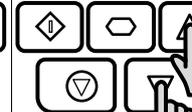
Die Konfiguration des Umrichters bzw. die Überwachung seines Betriebs erfolgt über das Tastenfeld bzw. Display.

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

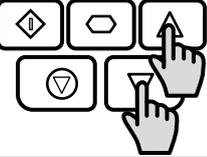
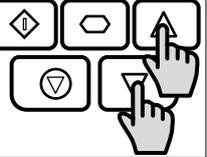
## 5.2. Betriebsanzeigen

<i>Stop</i>	<i>H 50.0</i>	<i>A 2.3</i>	<i>P 1.50</i>	<i>1500</i>	<i>F ir E</i>
					
Umrichter gestoppt/deaktiviert	Umrichter ist gestartet/in Betrieb, Display zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz)	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorstromstärke (A) an	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorleistung (kW) an	Wenn P-10 > 0, die Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken, um die Motordrehzahl (U/Min) anzuzeigen	Der Antrieb befindet sich im Brandmodus und kann nicht zurückgesetzt werden bis der Brandmodus deaktiviert ist

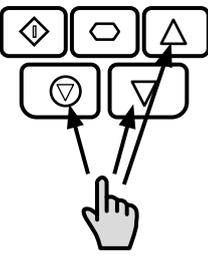
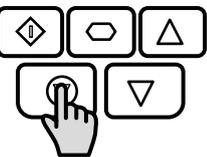
## 5.3. Änderung von Parametern

<i>Stop</i>	<i>P-01</i>	<i>P-08</i>	<i>10</i>	<i>P-08</i>	<i>P-08</i>
					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten	Den gewünschten Parameter mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken	Den Wert mit der Auf-/Ab-Taste anpassen	Maximal 1 Sekunde drücken, um zum Parametermenü zurückzukehren	Für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zum Betriebsdisplay zurückzukehren

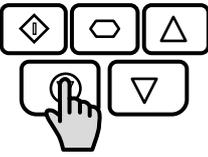
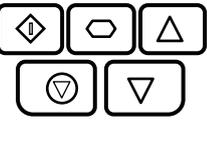
### 5.4. Nur-Lese-Zugriff auf Parameter

StoP	P-00	P00-01	P00-08	330	StoP
					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten	P-00 mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken	Den gewünschten Parameter für den Leszugriff mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken, um den Wert anzuzeigen	Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zum Betriebsdisplay zurückzukehren

### 5.5. Parameterrücksetzung

P-dEF	StoP
	
Um die Parameterwerte auf ihre werksseitigen Standardeinstellungen 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.

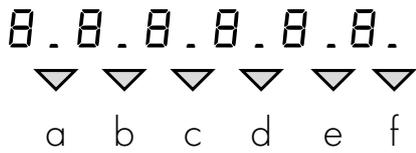
### 5.6. Fehlerrücksetzung

0-1	StoP
	
Stopp-Taste drücken. Das Display zeigt „StoP“ an.	

## 5.7. LED-Display

Optidrive E3 verfügt über ein sechsstelliges LED-Display mit 7 Segmenten. Zur Anzeige bestimmter Warnungen werden folgende Methoden verwendet:

### 5.7.1 LED Display-Layout



### 5.7.2 LED Display-Auslegung

LED-Segmente	Verhalten	Bedeutung
a, b, c, d, e, f	Gemeinsam blinkend	Überlast, Motorausgangsstrom übersteigt P-08
a und f	Abwechselnd blinkend	Netzverlust (Eingangs-Wechselspannung entfernt)
a	Blinkend	Notfallmodus aktiv

# 6. Parameter

## 6.1. Standardparameter

Der Parametersatz ist gemäß folgender Struktur in Gruppen unterteilt:

Parametergruppe	Bereich	Zugriffsebene	Zugriffstyp
P00	P00-01 bis P00-20	Erweitert	Lesezugriff
	P00-21 bis P00-50	Fortgeschritten	Lesezugriff
Standardparameter	P-01 bis P-14	Standard	Lese-/Schreibzugriff
Erweiterte Parameter	P-15 bis P-50	Erweitert	Lese-/Schreibzugriff
Fortgeschrittene Parameter	P-51 bis P-60	Fortgeschritten	Lese-/Schreibzugriff

Der Zugriff auf alle Parametergruppen wird wie folgt über die Einstellung P-14 gesteuert:

P-14 = P-37 (Werkseinstellung: 101) Zugriff auf erweiterte Parameter

P-14 = P-37 + 100 (Werkseinstellung: 201) Zugriff auf fortgeschrittene Parameter

Um eine mögliche Beschädigung des Umrichters und der angeschlossenen Maschinen zu vermeiden, werden bestimmte Parameter während des Betriebs des Antriebs gesperrt, um eine Änderung zu verhindern. In dem Fall, dass der Umrichter aktiviert ist und der Benutzer versucht, den Parameter zu ändern, wird auf der linken Seite des Displays ein „L“ angezeigt.

## 6.2. Parameterliste

### 6.2.1. Standardparameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-01	Höchstfrequenz/Drehzahlbegrenzung	26
P-02	Mindestfrequenz/Drehzahlbegrenzung	26
P-03	Beschleunigungsrampenzeit	26
P-04	Bremsrampenzeit	26
P-05	Anhaltemodus/Netzausfall	27
P-06	Energieoptimierung	27
P-07	Motorbemessungsspannung / kE (PM / BLDC)	35
P-08	Motorbemessungsstrom	35
P-09	Motorbemessungsfrequenz	35
P-10	Motorbemessungsdrehzahl	25
P-11	Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung	25
P-12	Primäre Befehlsquelle	28
P-13	Anwendungsmodus	27
P-14	Zugriffscod für erweitertes Menü	30

### 6.2.2. Erweiterte Parameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-15	Digitaleingangsfunktion	30
P-16	Analogeingang 1 Format	28
P-17	Effektive Schaltfrequenz	28
P-18	Relaisausgangsfunktion	29
P-19	Relais-Schwellwert	29
P-20	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 1	30
P-21	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 2	30
P-22	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 3	30
P-23	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 4	30
P-24	Zweite Rampenzeit	27

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-25	Analogausgangsfunktion	29
P-26	Ausblendfrequenz-Bandbreite	32
P-27	Ausblendfrequenz-Mittelpunkt	32
P-28	V/F-Spannungsanpassung	32
P-29	V/F-Frequenzanpassung	32
P-30	Start-/Neustart-/Notfallmodus-Konfiguration	31
P-31	Tastenfeld Startmodus	31
P-32	Index 1: Gleichstromspeisungsdauer	32
	Index 2: Gleichstromspeisung Bremsstrom	32
P-33	Rotierenden Start aktivieren	32
P-34	Bremsschopper aktiv (nicht bei Größe 1)	32
P-35	Skalierung Analogeingang 1/Slave-Drehzahlskalierung	29
P-36	Kommunikationskonfiguration	34
P-37	Zugriffscodes für erweitertes Menü	30
P-38	Parametersperre	30
P-39	Offset Analogeingang 1	29
P-40	Index 1: Anzeige Skalierfaktor	33
	Index 2: Anzeige Skalierquelle	33
P-41	PI-Proportionalverstärkung	33
P-42	PI-Integralzeit	33
P-43	PI-Betriebsmodus	33
P-44	Quellenauswahl der PI-Referenz (Sollwert)	33
P-45	Digitaler PI-Referenzwert	33
P-46	PI-Rückmeldequelle	33
P-47	Signalformat für Analogeingang 2	28
P-48	Timer für Standby-Modus	34
P-49	Aufwachwert für PI-Fehler	34
P-50	Relaisausgangshysterese	29

### 6.2.3. Fortgeschrittene Parameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-51	Motorsteuermodus	35
P-52	Autotune-Aktivierung	35
P-53	Steuerungsmodus für die Vektordrehzahl P-gain	35
P-54	Maximaler Stromgrenzwert	34
P-55	Motorstatorwiderstand	35
P-56	Motorstatorinduktivität (d)	35
P-57	Motorstatorinduktivität (q)	35
P-58	Voreinstellung Injektionsfrequenz/Drehzahl	32
P-59	Einspeisungsgleichstrom	32
P-60	Überlastverwaltung	36
P-61	Ethernet-Serviceoption	36
P-62	Zeitlimit für Ethernet-Dienste	36
P-63	Modbus-Modusauswahl	36
P-64	IP66 Quelle für DI1	36
P-65	IP66 Quelle für DI2	36

## 6.3. Parameterfunktionen

In den folgenden Abschnitten werden die Parameter für bestimmte Funktionen der Umrichter-Firmware erläutert. Die Parameter werden entsprechend ihrer Funktion gruppiert.

### 6.3.1. Grundlegende Funktionen

#### Motortypenschild Einstellungen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-07	<b>Motorbemessungsspannung / kE</b>	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 Bemessungsdrehzahl auf Gegen-EMK eingestellt werden.				
P-08	<b>Motorbemessungsstrom</b>	Abhängig von der Bemessungsleistung des Umrichters			A
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen.				
P-09	<b>Motorbemessungsfrequenz</b>	10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter ist auf die Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				

Bei der Inbetriebnahme des Umrichters müssen bestimmte Daten zum Motor eingegeben werden, damit eine optimale Steuerung des angeschlossenen Motors durch den Umrichter gewährleistet und Schäden am Motor verhindert werden.

Für Standardinduktionsmotoren gelten die nachfolgend aufgeführten Parameter.

Infos zu alternativen Motortypen finden Sie im jeweiligen Abschnitt für den Motortyp.

#### Betrieb in U/Min (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-10	<b>Motorbemessungsdrehzahl</b>	0	30000	0	RPM
	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 Optidrive-Display zeigt die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl usw. werden ebenfalls in U/Min angezeigt. <b>HINWEIS</b> Wenn der P-09-Wert verändert wird, wird der P-10-Wert auf 0 zurückgesetzt.				

Der Optidrive E3 nutzt normalerweise Frequenzen für alle drehzahlrelevanten Parameters, z. B. die minimale und maximale Ausgangsfrequenz. Es ist ebenfalls möglich, direkt mit U/Min zu arbeiten, indem Sie den obigen Parameter auf die jeweilige Bemessungsdrehzahl des Typenschildes des angeschlossenen Motors einstellen.

Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt und die Schlupfkompensation des Motors deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschildes wird die Schlupfkompensation aktiviert und das Optidrive-Display zeigt jetzt auch die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl usw. werden ebenfalls in U/Min angezeigt.

**HINWEIS** Wenn der P-09-Wert verändert wird, wird der P-10-Wert auf 0 zurückgesetzt.

#### Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-11	<b>Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung</b>	0.0	Umrichterabhängig		%
	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. Fehlercodemeldungen). Dieser Parameter wird wie folgt in Kombination mit P-51 (Motorsteuermodus) verwendet:				
	<b>P-51</b>	<b>P-11</b>			
	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 1: 60 – 80 % des Motorbemessungsstroms      Baugröße 2: 50 – 60 % des Motorbemessungsstroms Baugröße 3: 40 – 50 % des Motorbemessungsstroms      Baugröße 4: 35 – 45 % des Motorbemessungsstroms				

Die Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung wird verwendet, um die anliegende Motorspannung und somit die Stromstärke bei niedrigen Ausgangsfrequenzen zu erhöhen. Dies kann eine niedrige Drehzahl und ein niedriges Anlaufdrehmoment optimieren. Eine Drehmomentanhebung kann bei niedriger Drehzahl den Motorstrom erhöhen, was wiederum zu einem Anstieg der Motortemperatur führt bzw. eine Zwangsbelüftung oder zusätzliche Kühlung des Motors erforderlich macht. Im Allgemeinen: Je niedriger die Motorleistung, desto höher die Anhebungseinstellung, die sicher verwendet werden kann.

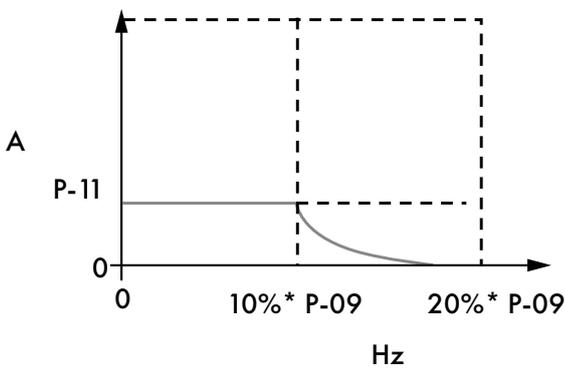
Für IM-Motortypen (P-51 = 0 oder 1) bestimmt der eingegebene Wert die an den Motor bei 0 Hz relativ zu P-07 Einstellung angelegte Spannung, z. B.

- P-07 = 400V
- P-11 = 2%
- An den Motor angelegte Ausgangsspannung bei 0,0 Hz = 2 % x 400 V = 8 V.

Diese Spannungsanhebung wird danach um bis zu 50 % der Motorbemessungsdrehzahl (P-09) linear reduziert.

Bei Nutzung alternativer Motorentypen (P-51 = 2, 3 oder 4) wird dieser Parameter zur Einstellung einer zusätzlichen Stromanhebung verwendet, die in den Motor injiziert wird. Der aktuelle Anhebungsstrom wird als  $4 * P-11 * P-08$  definiert.

Dieser zusätzliche Strom wird zwischen 0 Hz und 10 % der Bemessungsfrequenz injiziert. Oberhalb dieses Punkts wird die Stromanhebung gemäß nachfolgendem Diagramm reduziert.



### Drehzahlbegrenzungen (relevante Parameter)

Diese Parameter definieren den Bereich der Ausgangsfrequenz und damit den Drehzahlbereich des Umrichters.

Wie oben beschrieben:

- Wenn P-10 = 0, Werte sind in Hz
- Wenn P-10 > 0, Werte sind in U/Min

Je nach ausgewähltem Drehzahlswert sieht der Betrieb folgendermaßen aus:

Für analogen Drehzahlswert: Das Anlegen eines 0 % Analogsignals ergibt den Drehzahlswert von P-02. Das Anlegen eines 100 % Analogsignals ergibt den Drehzahlswert von P-01. Die Skalierung zwischen diesen beiden Punkten ist linear.

Die Skalierung kann an Analogeingang 1 nur mit der auf Seite 29 beschriebenen AI1 Skalier- und Offset-Funktion angepasst werden.

Der für den Drehzahlswert verwendete Wert:

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
<b>P-01</b>	<b>Höchstfrequenz/Drehzahlbegrenzung</b>	<b>P-02</b>	<b>500.0</b>	<b>50.0 (60.0)</b>	<b>Hz/U/min.</b>
	Maximale Ausgangsfrequenz oder Motorhöchstdrehzahl – Hz oder U/Min. Falls P-10 > 0, wird der eingegebene Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.				
<b>P-02</b>	<b>Mindestfrequenz/Drehzahlbegrenzung</b>	<b>0.0</b>	<b>P-01</b>	<b>20.0</b>	<b>Hz/U/min.</b>
	Mindestdrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Falls P-10 > 0, wird der eingegebene Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.				

### Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
<b>P-03</b>	<b>Beschleunigungsrampenzeit</b>	<b>0.00</b>	<b>600.0</b>	<b>5.0</b>	<b>s</b>
	Beschleunigungsrampenzeit von Null Hz / U/min bis zur Bemessungsdrehzahl (P-09) in Sekunden.				
<b>P-04</b>	<b>Bremsrampenzeit</b>	<b>0.00</b>	<b>600.0</b>	<b>5.0</b>	<b>s</b>
	Verzögerungsrampenzeit von der Standardfrequenz (P-09) bis zum Stillstand in Sekunden. P-24 wird verwendet, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt ist.				

## 2. Verzögerungszeit

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-24	<b>2. Rampenzeit (Schneller Stopp)</b>	0.00	6000.0	0.0	s
<p>Über diesen Parameter lässt sich eine alternative Verzögerungsrampe in den Optidrive-Umrichter programmieren, die durch die Digitaleingänge ausgewählt werden kann (abhängig von der Einstellung von P-15) oder automatisch im Falle eines Netzausfalls ausgewählt werden kann, falls P-05 = 2 oder 3 beträgt.</p> <p>Der Umrichter wird per Freilauf gestoppt, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt wird.</p>					

## Anhaltemodus

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-05	<b>Anhaltemodus/Netzausfall</b>	0	4	0	-
Wählt den Unterbrechungsmodus des Umrichters und das Antwortverhalten bei einem Netzausfall während des laufenden Betriebs aus.					
	<b>Einstellung</b>	<b>Deaktivierung</b>	<b>Bei Netzausfall</b>		
	0	Rampenstopp (P-04)	Durchfahren (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		
	4	Rampenstopp (P-04)	Keine Maßnahme		

## Energieoptimierung

Dieser Parameter dient zur Konfiguration der Energiesparfunktionen des Umrichters, und zwar wie folgt:

**Motorenergieoptimierung:** Reduziert Energieverluste des Motors unter Teillastbedingungen durch Verringerung der Motorfluktuation. Diese Funktion sollte nicht für Anwendungen verwendet werden, die große und plötzliche Laständerungen aufweisen, oder für PI-Steueranwendungen, da dies eine instabile Steuerung oder Überstromauslösung verursacht.

**Energieoptimierung des Umrichters:** Reduziert Energieverluste des Umrichters bei höheren Ausgangsfrequenzen durch die Verringerung von Schaltverlusten. Dies kann unter leichten Lastbedingungen zu Schwingungen oder Instabilität des Motors führen.

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-06	<b>Energie Optimierer</b>	0	3	0	-
	<b>Einstellung</b>	<b>Motor Energie Optimierer</b>	<b>Antrieb Energie Optimierer</b>		
	0	Deaktiviert	Deaktiviert		
	1	Aktiviert	Deaktiviert		
	2	Deaktiviert	Aktiviert		
	3	Aktiviert	Aktiviert		

## Anwendungsmakros (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten	
P-13	<b>Anwendungsmodus</b>	0	2	0	-	
<p>Bietet eine schnelle Einrichtung zur Konfiguration von Schlüsselparametern für die gewünschte Umrichteranwendung. Die Parameter werden entsprechend der Tabelle voreingestellt.</p> <p><b>0: Industriemodus.</b> Nur für Allzweckanwendungen gedacht.</p> <p><b>1: Pumpenmodus.</b> Für Kreiselpumpenanwendungen gedacht.</p> <p><b>2: Lüftermodus.</b> Für Lüfteranwendungen gedacht.</p>						
	<b>Einstellung</b>	<b>Anwendung</b>	<b>Stromgrenze (P-54)</b>	<b>Drehmomentkennlinie</b>	<b>Rotierender Start (P-33)</b>	<b>Reaktion auf thermischen Überlastgrenzwert (P-60 Index 2)</b>
	0	Allgemeines	150%	Konstant	0: Aus	0: Fehlerabschaltung
	1	Pumpe	110%	Variabel	0: Aus	1: Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts
	2	Lüfter	110%	Variabel	2: Ein	1: Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts

### 6.3.2 Steuermodi

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-12	<b>Primäre Befehlsquelle</b>	0	9	0	-
	<p><b>0: Klemmensteuerung.</b> Der Umrichter reagiert direkt auf an die Steuerklemmen gesendete Signale.</p> <p><b>1: Tastenfeldsteuerung - unidirektional.</b> Der Umrichter kann über ein internes Tastenfeld oder externe Fernbedienungs-Tastatur nur in Vorwärtsrichtung gesteuert werden.</p> <p><b>2: Tastenfeldsteuerung - bidirektional.</b> Der Umrichter kann über ein internes Tastenfeld oder externe Fernbedienungs-Tastatur in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung gesteuert werden. Das Drücken der START-Taste auf der Tastatur führt zu einem Hin- und Herschalten zwischen Vorwärts- und Rückwärts-Lauf.</p> <p><b>3: Modbus RTU-Steuerung mit aktivierten internen Rampen.</b> Steuerung per Modbus RTU (RS485) mithilfe interner Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen. 4: Modbus RTU-Steuerung mit deaktivierten internen Rampen. Steuerung per Modbus RTU-Schnittstelle (RS485) mithilfe von über Modbus aktualisierte Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p><b>5: PI-Steuerung.</b> Benutzer-PI-Steuerung mit externem Rückmeldesignal.</p> <p><b>6: Zum Wert von Analogeingang 1 addierte PI-Steuerung.</b> PI-Steuerung mit externem Rückmeldesignal und Summierung mit Analogeingang 1.</p> <p><b>7: CANopen-Steuerung mit aktivierten internen Rampen.</b> Steuerung über CAN (RS485) mithilfe interner Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p><b>8: CANopen-Steuerung mit deaktivierten internen Rampen.</b> Steuerung über CAN-Schnittstelle (RS485) mit via CAN aktualisierten Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p><b>9: Slave-Modus.</b> Steuerung über verbundenen Invertex-Umrichter im Master-Modus. Slave-Umrichteradresse muss &gt; 1 sein.</p> <p><b>HINWEIS</b> Wenn P-12 = 1, 2, 3, 4, 7, 8 oder 9, muss an den Steuerklemmen trotzdem noch ein Aktivierungssignal bereitgestellt werden, Digitaleingang 1.</p>				

### 6.3.3 Ein- und Ausgangsfunktionen

#### Analogeingänge - Format (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-16	<b>Analogeingang 1 Format</b>	Siehe unten		In-pot	-
	<p><math>U_{0-10}</math> = unipolar 0 bis 10 Volt Signal. Der Umrichter wird bei Mindestdrehzahl (P-02) bleiben, nachdem die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Rückmeldung = &lt; 0,0 % beträgt. 100% Signal bedeutet, dass die Ausgangsfrequenz/-drehzahl der in P-01 eingestellte Wert ist.</p> <p><math>b_{0-10}</math> = unipolar 0 bis 10 Volt Signal, bidirektionaler Betrieb. Der Umrichter wird den Motor in umgekehrter Drehrichtung betreiben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Offset = &lt; 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.</p> <p><math>R_{0-20}</math> = 0 bis 20 mA Signal.</p> <p><math>t_{4-20}</math> = 4 bis 20 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, 500 ms nach dem der Signalpegel unter 3mA fällt.</p> <p><math>r_{4-20}</math> = 4 bis 20 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p><math>t_{20-4}</math> = 20 bis 4 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, 500 ms nach dem der Signalpegel unter 3mA fällt.</p> <p><math>r_{20-4}</math> = 20 bis 4 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p><math>U_{10-0}</math> = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar). Der Umrichter wird bei Maximalfrequenz/-drehzahl betrieben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Rückmeldung = &lt; 0,0 % beträgt.</p> <p><math>i_{n-Pot}</math> = Integriertes Potentiometer.</p>				
P-17	<b>Effektive Schaltfrequenz</b>	4	32	8	kHz
	Stellt die maximale effektive Schaltfrequenz des Umrichters ein. Wenn „rEd“ angezeigt wird, ist die Schaltfrequenz durch überhöhte Kühlkörpertemperatur des Umrichters auf den Wert von P00-32 reduziert worden.				
P-47	<b>Analogeingang 2 Format</b>	-	-	U0-10-	-
	<p><math>U_{0-10}</math> = 0 bis 10 Volt Signal.</p> <p><math>R_{0-20}</math> = 0 bis 20 mA Signal.</p> <p><math>t_{4-20}</math> = 4 bis 20 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, 500 ms nach dem der Signalpegel unter 3mA fällt.</p> <p><math>r_{4-20}</math> = 4 bis 20 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p><math>t_{20-4}</math> = 20 bis 4 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, 500 ms nach dem der Signalpegel unter 3mA fällt.</p> <p><math>r_{20-4}</math> = 20 bis 4 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p><math>Ptc-th</math> = für die Motorthermistormessung zu verwenden, gültig mit beliebigen Einstellungen für P-15, die Eingang 3 als externer Fehler ausweisen. Fehlerabschaltungsstufe: 1,5 kΩ, Reset 1 kΩ.</p>				

**Analogeingänge - AI1-Skalierung & Offset (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-35	<b>Skalierung Analogeingang 1 / Slave-Drehzahlskalierung</b>	0.0	2000.0	100.0	%
	<p><b>Skalierung Analogeingang 1 Skalierung.</b> Der Wert des analogen Eingangssignals 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 Umrichter mit maximaler Frequenz/Drehzahl läuft (P-01).</p> <p><b>Slave-Drehzahlskalierung.</b> Beim Betrieb im Slave-Modus (P-12 = 9) ist die Betriebsdrehzahl des Umrichters gleich der Master-Drehzahl, multipliziert mit diesem Faktor, begrenzt durch die minimalen und maximalen Drehzahlen.</p>				
P-39	<b>Offset Analogeingang 1</b>	-500.0	500.0	0.0	%
	<p>Stellt einen Offset 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 = (angewandter Signalwert (%) - P-39) x P-35).</p>				

**Relaisausgangsfunktionen (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-18	<b>Relaisausgangsfunktion</b>	0	12	1	-
	<p>Zur Auswahl der dem Relaisausgang zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt zwei Ausgangsklemmen. Logik 1 weist darauf hin, dass das Relais aktiv ist, weshalb Klemmen 10 und 11 verbunden werden.</p> <p><b>0: Umrichter arbeitet.</b> Logik 1, wenn der Motor aktiviert ist.</p> <p><b>1: Umrichter intakt.</b> Logik 1, wenn Strom am Umrichter anliegt und kein Fehler vorliegt.</p> <p><b>2: Bei Drehzahl.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.</p> <p><b>3: Fehlerabschaltung des Umrichters.</b> Logik 1, wenn der Umrichter einen Fehler aufweist.</p> <p><b>4: Motordrehzahl &gt;= Grenzwert.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p><b>5: Motorstrom &gt;= Grenzwert.</b> Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p><b>6: Motordrehzahl &lt; Grenzwert.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p><b>7: Motorstrom &lt; Grenzwert.</b> Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p><b>8: Analogeingang 2 &gt;= Grenzwert.</b> Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p><b>9: Umrichter betriebsbereit.</b> Logik 1, wenn der Umrichter betriebsbereit ist, kein Fehler vorhanden.</p> <p><b>10: Brandmodus aktiv.</b> Logik 1, wenn der Brandmodus aktiviert ist.</p> <p><b>11: Ausgangsfrequenz &gt; Grenzwert und nicht im Brandmodus.</b> Aus Einstellung 4 ändert sich jedoch der Status des Ausgangsrelais nicht, wenn der Antrieb im Brandmodus ist.</p> <p><b>12: Feldbus.</b> Der Status wird durch Bit 8 des Feldbussteuerworts gesteuert. Der Feldbustyp wird mit P-12 ausgewählt.</p>				
P-19	<b>Relais-Schwellwert</b>	0.0	200.0	100.0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4 bis 8 aus P-18 verwendet wird.				
P-50	<b>Relaisausgangshysterese</b>	0.0	100.0	0.0	%
	Stellt die Hysterese-Ebene für P-19 ein, um das Ausgangsrelais vor dem Klappern zu bewahren, wenn es sich dicht am Schwellenwert befindet.				

**Analogausgangsfunktionen (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-25	<b>Analogausgangsfunktion</b>	0	12	8	-
	<p><b>Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 DC</b></p> <p><b>0: Umrichter arbeitet.</b> Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.</p> <p><b>1: Umrichter intakt.</b> Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.</p> <p><b>2: Bei Drehzahl.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.</p> <p><b>3: Fehlerabschaltung des Umrichters.</b> Logik 1, wenn der Umrichter einen Fehler aufweist.</p> <p><b>4: Motordrehzahl &gt;= Grenzwert.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p><b>5: Motorstrom &gt;= Grenzwert.</b> Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p><b>6: Motordrehzahl &lt; Grenzwert.</b> Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p><b>7: Motorstrom &lt; Grenzwert.</b> Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p><b>Analogausgangsmodus</b></p> <p><b>8: Motordrehzahl.</b> 0 bis P-01, Auflösung 0,1 Hz.</p> <p><b>9: Motorstrom.</b> 0 bis 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p> <p><b>10: Motorleistung.</b> 0 – 200 % der Motorbemessungsleistung.</p> <p><b>11: Motordrehmoment.</b> 0 – 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p> <p><b>12: Feldbus Digital.</b> Schaltbar über PDO0 Bit 9.</p> <p><b>13: Feldbus Analog.</b> Wert des Analogausganges setzen über PDO2, Werte 0-4096.</p>				
P-19	<b>Relais-Schwellwert</b>	0.0	200.0	100.0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4 bis 8 aus P-25 verwendet wird.				
P-66	<b>Analogausgang-Schwellwert</b>	0.0	200.0	0.0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4, 5, 6 oder 7 aus P-25 (Analogausgangsfunktion) verwendet wird. Wenn P-66 = 0,0%, dann gilt der Schwellwert in P-19 (Relais-Schwellwert) und P-66 hat keine Funktion.				

### 6.3.4. Allgemeine Funktionen

#### Parameterzugriffssteuerung und -verriegelung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-14	<b>Zugriff auf das erweiterte Menü</b>	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 auf den Wert von P-37 + 100, um die fortgeschrittenen Parameter anzusehen und anzupassen. Falls gewünscht, muss der Code vom Benutzer in P-37 geändert werden.				
P-37	<b>Zugriffscode für erweitertes Menü</b>	0	9999	101	-
	Definiert den Zugriffscode der in P-14 eingegeben werden muss, um auf Parameter oberhalb P-14 zugreifen zu können.				
P-38	<b>Parametersperre</b>	0	1	0	-
	<b>0: Entsperrt.</b> Alle Parameter können angezeigt und geändert werden. <b>1: Gesperrt.</b> Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden, mit Ausnahme von P-38.				

#### Lokal/Fernbedienung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	<b>Digitaleingangsfunktion</b>	0	19	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. <i>Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs</i> für weitere Informationen.				

#### Voreingestellte Drehzahlen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	<b>Auswahl der Digitaleingangsfunktion</b>	0	19	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. <i>Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs</i> für weitere Informationen.				
P-20	<b>Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 1</b>	-P-01	P-01	5.0	Hz/U/min.
P-21	<b>Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 2</b>	-P-01	P-01	25.0	Hz/U/min.
P-22	<b>Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 3</b>	-P-01	P-01	40.0	Hz/U/min.
P-23	<b>Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 4</b>	-P-01	P-01	P-09	Hz/U/min.
	Voreingestellte Drehzahlen/Frequenzen, die in Abhängigkeit von der Einstellung von 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. <b>HINWEIS</b> Wird der Wert von P-09 geändert, werden alle Werte auf die werksseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt.				

#### Startmodus, automatischer Neustart und Notfallmodus (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	<b>Digitaleingangsfunktion</b>	0	19	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. <i>Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs</i> für weitere Informationen.				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
<b>P-30</b>	<b>Start-/Neustart-/Notfallmodus-Konfiguration</b>				
	<b>Index 1: Startmodus/Automatischer Neustart</b>	--	--	Edge-r	-
	<p>Wählt aus, ob der Umrichter automatisch starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden und während des Startens gesperrt ist. Konfiguriert außerdem die Funktion für den automatischen Neustart.</p> <p><b>EDGE-r</b>: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um den Umrichter starten zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Rücksetzen geschlossen werden.</p> <p><b>Auto-0</b>: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird.</p> <p><b>Auto-1 bis Auto-5</b>: Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Die Anzahl der Neustartversuche wird registriert und wenn der Umrichter auch beim letzten Versuch nicht startet, wird eine Fehlerabschaltung ausgegeben, die einen manuellen Reset durch den Benutzer erfordert. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurücksetzen zu können.</p>				
	<b>Index 2: Eingangslogik im Notfallbetrieb</b>	0	1	0	-
	<p>Definiert die Bedienlogik, wenn eine Einstellung in P-15 verwendet wird, die den Notfallbetriebsmodus integriert, z. B. Einstellungen 15, 16 und 17.</p> <p><b>0: n.C: Normalerweise geschlossener (NC) Eingang.</b> Brandmodus aktiv, wenn der Eingang offen ist.</p> <p><b>1: n.O: Normalerweise offener (NO) Eingang.</b> Brandmodus aktiv, wenn der Eingang geschlossen ist.</p> <p><b>2: F-N.C: Normalerweise geschlossener (NC) Eingang, feste Geschwindigkeit.</b> Brandmodus aktiv, wenn der Eingang offen ist. Die Geschwindigkeit im Brandmodus ist die voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P-23).</p> <p><b>3: F-N.O: Normalerweise offener (NO) Eingang, feste Geschwindigkeit.</b> Brandmodus aktiv, wenn der Eingang geschlossen ist. Die Geschwindigkeit im Brandmodus ist die voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P-23).</p>				
	<b>Index 3: Eingangs-Latch im Notfallbetrieb</b>	0	1	0	-
	<p>Definiert den Eingangstyp, wenn eine Einstellung in P-15 verwendet wird, die den Notfallbetriebsmodus integriert, z. B. Einstellungen 15, 16 und 17.</p> <p><b>0: Aus.</b> Der Umrichter bleibt nur solange im Notfallbetriebsmodus wie das Eingangssignal für den Notfallmodus aufrechterhalten bleibt (normalerweise offener oder normalerweise geschlossener Betrieb wird abhängig von der Einstellung in Index 2 unterstützt).</p> <p><b>1: Ein.</b> Der Notfallbetriebsmodus wird durch ein momentanes Signal am Eingang aktiviert. NO- oder NC-Betrieb wird je nach Einstellung für Index 2 unterstützt. Der Umrichter wird solange im Notfallbetriebsmodus bleiben, bis er deaktiviert oder ausgeschaltet wird.</p>				
<b>P-31</b>	<b>Tastenfeld Startmodus</b>	0	7	1	-
	<p>Dieser Parameter ist nur im Tastatursteuerungsmodus (P-12 = 1 oder 2) oder Modbus-Modus (P-12 = 3 oder 4) aktiv. Wenn die Einstellungen 0, 1, 4 oder 5 verwendet werden, sind die Start- und Stopptasten des Tastenfeldes aktiv, und die Steuerklemmen 1 und 2 müssen miteinander verbunden werden. Die Einstellungen 2, 3, 6 und 7 erlauben dem Umrichter, direkt über die Steuerklemmen gestartet zu werden, und die Start- und Stopptasten der Tastatur werden ignoriert.</p> <p><b>0: Mindestdrehzahl, Start über Tastenfeld</b></p> <p><b>1: Letzte Drehzahl, Start über Tastenfeld</b></p> <p><b>2: Mindestdrehzahl, Klemmenstart</b></p> <p><b>3: Letzte Drehzahl, Klemmenstart</b></p> <p><b>4: Aktuelle Drehzahl, Start über Tastenfeld</b></p> <p><b>5: Voreingestellte Drehzahl 4, Start über Tastenfeld</b></p> <p><b>6: Aktuelle Drehzahl, Klemmenstart</b></p> <p><b>7: Voreingestellte Drehzahl 4, Klemmenstart</b></p>				

### Notfallmodus

Die Notfallmodusfunktion wurde entwickelt, um den dauerhaften Betrieb des Umrichters unter Notfallbedingungen sicherzustellen, bis der Umrichter nicht mehr länger in der Lage ist, den Betrieb aufrechtzuerhalten. Der Eingang für diese Funktion kann gemäß der Einstellung für P-30 Index 2 Normalerweise offen (Geschlossen zur Aktivierung des Modus) oder Normalerweise geschlossen (Geöffnet zur Aktivierung des Modus) sein. Dabei 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 Umrichterbetrieb so lange wie möglich aufrechterhalten wird, um Rauch zu entfernen oder die Luftqualität im Gebäude zu erhalten.

Die Notfallmodusfunktion wird aktiviert, wenn P-15 = 15, 16, 17 oder 18 beträgt, mit Digitaleingang 3, der für die Aktivierung des Notfallbetriebs zugewiesen wurde.

Der Notfallmodus deaktiviert die folgenden Schutzfunktionen im Umrichter: O-t (Übertemperatur Kühlkörper), U-t (Untertemperatur des Umrichters), 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 (Fehlerabschaltung durch akkumulierte Überlast).

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

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

**Schaltfrequenzauswahl (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-17	<b>Effektive Schaltfrequenz</b>	4	32	8	kHz
	Stellt die maximale effektive Schaltfrequenz des Umrichters ein. Wenn „rEd“ angezeigt wird, ist die Schaltfrequenz durch überhöhte Kühlkörpertemperatur des Umrichters auf den Wert von P00-32 reduziert worden.				

**Ausblendfrequenz (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-26	<b>Ausblendfrequenz-Bandbreite</b>	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
P-27	<b>Ausblendfrequenz-Mittelpunkt</b>	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
	Die Ausblendfrequenzfunktion wird verwendet, um zu verhindern, dass der Optidrive-Umrichter mit einer bestimmten Ausgangsfrequenz arbeitet, beispielsweise mit einer, die mechanische Resonanzen in einer bestimmten Maschine verursacht. Parameter P-27 definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbandes und wird in Verbindung mit P-26 verwendet. Die Optidrive-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 Umrichter angewandt wird, verbleibt die Ausgangsfrequenz des Optidrive im Rahmen des maximalen/minimalen Grenzbereichs des Bandes.				

**U/F Charakteristische Anpassung der Spannung (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-28	<b>U/F Charakteristische Anpassung der Spannung</b>	0	P-07	0	V
P-29	<b>U/F Charakteristische Anpassung der Spannung</b>	0.0	P-09	0.0	Hz
	Dieser Parameter stellt in Verbindung mit P-28 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.				

**DC-Einspeisung Bremsstrom (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-32	<b>Index 1: Gleichstromspeisungsdauer</b>	0.0	25.0	0.0	s
	<b>Index 2: Gleichstromspeisung Bremsstrom</b>	0	2	0	-
	Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				
P-58	<b>Voreinstellung Injektionsfrequenz/Drehzahl</b>	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
	Stellt die Geschwindigkeit des Einspeisungsgleichstroms während des Bremsens auf Stopp ein und erlaubt dem Gleichstrom, eingespeist zu werden, bevor der Umrichter - falls gewünscht - die Drehzahl Null erreicht.				
P-59	<b>Einspeisungsgleichstrom</b>	0.0	100.0	20.0	%
	Stellt die Ebene des Bremsstroms der Gleichstromspeisung ein, die entsprechend der in P-32 und P-58 eingestellten Bedingungen angewandt wird.				

**Rotierender Start (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-33	<b>Rotierenden Start aktivieren</b>	0	2	0	-
	<b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert.</b> Wenn aktiviert, versucht der Umrichter zu untersuchen, ob der Motor beim Start bereits zu rotieren anfängt und beginnt, den Motor mit seiner aktuellen Drehzeit zu steuern. Eine kurze Verzögerung kann bei sich nicht drehenden Motoren beobachtet werden. <b>2: Aktiviert bei Fehlerabschaltung, Spannungsabfall oder Freilaufstopp.</b> Der rotierende Start wird nur bei den folgenden aufgeführten Ereignissen aktiviert, ansonsten ist er deaktiviert.				

**Dynamische Bremsung (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-34	<b>Bremschopper aktiv (nicht Größe 1)</b>	0	4	0	-
	<b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert mit Software-Schutz.</b> Bremschopper aktiviert mit Software-Schutz für einen Widerstand mit einer Bemessungsleistung von 200 W. <b>2: Aktiviert ohne Software-Schutz.</b> Aktiviert den internen Bremschopper ohne Software-Schutz. Es sollte ein externes Gerät zum thermischen Schutz installiert werden. <b>3: Aktiviert mit Software-Schutz nur bei Drehzahländerung.</b> Als Einstellung 1 ist der Bremschopper jedoch nur für die Dauer der Änderung des Sollwerts der Frequenz aktiviert, und wird während des Betriebs mit konstanter Drehzahl deaktiviert. <b>4: Aktiviert ohne Software-Schutz nur bei Drehzahländerung.</b> Wie Einstellung 2, wobei der Bremschopper nur während einer Änderung des Frequenz-Sollwertes aktiv wird; während des Betriebes bei konstanter Drehzahl ist er inaktiv.				

**Anzeigenskalierung (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-40	<b>Index 1: Anzeige Skaliersteuerung</b>	<b>0.000</b>	<b>16.000</b>	<b>0.000</b>	-
	<b>Index 2: Anzeige Skalierquelle</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	-
Erlaubt dem Benutzer, den Optidrive zu programmieren, um eine alternative Ausgangseinheit anzuzeigen, die entweder von der Ausgangsfrequenz (Hz), der Motordrehzahl (U/Min) oder dem Signalwert der PI-Rückmeldung bei Betrieb im PI-Modus skaliert wird.					
<b>Index 1:</b> Wird verwendet, um die Skalierungs-Multiplikatoren einzustellen. Der gewählte Quellenwert wird mit diesem Faktor multipliziert.					
<b>Index 2: Definiert die Skalierungsquelle wie folgt:</b>					
<b>0: Motordrehzahl.</b> Die Skalierung wird auf die Ausgangsfrequenz angewandt, wenn P-10 = 0; oder auf die Motordrehzahl, wenn P-10 > 0 ist.					
<b>1: Motorstrom.</b> Die Skalierung wird auf den Wert des Motorstroms (Ampere) angewandt.					
<b>2: Analogeingang 2 Signalstärke.</b> Die Skalierung wird auf die Signalstärke von Analogeingang 2 angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 %.					
<b>3: PI-Istwert.</b> Die Skalierung wird auf den in P-46 ausgewählten PI-Istwert angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 %.					

**PI-Regelung (relevante Parameter)**

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-41	<b>PI-Proportionalverstärkung</b>	<b>0.0</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	-
	PI-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte führen hier zu wesentlichen Änderungen der Umrichterfrequenz aufgrund von geringen Modifikationen des Rückmeldesignals. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen.				
P-42	<b>PI-Integralzeit</b>	<b>0.0</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	s
	Integralzeit des PI-Reglers. Höhere Werte sorgen für ein gedämpfteres Ansprechverhalten bei Systemen, bei denen der Gesamtprozess langsam anspricht.				
P-43	<b>PI-Betriebsmodus</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	-
	<b>0: Direktbetrieb.</b> Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl ansteigen soll.				
<b>1: Umkehrbetrieb.</b> Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl sinken soll.					
<b>2: Direktbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl.</b> Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt.					
<b>3: Umkehrbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl.</b> Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt.					
P-44	<b>Quellenauswahl der PI-Referenz (Sollwert)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-
	Zur Auswahl der Quelle von PI-Wert/-Sollwert.				
<b>0: Digitale Voreinstellung.</b> P-45 wird verwendet.					
<b>1: Analogeingang 1.</b> Analogeingang 1 Signalstärke, Signalwert lesbar in P00-01 wird als Sollwert genutzt.					
<b>2: Feldbus.</b> Sollwert festlegen über PDO2 (Modbus RTU Register 3).					
P-45	<b>Digitaler PI-Referenzwert</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	%
	Wenn P-44 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PI-Regler als Prozentsatz des Rückmeldesignals voreingestellt.				
P-46	<b>PI-Rückmeldequelle</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	-
	Wählt die Quelle des für die PI-Steuerung genutzten Rückmeldesignals aus.				
<b>0: Analogeingang 2</b> (Klemme 4) Signalwert lesbar in P00-02.					
<b>1: Analogeingang 1</b> (Klemme 6) Signalwert lesbar in P00-01.					
<b>2: Motorstrom</b> skaliert als % von P-08.					
<b>3: Zwischenkreisspannung</b> skaliert 0 - 1000 Volt = 0 – 100 %.					
<b>4: Analog 1 – Analog 2</b> Der Wert des Analogeingangs 2 wird von Analog 1 subtrahiert, um ein Differentialsignal zu erhalten. Der Mindestwert ist 0.					
<b>5: Größter (Analog 1, Analog 2)</b> Der größte von zwei analogen Eingangswerten wird immer für die PI-Rückmeldung verwendet.					

## Standby-Modus & Wake Up (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-48	<b>Timer für Standby-Modus</b>	0.0	25.0	0.0	s
	Wenn der Standbymodus durch die Einstellung P-48 > 0,0 aktiviert ist, schaltet der Umrichter nach einem Zeitraum des Betriebs bei Mindestdrehzahl (P-02) für die in P-48 eingestellte Zeit in den Standbymodus. Im Standbymodus zeigt das Display Standby an und der Ausgang zum Motor wird deaktiviert.				
P-49	<b>Aufwachwert für PI-Fehler</b>	0.0	100.0	5.0	%
	Wenn der Umrichter im PI-Steuerungsmodus arbeitet (P-12 = 5 oder 6) und der Standbymodus aktiviert (P-48 > 0,0) ist, 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 Umrichter nach Wechseln in den Standbymodus neu startet. Dies erlaubt dem Umrichter, kleine Istwertfehler zu ignorieren und im Standbymodus zu verbleiben, bis der Istwert hinreichend abfällt.				

## Konfiguration der seriellen Kommunikation

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-36	<b>Konfiguration der seriellen Kommunikation</b>	Siehe unten			
	<b>Index 1: Umrichteradresse</b>	1	63	1	-
	<b>Index 2: Kommunikationstyp &amp; Baudrate</b>	9.6	1000	115.2	kbps
	<b>Index 3: Zeitüberschreitung Kommunikationsausfall</b>	0	60000	300	ms
	Dieser Parameter besitzt drei Unter-Einstellungen, die zur Konfiguration der seriellen Modbus RTU-Kommunikation verwendet werden. Diese Unter-Parameter lauten:				
	<b>Index 1: Umrichteradresse:</b> Bereich: 0 – 63, Standard: 1				
	<b>Index 2: Kommunikationstyp &amp; Baudrate:</b> 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: Baudraten 125, 250, 500 und 1000 Kbps sind verfügbar.				
	<b>Index 3: Zeitüberschreitung Kommunikationsausfall:</b> Definiert die Zeit, in welcher der Umrichter in Betrieb ist, ohne ein gültiges Befehlstelegramm zu empfangen, nachdem der Umrichter aktiviert wurde. Dies gilt nur für Modbus RTU und Optibus Netzwerke (z. B. Tastatursteuerung oder Master/Slave-Betrieb). Die Funktion CAN-Kommunikationsausfall wird über die CAN-Objekte 100Ch und 100Dh aktiviert. 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 aus. Ein „r“ -Suffix bedeutet, dass der Umrichter per Freilauf stoppt (Ausgang sofort deaktiviert), aber keine Fehlerabschaltung stattfindet.				

## Strombegrenzung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-54	<b>Maximaler Stromgrenzwert</b>	0.0	175.0	150.0	%
	Definiert die maximale Strombegrenzung in den Vektorsteuerungsmodi				

### 6.3.5. Erweiterte Funktionen

#### Autotune (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-52	<b>Autotune der Motorparameter</b>	0	1	0	-
	<p><b>0: Deaktiviert</b></p> <p><b>1: Aktiviert.</b> Wenn aktiviert, misst der Umrichter 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.</p> <p>Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Leistung zu optimieren, wenn P-51 = 0.</p> <p>Autotune ist nicht erforderlich, wenn P-51 = 1.</p> <p>Für die Einstellungen 2 - 5 von P-51 MUSS ein Autotuning durchgeführt werden, NACHDEM alle anderen erforderlichen Motoreinstellungen eingegeben sind.</p>				

## Motorsteuerungsmethoden

Optidrive E3 ist kompatibel mit folgenden Motortypen:

- Asynchrone Induktionsmotoren (IM)
- Synchrone Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (PM)
- Bürstenlose Gleichstrommotoren (BLDC)
- Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)
- Line Start-Permanentmagnetmotoren (LSPM)

Für jeder Motortyp müssen der korrekte Betriebsmodus und das korrekte Inbetriebnahmeverfahren gemäß den folgenden Abschnitten ausgewählt werden.

**HINWEIS** Ausführliche Informationen zu den verschiedenen Motortypen finden Sie auf den folgenden Seiten.

### Parameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
<b>P-07</b>	<b>Motorbemessungsspannung / kE</b>	<b>0</b>	<b>250 / 500</b>	<b>230 / 400</b>	<b>V</b>
	Bei Induktionsmotoren ist dieser Parameter auf die Bemessungsspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen. Für Permanentmagnet- oder bürstenlose Motoren sollte sie bei Bemessungsdrehzahl auf Gegen-EMK eingestellt werden.				
<b>P-08</b>	<b>Motorbemessungsstrom</b>	<b>Abhängig von der Bemessungsleistung des Umrichters</b>			<b>A</b>
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen. Dieser Parameter kann nicht über den Dauerbemessungsstrom des Umrichters hinaus konfiguriert werden. Wenn der auf dem Motortypenschild abgebildete Wert eingegeben wird, wird der Wärmeüberlastungsschutz aktiviert.				
<b>P-09</b>	<b>Motorbemessungsfrequenz</b>	<b>10</b>	<b>500</b>	<b>50 (60)</b>	<b>Hz</b>
	Dieser Parameter ist auf die Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				
<b>P-51</b>	<b>Motorsteuermodus</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0: Induktionsmotor, Vektordrehzahlsteuerung</b> <b>1: Induktionsmotor, V/F-Modus</b> <b>2: PM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung</b> <b>3: BLDC-Motor, Vektordrehzahlsteuerung</b> <b>4: SynRM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung</b> <b>5: LSPM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung</b>				
<b>P-52</b>	<b>Aktivierung der automatischen Einstellung der Motorparameter</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	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 MUSS ein Autotuning durchgeführt werden, NACHDEM alle anderen erforderlichen Motoreinstellungen eingegeben sind. <b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert.</b> Wenn aktiviert, misst der Umrichter 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.				
<b>P-53</b>	<b>Steuerungsmodus für die Vektordrehzahl P-gain</b>	<b>0.0</b>	<b>200.0</b>	<b>50.0</b>	<b>%</b>
	Einzelner Parameter für die Optimierung des Vektordrehzahlreglers. Wirkt sich gleichzeitig auf P- & I-Bedingungen aus. Nicht aktiv, wenn P-51 = 1.				
<b>P-55</b>	<b>Motorstatorwiderstand</b>	<b>0.00</b>	<b>655.35</b>	<b>-</b>	<b>Ω</b>
	Motorstatorwiderstand in Ohm. Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				
<b>P-56</b>	<b>Motorstatorinduktivität (d)</b>	<b>0.00</b>	<b>655.35</b>	<b>-</b>	<b>mH</b>
	Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				
<b>P-57</b>	<b>Motorstatorinduktivität (q)</b>	<b>0.00</b>	<b>655.35</b>	<b>-</b>	<b>mH</b>
	Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				

## Überlastverwaltung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-60	<b>Motorüberlastverwaltung</b>	-	-	-	-
	<b>Index 1: Speicherung der thermischen Überlast</b>	0	1	0	1
	<b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert.</b> Im aktivierten Zustand wird die vom Umrichter berechnete Motorschutzinformation beibehalten, nachdem die Netzstromversorgung vom Umrichter getrennt wurde.				
	<b>Index 2: Thermische Überlastreaktion</b>	0	1	0	1
<b>0: Fehlerabschaltung.</b> Wenn der Überlastakkumulator den Grenzwert erreicht, erfährt der Umrichter eine „lt.trp“-Fehlerabschaltung, um eine Beschädigung des Motors zu vermeiden. <b>1: Keine Fehlerabschaltung, Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts.</b> Wenn der Überlastakkumulator 90 % erreicht, wird die Ausgangstromgrenze intern auf 100 % von P-08 reduziert, um eine „lt.trp“ Fehlerabschaltung zu vermeiden. Der Wert wird wieder auf die Einstellung von P-54 zurückgesetzt, wenn der Akkumulator 10 % erreicht.					

## Ethernet-Parameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-61	<b>Ethernet Service Option</b>	0	1	0	-
	0: Deaktiviert 1: Aktiviert				
P-62	<b>Zeitlimit für Ethernet-Dienste</b>	0	60	0	Minuten
	0: Deaktiviert >0: Zeitüberschreitung in Minuten				
P-63	<b>Modbus-Modusauswahl</b>	0	1	0	-
	<b>0: Standard.</b> Alle Modbus-RTU-Telegramme sind unabhängig von der Zieladresse gültig. Die Zeitüberschreitung bei Kommunikationsverlust wird aktiviert, wenn keine gültige Modbus-RTU-Meldung innerhalb der in P-36 eingestellten Zeit vorliegt. <b>1: Erweitert.</b> Nur Modbus-RTU-Telegramme, die für eine spezifische Knotenadresse bestimmt sind, sind gültig. Die Zeitüberschreitung bei Kommunikationsverlust wird aktiviert, wenn innerhalb des in P-36 eingestellten Zeitlimits keine für die spezifische Knotenadresse bestimmte Modbus-RTU-Nachricht empfangen wird.				
	Dieser Modus ist für die Verwendung in kleinen Netzwerken vorgesehen und muss mit anderen Feldbus-Gateways, z. B. Modbus TCP oder Ethernet/IP, verwendet werden.				

## Parameter für Umrichter mit Drehrichtungsschalter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-64	<b>IP66; Digitaleingang 1 - Beschaltung</b>	0	4	0	-
	<b>Nur bei IP66-Antrieben mit Schalter sichtbar</b> 0: Klemme 2 ODER Vorwärtsschalter ODER Rückwärtsschalter 1: Nur Klemme 2 2: Klemme 2 ODER Vorwärtsschalter 3: Klemme 2 UND (Vorwärtsschalter ODER Rückwärtsschalter) 4: Klemme 2 UND Vorwärtsschalter				
P-65	<b>IP66 DI2 Quelle</b>	0	2	0	-
	<b>Nur bei IP66-Antrieben mit Schalter sichtbar</b> 0: Klemme 3 ODER Schalter auf Rückwärts 1: Nur Klemme 3 2: Klemme 3 UND Schalter auf Rückwärts				

## 6.4 Inbetriebnahme verschiedener Motortypen

### Asynchrone Induktionsmotoren (IM) Vektorsteuerung

Die werkseitig eingestellten Parameter des Optidrive E3 sind für den Betrieb mit IM-Motoren gedacht, wobei die Bemessungsleistung des Motors ungefähr die gleiche oder etwas weniger ist als der für den Umrichter angegebene Wert. In diesem Fall sollte es möglich sein, den Motor zwecks Anfangetests ohne jegliche Parameteranpassung zu betreiben.

Um eine optimale Leistung zu erzielen, sind die Umrichterparameter auf die Motorbemessungswerte auszurichten. Dadurch wird auch ein korrekter Schutz des Motors vor Überlastungsschäden gewährleistet.

Zu den einzustellenden grundlegenden Parametern gehören:

- P-07 : Motorbemessungsspannung (V)
- P-08 : Motorbemessungsstrom (A)
- P-09 : Motorbemessungsfrequenz (Hz)

Dazu kann Folgendes eingestellt werden:

- P-10: Motorbemessungsdrehzahl (U/Min)

Wenn dieser Parameter angepasst wird, wird die Schlupfkompensation aktiviert. Mit ihr soll die Motordrehzahl relativ zur angelegten Last kompensiert werden. Wenn die Einheit also bei unterschiedlichen Lasten mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird, sollte die Geschwindigkeit der Motorwelle in etwa gleich bleiben.

Um die Leistung des Motors weiterhin zu verbessern, sollten folgende zusätzliche Schritte befolgt werden:

- Führen Sie ein Autotuning durch.
  - Dies erfordert den Zugriff auf erweiterte Parameter,  $P-14 = P-37 + 100$  (Werkseinstellung: 201).
  - Nachdem der korrekte Wert auf dem Typenschild eingegeben wurde, kann der Umrichter einige zusätzliche elektrische Charakteristika des Motors messen, um die Steuerung des verbundenen Motors weiter zu optimieren.
  - Dies wird über Einstellung  $P-52 = 1$  sichergestellt.

Das Autotune-Verfahren beginnt **UNMITTELBAR** nach Einstellung dieses Parameters!

- Der Umrichterausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Welle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
- Bei IM-Motoren dauert das Autotune-Verfahren lediglich einige Sekunden, wobei lediglich der Statorwiderstand des Motors gemessen wird. Parameter P-55 wird mit dem neuen Wert aktualisiert.
- Einstellung der Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung
  - IM-Motoren benötigen zusätzliche Spannung bei Niedrigfrequenz, um Betrieb und Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu verbessern.
  - Dies lässt sich durch die Anpassung von P-11 bewerkstelligen.
  - Wird dieser Wert zu hoch eingestellt, kann es zu einer Motorüberhitzung oder Überstrom-Fehlerabschaltung kommen.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-11 Vektorverstärkung auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
  - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

### **Synchrone Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (PM), BLDC- und LSPM-Motoren**

#### **Geeignete Motortypen**

Optidrive E3 bietet für Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (inklusive BLDC- und LSPM-Typ) eine Steuerung mit offenem Regelkreis, die den Einsatz hocheffizienter Motoren in einfachen Anwendungen ermöglicht. Es werden sowohl Motoren mit internen als auch externen Magneten unterstützt.

Der Betrieb ist mit Motoren zulässig, die folgende Kriterien erfüllen:

- Die Gegen-EMK des Motors ist  $\geq 1 \text{ V / Hz}$ .
  - **HINWEIS** Der Betrieb von Motoren mit einem Gegen-EMK-Verhältnis von  $< 1 \text{ V/Hz}$  ist mit einem verringerten Drehzahlbereich möglich.
- Maximale Motorfrequenz 360 Hz.
- Die Gegen-EMK darf die AC-Versorgungsspannung während des Motorbetriebs nicht übersteigen.
  - **Warnung!** Wenn die Gegen-EMK 800 V überschreitet, kann der Umrichter permanent geschädigt werden!

#### **Inbetriebnahmeverfahren**

Bei Einsatz von Permanentmagnetmotoren lauten die Schritte zur Inbetriebnahme wie folgt:

- Geben Sie die Gegen-EMK bei Bemessungsfrequenz/-drehzahl über Parameter P-07 ein.
  - Dieser Parameter darf nicht auf die Motorbemessungsspannung eingestellt werden, sondern die tatsächliche Gegen-EMK, die von den Motormagneten auf die Ausgangsklemmen des Umrichters ausgeübt wird.
  - Manchmal ist es notwendig, diese Daten von einer Spannungskonstante und der Bemessungsbetriebszahl abzuleiten, z. B.
    - Wenn der Motor eine Bemessungsdrehzahl von 2500 U/Min, Gegen-EMK-Konstante von 80 V / 1000 U/Min,  $P-07 = (2500 * 80) / 1000 = 200 \text{ V}$  besitzt.
    - Alternativ können Sie den Wert beim Motorhersteller anfordern oder per Direktmessung mit einem Oszilloskop ablesen.
- Geben Sie die Motorbemessungsstromstärke in P-08 ein.
  - Dieser Parameter muss unbedingt korrekt eingestellt werden, um eine permanente Beschädigung des Motors durch übermäßige Stromstärken zu vermeiden.
  - Dazu wird diese Stromstärke von der Autotune-Funktion verwendet, um die korrekten Induktivitätswerte zu bestimmen.
- Geben Sie die Motorbemessungsfrequenz in P-09 ein.
- Geben Sie optional die Motorbemessungsdrehzahl in P-10 ein.
- Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie  $P-14 = P-37 + 100$  (Standard: 201) einstellen.
- Wählen Sie den geeigneten Motortyp in P-51
  - Für die PM-Motorsteuerung  $P-51 = 2$
  - Für die BLDC-Motorsteuerung  $P-51 = 3$
  - Für die LSPM-Motorsteuerung  $P-51 = 5$

- Führen Sie ein Autotuning durch.
  - Das Autotune-Verfahren MUSS durchgeführt werden.
  - Dies wird über Einstellung P-52 = 1 sichergestellt.
  - Das Autotune-Verfahren beginnt UNMITTELBAR nach Einstellung dieses Parameters! Der Umrichter Ausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Welle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
  - Bei PM-Motoren misst das Autotune-Verfahren den Widerstand des Motorstators sowie die Induktivitätswerte von Q- und D-Achse. Parameter P-55, P-56 und P-57 werden nach Abschluss der Messungen aktualisiert.
- Danach sollte der Betrieb des Motors möglich sein.
- Niedrigdrehzahl und Motorstart sollten sich per Einstellung von P-11 weiter optimieren lassen.
  - Im PM-Motorsteuerungsmodus passt P-11 den zusätzlich in den Motor bei Niedrigfrequenz injizierten Strom an, um Rotorausrichtung und einen zuverlässigen Anfahrprozess zu gewährleisten.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-53 Vektorverstärkung auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
  - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

### Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)

#### Geeignete Motortypen

Optidrive E3 bietet für Wechselstrom-Synchron-Reluktanzmotoren eine Steuerung mit offenem Regelkreis, die den Einsatz hocheffizienter Motoren in einfachen Anwendungen ermöglicht.

#### Inbetriebnahmeverfahren

Bei Einsatz von Synchron-Reluktanzmotoren lauten die Schritte zur Inbetriebnahme wie folgt:

- Geben Sie die Motorbemessungsspannung in Parameter P-07 ein.
- Geben Sie die Motorbemessungsstromstärke in P-08 ein.
- Geben Sie die Motorbemessungsfrequenz in P-09 ein.
- Geben Sie optional die Motorbemessungsdrehzahl in P-10 ein.
- Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie P-14 = P-37 + 100 (Standard: 201) einstellen.
- Wählen Sie die SynRM-Motorsteuerung per Einstellung P-51 = 4.
- Führen Sie ein Autotuning durch.
  - Für SynRM-Motoren **MUSS** das Autotune-Verfahren durchgeführt werden.
  - Dies wird über Einstellung P-52 = 1 sichergestellt.
  - Das Autotune-Verfahren beginnt **UNMITTELBAR** nach Einstellung dieses Parameters!
  - Der Umrichter Ausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Motorwelle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
  - Bei SynRM-Motoren misst das Autotune-Verfahren die für einen korrekten Betrieb erforderlichen Motordaten.
- Danach sollte der Betrieb des Motors möglich sein.
- Niedrigdrehzahl und Motorstart sollten sich per Einstellung von P-11 weiter optimieren lassen.
  - Im SynRM-Motorsteuerungsmodus passt P-11 den zusätzlich in den Motor bei Niedrigfrequenz injizierten Strom an, um Rotorausrichtung und einen zuverlässigen Anfahrprozess zu gewährleisten.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-53 auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
  - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

## 6.5. P-00 Lesezugriff Statusparameter

Par.	Beschreibung	Erläuterung	
P00-01	Wert Analogeingang 1 (%)	100 % = Maximale Eingangsspannung.	
P00-02	Wert Analogeingang 2 (%)	100 % = Maximale Eingangsspannung.	
P00-03	Drehzahlregelwert (Hz / U/Min)	Angezeigt in Hz, falls P-10 = 0, andernfalls in U/Min.	
P00-04	Status Digitaleingang	Status des Digitaleingangs des Umrichters.	
P00-05	PI-Ausgang (%)	Zeigt den Wert des Benutzer-PI-Ausgangs an.	
P00-06	Welligkeit der Zwischenkreisspannung (V)	Gemessene Welligkeit des Zwischenkreises.	
P00-07	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 Umrichterdeaktivierung (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 Umrichterdeaktivierung (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 Fehlerabschaltungen mit Zeitstempel an.	
P00-14	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Deaktivierung (Stunden)	Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung gestoppt. Zurücksetzung des Wertes bei nächster Aktivierung.	
P00-15	Protokoll der Zwischenkreisspannung (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 256 ms Samplezeit.	
P00-16	Kühlkörper-Temperaturprotokoll (°C)	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 Welligkeit der Zwischenkreisspannung (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 22 ms Samplezeit.	
P00-19	Protokoll interne Umrichtertemperatur (°C)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 30 s Samplezeit.	
P00-20	Innentemperatur (°C)	Aktuelle interne Umgebungstemperatur in °C.	
P00-21	CAN-Prozessdateneingang	Eingehende Prozessdaten (RX PDO1) für CAN: PI1, PI2, PI3, PI4.	
P00-22	CAN-Prozessdatenausgang	Ausgehende Prozessdaten (TX PDO1) für CAN: 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 Umrichters von > 80°C (Stunden)	Akkumulierte Gesamtbetriebsstunden und -minuten bei einer internen Umgebungstemperatur des Umrichters über 80°C.	
P00-25	Geschätzte Rotordrehzahl (Hz)	In den Vektorkontrollmodi, geschätzte Rotordrehzahl in Hz.	
P00-26	kWh-Zähler / MWh-Zähler	Gesamtanzahl der vom Umrichter verbrauchten kWh / Mwh.	
P00-27	Betriebszeit des Lüfters (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	Versionsnummer und Prüfsumme. „1“ auf LH-Seite indiziert den I/O-Prozessor, „2“ die Leistungsstufe.	
P00-29	Umrichtertyp	Antriebsleistung, Umrichtertyp und Softwareversionscodes.	
P00-30	Umrichter-Seriennummer	Einmalige Umrichter-Seriennummer.	
P00-31	Motorstrom Id / Iq	Zeigt den Magnetisierungsstrom (Id) und Drehmomentstrom (Iq) an. „UP“ drücken, um Iq anzuzeigen.	
P00-32	Tatsächlicher Effektivwert Schaltfrequenz (kHz)	Tatsächliche, vom Umrichter genutzte Schaltfrequenz.	
P00-33	O-I Fehlerzähler	Diese Parameter protokollieren die Anzahl an auftretenden, spezifischen Fehlern und sind nützlich für Diagnosezwecke.	
P00-34	O-Volt Fehlerzähler		
P00-35	U-Volt Fehlerzähler		
P00-36	Kühlkörper O-Temperatur-Zähler		
P00-37	B O-I Fehlerzähler		
P00-38	Interner O-Temperatur-Zähler		
P00-39	Modbus RTU-Fehlerzähler		
P00-40	CAN-Fehlerzähler		
P00-41	Zähler I/O-Kommunikationsfehler		
P00-42	Zähler DSP-Kommunikationsfehler		
P00-43	Gesamte Umrichterlebensdauer (Stunden)		Gesamte Lebenszeit des Umrichters mit angelegter Spannung.
P00-44	Phase U Offsetstrom und Bezugsstrom		Interner Wert.
P00-45	Phase V Offsetstrom und Bezugsstrom	Interner Wert.	
P00-46	Phase W Offsetstrom und Bezugsstrom	Interner Wert.	
P00-47	Index 1: Gesamtaktivierungszeit Notfallmodus Index 2: Aktivierungszähler Notfallmodus	Gesamtaktivierungszeit des Notfallmodus. Zeigt an, wie oft der Notfallbetriebsmodus aktiviert wurde.	
P00-48	Oszilloskopkanal 1 und 2	Zeigt Signale für Oszilloskopkanäle 1 und 2.	
P00-49	Oszilloskopkanal 3 und 4	Zeigt Signale für Oszilloskopkanäle 3 und 4.	
P00-50	Bootloader und Motorsteuerung	Interner Wert.	

# 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs

## 7.1. Übersicht

Der Optidrive E3 nutzt einen Makro-Ansatz, um die Konfiguration der analogen und digitalen Eingänge zu vereinfachen. Es gibt zwei Hauptparameter, welche die Eingangsfunktionen und das Umrichterverhalten bestimmen:

**P-12** Wählt die Hauptsteuerquelle des Umrichters aus und bestimmt, wie die Ausgangsfrequenz des Umrichters primär gesteuert 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 auszuwählen, das mit dem Analogeingang 1 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.

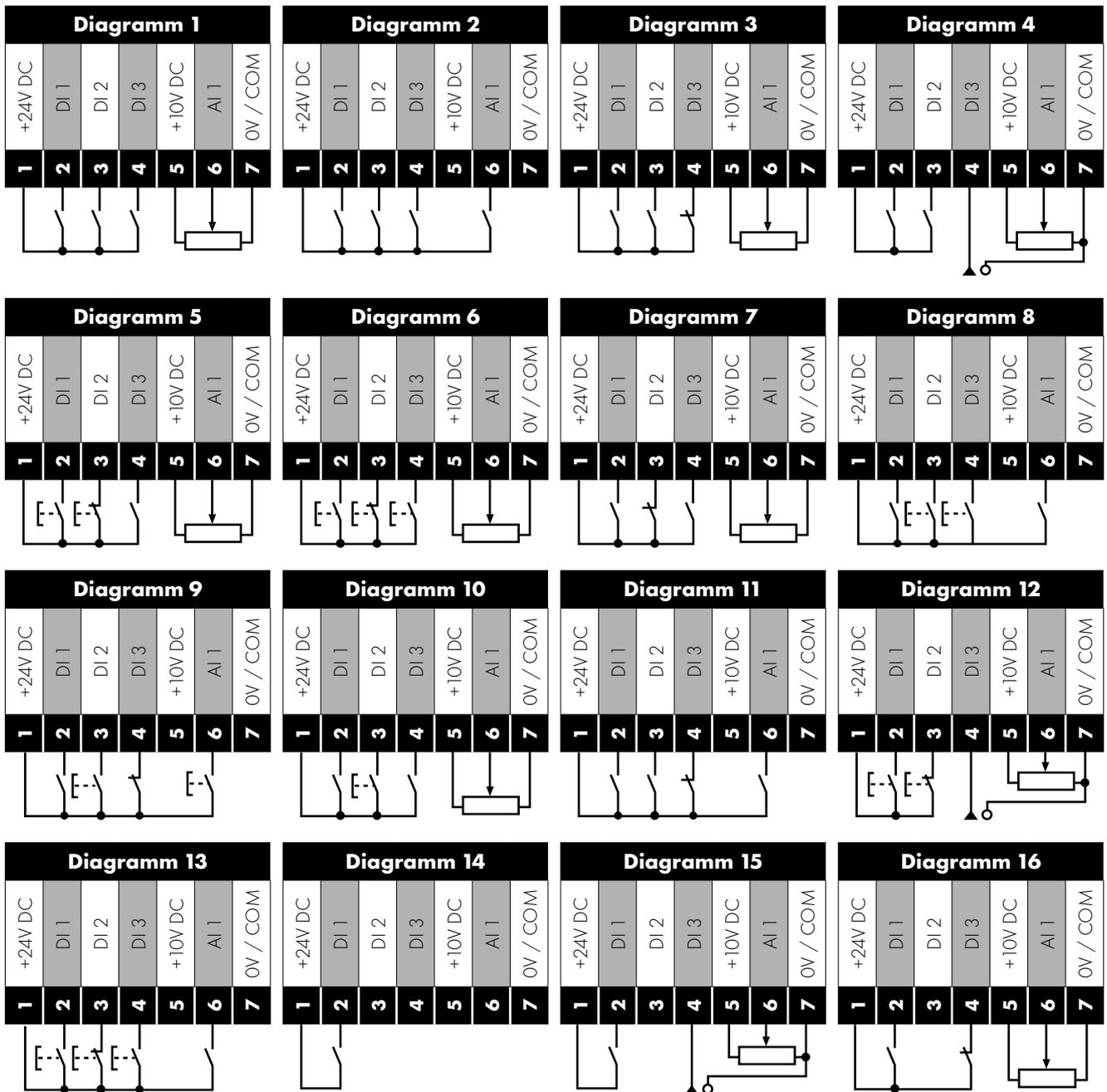
**P-30** Bestimmt, ob der Antrieb automatisch nach dem Einschalten starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden ist.

**P-31** Wenn der Tastenfeldmodus aktiviert ist, bestimmt dieser bei welcher Ausgangsfrequenz/Drehzahl der Umrichter 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 Umrichter startet.

**P-47** Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, dass mit dem Analogeingang 2 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.

## 7.2. Schaltbild - Beispiel

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



### 7.3. Makrofunktionen Führungsschlüssel

Die nachfolgende Tabelle ist als Schlüssel für die folgenden Seiten zu verwenden.

Funktion	Erklärung
<b>STOPP</b>	Verriegelter Eingang; Öffnen Sie den Kontakt, um den Umrichter zu stoppen
<b>BETRIEB</b>	Verriegelter Eingang; Schließen Sie den Kontakt, um zu starten; der Umrichter arbeitet so lange, wie die Eingabe beibehalten wird
<b>VORWÄRTS</b> ↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung der Motorrotation VORWÄRTS
<b>RÜCKWÄRTS</b> ↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung der Motorrotation RÜCKWÄRTS
<b>VORWÄRTSLAUF</b> ↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Vorwärtsrichtung, Öffnen für STOPP
<b>RÜCKWÄRTSLAUF</b> ↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Rückwärtsrichtung, Öffnen für STOPP
<b>AKTIVIERT</b>	Hardware-aktivierter Eingang. P-31 bestimmt im Tastenfeld-Modus, ob der Umrichter sofort startet oder ob die Taste Start auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss. In anderen Modi muss dieser Eingang vorhanden sein, bevor der Startbefehl über die Feldbusschnittstelle ausgeführt wird.
<b>START</b> ↑	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
<b>^ - START - ^</b>	Gleichzeitiges Anlegen der beiden Eingänge wird vorübergehend den Umrichter STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
<b>STOPP</b> ↓	NC-Betrieb, Fallende Flanke, Öffnen Sie vorübergehend, um den Umrichter zu STOPPEN
<b>START</b> ↑ <b>VORWÄRTSLAUF</b> ↻	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter in Vorwärtsrichtung zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
<b>START</b> ↑ <b>RÜCKWÄRTSLAUF</b> ↻	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter in Rückwärtsrichtung zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
<b>^ - SCHNELLER STOPP (P-24) - ^</b>	Wenn beide Eingänge vorübergehend gleichzeitig aktiv sind, nutzt der Umrichter die Schnellstopp-Rampenzeit P-24 nicht mehr
<b>SCHNELLER STOPP</b> <b>↓ (P-24)</b>	NC-Betrieb, Fallende Flanke, Öffnen Sie vorübergehend, um beim Umrichter SCHNELLSTOPP auszulösen, indem man die Schnellstopp-Rampenzeit P-24 verwendet
<b>E-TRIP</b>	NC-Betrieb, Eingang zur externen Fehlerabschaltung. Wenn der Eingang kurzzeitig öffnet, findet eine Fehlerabschaltung am Umrichter mit der Anzeige $E-Err$ oder $PErr$ statt, abhängig von der Einstellung in P-47.
<b>Notfallmodus</b>	Aktiviert Notfallmodus
<b>Analogeingang AI1</b>	Analogeingang 1, Signalformat unter Verwendung von P-16 ausgewählt
<b>Analogeingang AI2</b>	Analogeingang 2, Signalformat unter Verwendung von P-47 ausgewählt
<b>AI1 REF</b>	Analogeingang 1 liefert den Drehzahlsollwert
<b>AI2 REF</b>	Analogeingang 2 liefert den Drehzahlsollwert
<b>P-xx REF</b>	Drehzahlsollwert der ausgewählten, voreingestellten Drehzahl
<b>PR-REF</b>	Voreingestellte Drehzahlen P-20 – P-23 werden für den Sollwert verwendet, ausgewählt anhand anderem Digitaleingangsstatus
<b>PI-REF</b>	PI-Regelung Drehzahlsollwert
<b>PI FB</b>	Analogeingang wird verwendet, um ein Feedback-Signal an den internen PI-Regler zu liefern
<b>KPD REF</b>	Tastatur-Drehzahlsollwert ausgewählt
<b>FB REF</b>	Ausgewählter Drehzahlwert des Feldbus (Modbus RTU / CANopen / Master abhängig von Einstellung P-12)
<b>(NO)</b>	Eingang ist normalerweise offen; kurzzeitig schließen, um die Funktion zu aktivieren
<b>(NC)</b>	Eingang ist normalerweise geschlossen; kurzzeitig öffnen, um die Funktion zu aktivieren
<b>DREHZAHL ERHÖHEN</b> ↑	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, Eingang kurzzeitig schließen, um Motordrehzahl um den Wert in P-20 zu erhöhen
<b>DREHZAHL REDUZIEREN</b> ↓	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, Eingang kurzzeitig schließen, um Motordrehzahl um den Wert in P-20 zu verringern

### 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	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	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	<b>DI2</b>	<b>DI3</b>	<b>PR</b>		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	BETRIEB RÜCKWÄRTS ↻	AI1	P-20 REF	Analogeingang AI1		1	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
6	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3	
7	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	BETRIEB RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS	<b>DI3</b>	<b>DI4</b>	<b>PR</b>		2	
					0	0	P-20			
					1	0	P-21			
					0	1	P-22			
					1	1	P-23			
9	STOPP	START VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	START RÜCKWÄRTS ↻	<b>DI3</b>	<b>DI4</b>	<b>PR</b>		2	
					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 ⬇ VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	(NC)	(NO)	START RÜCKWÄRTS ↻	Analogeingang AI1		6	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
12	STOPP	BETRIEB	SCHNELLER STOPP (P-24)	OK	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		7	
13	(NO)	START VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	(NC)	(NO)	START RÜCKWÄRTS ↻	KPD REF	P-20 REF	13	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
14	STOPP	BETRIEB	DI2		E-TRIP	OK	<b>DI2</b>	<b>DI4</b>	<b>PR</b>	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	RÜCKWÄRTS	2	
17	STOPP	BETRIEB	DI2		Notfallmodus		<b>DI2</b>	<b>DI4</b>	<b>PR</b>	2
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
			1	1	P-23					
18	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1	
19	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PR1 REF	Keine Funktion	Notfallmodus	AI1		1	
<b>HINWEIS</b>	<b>Wenn P-15 = 19 ist, haben P-30 Index 2 und Index 3 keine Auswirkung. Wenn der Brandmodus-Eingang eingeschaltet ist, läuft der Antrieb unabhängig davon, ob der Run-Eingang vorhanden ist. Die Geschwindigkeitsreferenz im Brandmodus ist immer die voreingestellte Geschwindigkeit 4, (P-23.)</b>									

### 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 ↻	RÜCKWÄRTS ↻	8	
^-----START-----^										
1	STOPP	AKTIVIERT	PI Speed Reference							2
2	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	KPD REF	P-20 REF	8	
^-----START-----^										
3	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	E-TRIP	OK	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	9	
^-----START-----^										
4	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	KPD REF	AI1 REF	AI1		10	
5	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	KPD REF	AI1 REF	AI1		1	
6	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11	
7	STOPP	VORWÄRTSLAUF	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11	
^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^										
8	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	KPD REF	AI1 REF	AI1		1	
14	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	E-TRIP	OK	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓		
15	STOPP	AKTIVIERT	PR REF	KPD REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2	
16	STOPP	AKTIVIERT	P-23 REF	KPD REF	Notfallmodus		VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	2	
17	STOPP	AKTIVIERT	KPD REF	P-23 REF	Notfallmodus		VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	2	
18	STOPP	AKTIVIERT	AI1 REF	KPD REF	Notfallmodus		AI1		1	
19	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PR1 REF	Keine Funktion	Notfallmodus	AI1		1	

**9, 10, 11, 12, 13 = Verhalten wie per Einstellung 0**

**HINWEIS**

Bei P15=4 im Tastenfeldmodus werden DI2 & DI4 per Flanke ausgelöst. Die digitale Potentiometerdrehzahl wird für jede steigende Flanke einmal gesteigert bzw. verringert. Der Schritt jeder Drehzahländerung wird über den Absolutwert der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) bestimmt.

Die Drehzahländerung erfolgt nur während des Normalbetriebs (kein Stopp-Befehl etc.). Das digitale Potentiometer wird zwischen Mindest- (P-02) und Maximaldrehzahl (P-01) eingestellt.

Wenn P-15 = 19 ist, haben P-30 Index 2 und Index 3 keine Auswirkung. Wenn der Brandmodus-Eingang eingeschaltet ist, läuft der Antrieb unabhängig davon, ob der Start-Eingang vorhanden ist. Die Geschwindigkeitsreferenz im Brandmodus ist immer die voreingestellte Geschwindigkeit 4, in P-23.

### 7.6. Makrofunktionen - Feldbus-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-Drehzahlsollwert, Modbus RTU / CAN / Master-Slave, definiert durch P-12)						14
1	STOPP	AKTIVIERT	PI-Drehzahlwert						15
2	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	AI1 REF	Analogeingang AI 2		Analogeingang AI 1		4
^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^									
3	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-20 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI 1		3
5	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	PR REF	P-20	P-21	Analogeingang AI 1		1
^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^									
6	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	AI1 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI 1		3
^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^									
7	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	KPD REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI 1		3
^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^									
14	STOPP	AKTIVIERT	-	-	E-TRIP	OK	Analogeingang AI 1		16
15	STOPP	AKTIVIERT	PR REF	FB REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2
16	STOPP	AKTIVIERT	P-23 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI 1		1
17	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-23 REF	Notfallmodus		Analogeingang AI 1		1
18	STOPP	AKTIVIERT	AI1 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI 1		1

**4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 19 = Verhalten wie per Einstellung 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	BETRIEB	PI REF	P-20 REF	AI2		AI1		4
1	STOPP	BETRIEB	PI REF	AI1 REF	AI2 (PI FB)		AI1		4
3, 7	STOPP	BETRIEB	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	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	AI2 (PI FB)		AI1		4
9	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	PI REF	PR1 REF	AI1		1
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
<b>2, 9, 10, 11, 12, 13, 19 = Verhalten wie per Einstellung 0</b>									
<b>HINWEIS</b>	<p><b>P1 Sollwertquelle wird über P-44 ausgewählt (Standard ist ein fester Wert in P-45, AI 1 kann ebenfalls ausgewählt werden).</b></p> <p><b>P1 Die Rückführungsquelle wird über P-46 ausgewählt (Standard ist AI 2, andere Optionen können ausgewählt werden).</b></p>								

# 8. Modbus RTU-Kommunikation

## 8.1. Einleitung

Der Optidrive E3 kann über die RJ45-Buchse vorne am Gerät mit einem Modbus RTU-Netzwerk verbunden werden.

## 8.2. Modbus RTU Spezifikationen

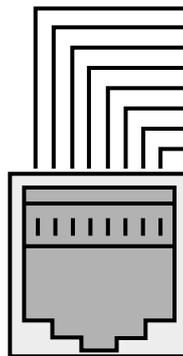
Protokoll	Modbus RTU
Fehlerprüfung	CRC
Baudrate	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps (Standard)
Datenformat	1 Start-Bit, 8 Daten-Bits, 1 Stopp-Bit, keine Parität
Physikalisches Signal	RS 485 (2-Draht)
Benutzerschnittstelle	RJ45
Unterstützte Funktionscodes	03 Lesen mehrerer Halteregeister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

## 8.3. RJ45-Anschlusskonfiguration

Für vollständige Modbus RTU-Registerkarteneinformation wenden Sie sich bitte an Ihren Invertex Drives Vertriebspartner. Lokale Kontakte können über den Besuch unserer Website gefunden werden:

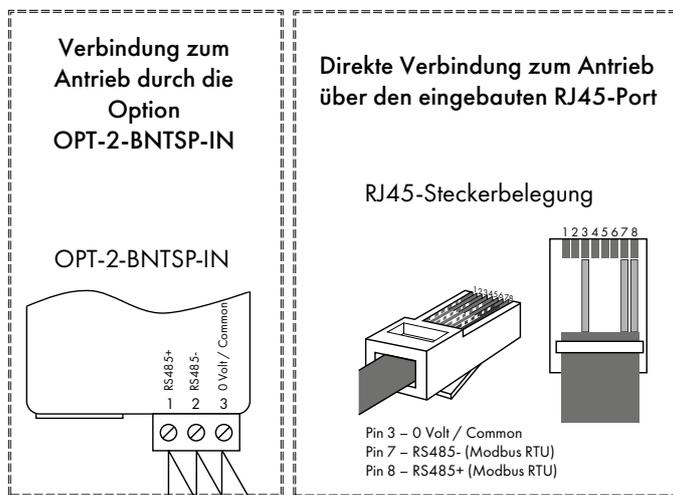
[www.invertexdrives.com](http://www.invertexdrives.com)

Bei Nutzung der MODBUS-Steuerung können die Analog- und Digitaleingänge konfiguriert werden, wie dargestellt in Abschnitt 7.6. Makrofunktionen - Feldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9).



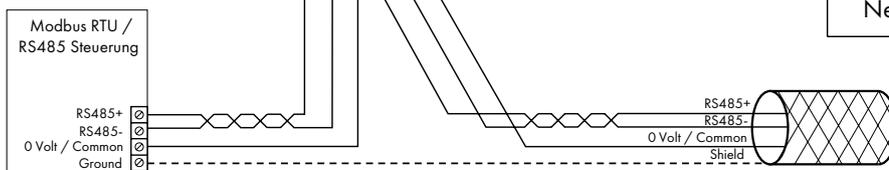
1	CAN -
2	CAN +
3	0 Volts
4	-RS485 (PC)
5	+RS485 (PC)
6	+24 Volt
7	-RS485 (Modbus RTU)
8	+RS485 (Modbus RTU)

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



### HINWEISE

- Verwenden Sie ein 3- oder 4-adriges Paarweise-Verdrilltes-Kabel.
- RS485 + und RS485- müssen paarweise verdrillt sein.
- Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkabgriffe für den Antrieb so kurz wie möglich gehalten werden.
- Verwendung der Option OPT-2-BNTSP-IN wird bevorzugt.
- Schließen Sie den Schirm des Netzkabels an die Steuerseite an. Schließen Sie ihn nicht an der Antriebsseite an!
- 0 Volt Masse muss angeschlossen sein bei allen Geräten und mit der Masse 0 Volt der Steuerung verbunden sein.
- Schließen Sie nicht die 0V Masse des Netzwerks an die Erde Netzversorgung an.



## 8.4. Modbus-Registerkarte

Register Nummer	Par.	Typ	Unterstützte Funktionscodes			Funktion		Bereich	Erklärung
			03	06	16	Low-Byte	High-Byte		
1	-	R/W	✓	✓	✓	Umrichtersteuerbefehl		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 Bit 8: Relais Steuerung, 0=open, 1= geschlossen Bit 9: Digitalausgang Steuerung, 0=aus, 1=ein
2	-	R/W	✓	✓	✓	Modbus Drehzahlsollwert		-5000..5000	Sollwertfrequenz x10, z. B. 100 = 10,0 Hz
3	-	R/W	✓	✓	✓	PI Setpoint/ Analog Output Control		0..4096	0 - 4096 = 0 - 100.0%
4	-	R/W	✓	✓	✓	Beschleunigungs- und Verzögerungszeit		0..60000	Rampenzeit in Sekunden x 100, z. B. 250 = 2,5 Sekunden
6	-	R	✓			Fehlercode	Umrichterstatus		Niederwertiges Byte = Umrichter-Fehlercode, siehe Abschnitt 11.1. Fehlercodemeldungen Hochwertiges Byte = Umrichterstatus wie folgt: 0: Umrichter arbeitet 1: Fehlerabschaltung Umrichter 5: Standby-Modus 6: Antrieb bereit
7		R	✓			Ausgangsfrequenz (Motor)		0..20000	Ausgangsfrequenz in Hz x 10, z. B. 100 = 10,0 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	✓			Drehzahlsollwert		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	✓			Umrichtertemperatur		0..100	Umrichter-Kühlkörpertemperatur in °C
2001	-	R	✓			Statuswort 2			Siehe unten
2002	-	R	✓			Motorausgangsdrehzahl			Geschwindigkeit in Hz mit einer Dezimalstelle
2003	-	R	✓			Motorausgangsstrom			Strom in A mit einer Dezimalstelle
2004	-	R	✓			Motorausgangsleistung			Leistung in kW mit einer Dezimalstelle
2005	-	R	✓			E / A-Statuswort			Siehe unten
2006	-	R	✓			Motorausgangsdrehmoment			0,0% bis +/- 200,0%
2007	P00-08	R	✓			Zwischenkreisspannung			0 – 1000V
2008	P00-09	R	✓			Kühlkörpertemperatur			Temperatur in ° C.
2009	P00-01	R	✓			Analogeingang 1			0 ~ 4096 (12 Bit)
2010	P00-02	R	✓			Analogeingang 2			0 ~ 4096 (12 Bit)
2011	-	R	✓			Analogausgang			0,0 bis 100,0%
2012	P00-05	R	✓			PI-Ausgang			0,0 bis 100,0%
2013	P00-20	R	✓			Innentemperatur			Temperatur in ° C.
2014	P00-07	R	✓			Motorausgangsspannung			0 – 500V
2015	-	R	✓			IP66 Potentiometer Eingangs-Wert			0 ~ 4096 (12 Bit)
2016	-	R	✓			Fehlercode			Informationen zur Code-Definition finden Sie im Benutzerhandbuch

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 von Inverter Drives.

### 8.4.1. Umrichter Status und Fehlercode Wort PDIO

Bit	Funktion, wenn "0"	Funktion, wenn "1"
15		
14		
13		
12	Im Fehlerfall befindet sich der zugehörige Fehlercode in diesem Byte	
11		
10		
9		
8		
7		
6	Umrichter ohne Freigabe	Umrichter ist freigegeben
5		
4		
3		
2	-	Umrichter in Standby Modus
1	Umrichter OK	Umrichter ausgelöst
0	Umrichter gestoppt	Umrichter eingeschaltet

Bit 6: Umrichter "Ready to run" ist wie folgt definiert:

- Es liegt kein Fehler vor.
- Hardware-Freigabesignal vorhanden (DI1 = 1)
- Eingangsspannung vorhanden

### 8.4.2. Register 2001 Definition - Neues Statuswort

Bit	Definition	Beschreibung
0	Bereit	Dieses Bit wird gesetzt, wenn keine Fehlerauslösung und kein Netzverlust, sowie die Hardware aktiviert sind
1	Läuft	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Antrieb läuft
2	Ausgelöst	Dieses Bit wird gesetzt, wenn sich der Antrieb im Fehlerzustand befindet
3	In Bereitschaft	Dieses Bit wird gesetzt, wenn sich der Antrieb im Standby-Modus befindet
4	Brandmodus	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Brandmodus aktiv ist
5	Reserviert	Lesen Sie als 0
6	Geschwindigkeitssollwert erreicht (Antrieb läuft)	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Antrieb aktiviert ist und den Drehzahlsollwert erreicht hat
7	Unterhalb der Mindestgeschwindigkeit	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Antrieb aktiviert ist und die Geschwindigkeit unter P-02 liegt
8	Überlast	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Motorstrom > P-08 ist
9	Netzverlust	Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Netzausfall auftritt
10	Kühlkörpertemp. > 85 ° C.	Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Kühlkörpertemperatur des Antriebs über 85 ° C liegt
11	Steuerplatine > 80 ° C.	Dieses Bit wird gesetzt, wenn die PCB-Temperatur über 80 ° C liegt
12	Schaltfrequenzreduzierung	Dieses Bit wird gesetzt, wenn die PWM-Schaltfrequenz-Absenkung aktiv ist
13	Umgekehrte Drehrichtung	Dieses Bit wird gesetzt, wenn sich der Motor in Rückwärtsdrehung befindet (negative Drehzahl)
14	Reserviert	Lesen Sie als 0
15	Live Toggle Bit	Dieses Bit schaltet jedes Mal um, wenn dieses Register gelesen wird

### 8.4.3. Register 2005 Definition - IO Status Word

Bit	Definition	Beschreibung
0	DI1 Status	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Digitaleingang 1 geschlossen ist
1	DI2 Status	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Digitaleingang 2 geschlossen ist
2	DI3 Status	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Digitaleingang 3 (AI-2) geschlossen ist
3	DI4 Status	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Digitaleingang 4 (AI-1) geschlossen ist
4, 5	Reserviert	Lesen Sie als 0
6	IP66 Schalter auf Vorwärts	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der IP66 Vorwärts-Schalter geschlossen ist
7	IP66 Schalter auf Rückwärts	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der IP66 Schalter Rückwärts geschlossen ist
8	Status des digitalen Ausgangs	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der digitale Ausgang aktiv (24 V) oder der analoge Ausgang > 0 ist
9	Relaisausgangsstatus	Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Benutzerrelais geschlossen ist
10, 11	Reserviert	Lesen Sie als 0
12	Analogeingang 1 Signal verloren (4-20mA)	Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Signalverlust des Analogeingangs 1 auftritt (4..20mA).
13	Analogeingang 2 Signal verloren (4-20mA)	Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Signalverlust des Analogeingangs 2 auftritt (4..20mA).
14	Reserviert	Lesen Sie als 0
15	IP66 Potentiometereingang > 50%	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der IP66-integrierte Poti-Eingangswert > 50% ist

# 9. CAN-Kommunikation

## 9.1. CAN-Kommunikation

Das CAN-Kommunikationsprofil des Optidrive E3 wird gemäß der Spezifikation DS301 Version 4.02 der CAN in Automation ([www.can-cia.de](http://www.can-cia.de)) implementiert. Spezifische Geräteprofile wie DS402 werden nicht unterstützt.

Die CAN-Kommunikationsfunktion wird nach dem Start standardmäßig aktiviert. Um allerdings Steuerfunktionen mit CAN nutzen zu können, wird folgende Einstellung benötigt: P-12 = 7 oder 8.

Die Baudrate der CAN-Kommunikation lässt sich über den Parameter P-36 einstellen (Index 2). Zu den verfügbaren Baudraten gehören: 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps (Standardeinstellung 500 kbps).

Die Knoten-ID wird über den Umrichteradressparameter P-36 (Index 1) sowie den Standardwert 1 eingerichtet.

Die Tabellen unten zeigen die zur Adressierung jedes Parameters notwendigen Indizes und Subindizes. Alle benutzerdefinierbaren Parameter sind über CAN verfügbar, außer denen, die direkten Einfluss auf die Kommunikation nehmen.

Alle Parameterwerte können je nach Betriebsmodus vom Umrichter abgerufen bzw. darauf geschrieben werden. Manche können vielleicht nicht geändert werden, während der Umrichter aktiv ist.

Der Optidrive E3 bietet folgende standardmäßige COB-ID bzw. Funktionen:

Typ	COB-ID	Funktion
NMT	000h	Netzwerkverwaltung.
Sync	080h	Synchronmeldung. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.
Notfall	080h + Knotenadresse	Notmeldung.
PDO1 (TX)	180h + Knotenadresse	Prozessdatenobjekt. PDO1 wird im Voraus abgebildet und standardmäßig aktiviert. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden. PDO2 wird im Voraus abgebildet und standardmäßig deaktiviert. Übertragungsmodus, COB-ID und Abbildung lassen sich konfigurieren.
PDO1 (RX)	200h + Knotenadresse	
PDO2 (TX)	280h + Knotenadresse	
PDO2 (RX)	300h + Knotenadresse	
SDO (TX)	580h + Knotenadresse	Der SDO-Kanal kann für den Zugriff auf die Antriebsparameter verwendet werden.
SDO (RX)	600h + Knotenadresse	
Fehlerkontrolle	700h + Knotenadresse	Guarding- und Heartbeat-Funktionen werden unterstützt. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.

### HINWEIS

- Der Optidrive E3 SDO-Kanal unterstützt lediglich die beschleunigte Übertragung.
- Der Optidrive E3 unterstützt lediglich bis zu 2 Prozessdatenobjekte (PDO). Alle PDOs werden im Voraus abgebildet; allerdings ist PDO2 standardmäßig deaktiviert. Die nachfolgende Tabelle enthält standardmäßige PDO-Abbildungsinfos.
- Die Kundenkonfiguration (Abbildung) wird beim Herunterfahren NICHT gespeichert. Dies bedeutet, dass die CANopen-Konfiguration mit dem Abschalten des Umrichters auf den Standard zurückgesetzt wird.

### 9.1.1. PDO-Standardabbildung

	Objektnr.	Abgebildetes Objekt	Länge	Abgebildete Funktion	Übertragungstyp
RX PDO1	1	2000h	16 vorzeichenlos	Steuerbefehlsregister*	254 Sofort gültig
	2	2001h	Ganzzahl 16	Drehzahlsollwert	
	3	2003h	16 vorzeichenlos	Benutzer-Rampenreferenz	
	4	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
TX PDO1	1	200Ah	16 vorzeichenlos	Umrichter-Statusregister	254 Nach Empfang senden RX PDO 1
	2	200Bh	Ganzzahl 16	Motordrehzahl Hz	
	3	200Dh	16 vorzeichenlos	Motorstrom	
	4	2010h	Ganzzahl 16	Umrichtertemperatur	
RX PDO2	1	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	254
	2	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	3	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	4	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
TX PDO2	1	2011h	16 vorzeichenlos	Zwischenkreisspannung	254
	2	2012h	16 vorzeichenlos	Status Digitaleingang	
	3	2013h	Ganzzahl 16	Analogeingang 1 (%)	
	4	2014h	Ganzzahl 16	Analogeingang 2 (%)	

\* Die Umrichtersteuerung ist nur möglich, wenn P-12=7 oder 8 und P-31 = 0, 1, 4 oder 5 ist.

### 9.1.2. PDO Übertragungstyp

Für jede PDO können unterschiedliche Übertragungstypen gewählt werden. Für RX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Mode	Beschreibung
0 – 240	Synchron	Die empfangenen Daten werden mit der nächsten Synchronmeldung zum aktiven Steuerregister des Umrichters übertragen.
254, 255	Asynchron	Die empfangenen Daten werden ohne Verzögerung zum aktiven Steuerregister des Umrichters übertragen.

Für TX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Mode	Beschreibung
0	Azyklisch synchron	TX PDO wird nur gesendet, wenn sich die PDO-Daten geändert haben. Die PDO wird bei Empfang des SYNC-Objekts übertragen.
1-240	Zyklisch synchron	TX PDO wird synchron und zyklisch übertragen. Der Übertragungstyp bezeichnet die Anzahl der SYNC-Objekte, die erforderlich sind.
254	Asynchron	TX PDO wird nur übertragen, wenn die entsprechende RX PDO empfangen wurde.
255	Asynchron	TX PDO wird nur übertragen, wenn der PDO-Datenwert geändert wurde.

### 9.1.3. CAN Open – Tabelle der spezifischen Objekte

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
1000h	0	Gerätetyp	R	U32	N	0
1001h	0	Fehlerregister	R	U8	N	0
1002h	0	Hersteller Statusregister	R	U16	N	0
1005h	0	COB-ID Sync	RW	U32	N	00000080h
1008h	0	Hersteller Gerätename	R	String	N	ODE3
1009h	0	Hersteller Hardware-Version	R	String	N	x.xx
100Ah	0	Hersteller Software-Version	R	String	N	x.xx
100Ch	0	Guard-Zeit (1 ms)	RW	U16	N	0
100Dh	0	Lebenszeitfaktor	RW	U8	N	0
1014h	0	COB-ID EMCY	RW	U32	N	00000080h+Node ID
1015h	0	Notfallsperzeit (100µs)	RW	U16	N	0
1017h	0	Heartbeat-Zeit Hersteller (1 ms)	RW	U16	N	0
1018h	0	Anzahl der Einträge für Identitätsobjekte	R	U8	N	4
	1	Händler-ID	R	U32	N	0x0000031A
	2	Produktcode	R	U32	N	Umrichterabhängig
	3	Revisionsnummer	R	U32	N	x.xx
	4	Seriennummer	R	U32	N	Umrichterabhängig
1200h	0	SDO Parameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	COB-ID Client -> Server (RX)	R	U32	N	00000600h+Node ID
	2	COB-ID Server -> Client (TX)	R	U32	N	00000580h+Node ID
1400h	0	RX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	RX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000200h+Node ID
	2	RX PDO Übertragungstyp	RW	U32	N	254
1401h	0	RX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	RX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000300h+Node ID
	2	RX PDO2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
1600h	0	RX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	RX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20000010h
	2	RX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20010010h
	3	RX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20030010h
	4	RX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1601h	0	RX PDO2 1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	RX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	2	RX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	3	RX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	4	RX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1800h	0	TX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	3
	1	TX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000180h+Node ID
	2	TX PDO1 Übertragungstyp	RW	U8	N	254
	3	TX PDO1 Sperrzeit (100 µs)	RW	U16	N	0
1801h	0	TX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	3
	1	TX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000280h+Node ID
	2	TX PDO2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
	3	TX PDO2 Inhibit time (100 µs)	RW	U16	N	0

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
1A00h	0	TX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	TX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200A0010h
	2	TX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200B0010h
	3	TX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200D0010h
	4	TX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20100010h
1A01h	0	TX PDO2 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	TX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20110010h
	2	TX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20120010h
	3	TX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20130010h
	4	TX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20140010h

## 9.2. Zusätzliche Informationen zu CAN, Modbus oder beiden

### 9.2.1 Umrichtersteuerwort - Format

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
High-Byte								Low-Byte							

**Bit 0:** Start-/Stopp-Befehl: Auf 1 setzen, um den Umrichter zu aktivieren. Einstellung 0 = Umrichterstopp.

**Bit 1:** Schnellstoppanfrage. Auf 1 setzen, damit der Umrichter mit der 2. Bremsrampe stoppt.

**Bit 2:** Reset-Anfrage. Einstellung 1 = Zurücksetzen des Umrichters bei aktiver Fehlerabschaltung.

Der Bediener muss dieses Bit bei Umrichternormalbetrieb löschen, um einen unerwarteten Reset zu verhindern.

**Bit 3:** Freilaufstoppanfrage. Einstellung 1 = Freilaufstopp.

Im Normalbetrieb hat Bit 3 die höchste Priorität und Bit 0 die niedrigste (Bit 3>Bit 1>Bit 0). Wenn der Bediener z. B. den Befehl 0x0009 definiert, wird der Antrieb im Freilauf gestoppt. Für einen normalen Betrieb/Start stellen Sie dieses Register auf 1.

**HINWEIS** Start/Stopp (Bit 0), schneller Stopp (Bit 1) und Freilaufstopp (Bit 3) funktionieren nur mit der Einstellung P-31=0 oder 1. Ansonsten wird die Start-/Stopp-Funktion über die Steuerklemmen des Umrichters kontrolliert. Die Reset-Funktion (Bit 2) ist ständig aktiviert, wenn der Umrichter im Modbus Steuermodus (P-12=3 oder 4) betrieben wird.

### 9.2.2 Drehzahlsollwert - Format

Der Drehzahlsollwert wird mit einer Dezimalstelle übertragen (200 = 20,0 Hz). Der maximale Drehzahlsollwert wird durch P-01 begrenzt. Register 2 oder 5 kann für die Steuerung des Drehzahlsollwerts verwendet werden, allerdings sollte, um ein unerwartetes Verhalten zu vermeiden, für das jeweilige Steuersystem nur ein Drehzahlsollwert verwendet werden.

### 9.2.3 Rampenzeiten für Beschleunigung und Verzögerung

Dieses Register ist nur bei P-12 = 4 aktiv und steuert die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeiten. Der gleiche Wert wird gleichzeitig auf die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeiten angewendet. Der Wert hat zwei Dezimalstellen, z. B. 500 = 5,00 s.

### 9.2.4 Umrichterstatus und Fehlercodewort

Ein hochwertiges Byte führt zur Ausgabe eines Umrichterfehlercodes. (Gültig bei Fehlerabschaltung des Umrichters, siehe 11.1. Fehlercodemeldungen für weitere details)

Ein niederwertiges Byte führt zur Anzeige folgender Umrichterstatusinfos:

**Bit 0:** 0 = Umrichter gestoppt, 1 = Umrichter arbeitet

**Bit 1:** 0 = OK, 1 = Fehlerabschaltung Umrichter

**Bit 5:** 0 = OK, 1 = im Standby-Modus

**Bit 6:** 0 = Umrichter nicht betriebsbereit, 1 = Umrichter betriebsbereit (keine Fehlerabschaltung, Hardware aktiviert und kein Netzausfall)

# 10. Technische Daten

## 10.1. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb	: -20 ... 40°C (frost- und kondensationsfrei)
Umgebungstemperaturbereich für die Lagerung	: -40 ... 60°C
Maximale Einsatzhöhe: 2000 m. Abstufung oberhalb von 1000 m	: 2,5% / 100m
Maximale Luftfeuchtigkeit	: 95 %, nicht kondensierend
Umweltbedingungen	: IP66 Optidrive E3-Produkte sind für den Betrieb in 3S3 / 3C3-Umgebungen ausgelegt gemäß IEC 60721-3-3.

## 10.2. Anforderung an die Eingangsstromversorgung

Versorgungsspannung	200 - 240 AC Volt für 230 Volt Antriebe, + / - 10% Abweichung zulässig.	
	380 - 480 AC Volt für 400 Volt Antriebe, + / - 10% Abweichung zulässig.	
Phasenasymmetrie	Maximal 3% Spannungsschwankung zwischen Phase - Phase - Spannungen zulässig.	
	<p>Alle dreiphasigen Optidrive E3 Einheiten verfügen über eine Phasenasymmetrieüberwachung. Phasenasymmetrie &gt;3% führt zu einer Fehlerauslösung.</p> <p>Für die Verwendung in Stromnetzen mit mehr als 3% Phasenasymmetrie (typischerweise im indischen Subkontinent &amp; Teilen von Asien inkl. China) empfiehlt Invertex Drives die Installation von Eingangsdrosseln. Alternativ kann der Umrichter als Einphasengerät mit 50% Derating verwendet werden.</p>	
Frequenz	50 - 60Hz + / - 5% Schwankung zulässig.	
Maximale Kurzschlussleistung	Der maximal zulässige Kurzschlussstrom an den Eingangsklemmen lautet entsprechend der IEC60439-1:	
	230 V einphasige Versorgung	5kA
	230 V dreiphasige Versorgung	100kA
	400 V dreiphasige Versorgung	100kA

## 10.3. Bemessungstabellen

Baugröße	kW	PS	Eingangsstrom	Sicherung/ MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Ausgangsstrom	Empfohlener Bremswiderstand
				Nicht-UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG		
<b>110 - 115 (+/- 10%) V einphasiger Eingang, 230 V dreiphasiger Ausgang (Spannungsverdoppler)</b>									
1	0.37	0.5	7.8	10	10	8	8	2.3	-
1	0.75	1	15.8	25	20	8	8	4.3	-
2	1.1	1.5	21.9	32	30	8	8	5.8	100
<b>200 - 240 (+/- 10%) V einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang</b>									
1	0.37	0.5	3.7	10	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	7.5	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	-
2	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100
2	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	60
3	4	5	29.2	40	40	8	8	15.3	50
4	5.5	7.5	55	80	70	Eingang: 25, Ausgang: 16	Eingang: 4, Ausgang: 5	24	15
4	7.5	10	66	80	80	Eingang: 25, Ausgang: 16	Eingang: 4, Ausgang: 5	30	15

Baugröße	kW	PS	Eingangsstrom	Sicherung/ MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Ausgangsstrom	Empfohlener Bremswiderstand
				Nicht-UL	UL	mm <sup>2</sup>	AWG		
<b>200 - 240 (+ / - 10%) V dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang</b>									
1	0.37	0.5	3.4	6	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	5.6	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	9.5	16	15	8	8	7	-
2	1.5	2	8.9	16	15	8	8	7	100
2	2.2	3	12.1	16	17.5	8	8	10.5	60
3	4	5	20.9	32	30	8	8	18	50
3	5.5	7.5	26.4	40	35	8	8	24	50
4	7.5	10	33.3	40	45	16	5	30	15
4	11	15	50.1	63	70	16	5	46	10
<b>380 - 480 (+/- 10%) V dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang</b>									
1	0.75	1	3.5	6	6	8	8	2.2	-
1	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	-
2	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	250
2	2.2	3	7.5	16	10	8	8	5.8	200
2	4	5	11.5	16	15	8	8	9.5	120
3	5.5	7.5	17.2	25	25	8	8	14	100
3	7.5	10	21.2	32	30	8	8	18	100
3	11	15	27.5	40	35	8	8	24	100
4	15	20	34.2	40	45	16	5	30	30
4	18.5	25	44.1	50	60	16	5	39	22
4	22	30	51.9	63	70	16	5	46	22

**HINWEIS** Die dargestellten Abmessungen entsprechen den maximal möglichen Kabelgrößen, die an den Umrichter angeschlossen werden dürfen. Kabel sollten zum Zeitpunkt der Installation gemäß den lokalen Verkabelungsanforderungen oder Richtlinien ausgewählt werden.

Typische Eingangsstromwerte gelten bei mindestens 1% Netzimpedanz. Für einphasige Umrichter reduziert sich der Eingangsstrom durch Erhöhung der Netzimpedanz (z.B. Installation einer Eingangsdrössel).

#### 10.4. Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Umrichtern

Alle für eine dreiphasige Netzversorgung ausgelegten Umrichter (z. B. die Modellcodes ODE-3-xxxxx-3xxx), außer Baugröße 4, können in einphasigen Netzen mit bis zu 50 % des Bemessungsausgangsstroms betrieben werden.

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

## 10.5. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität

Optidrive E3 ist auf die Einhaltung der UL-Anforderungen ausgelegt. Eine aktuelle Liste UL-konformer Produkte finden Sie in der UL-Zulassung NMMS.E226333. Um eine vollständige Einhaltung der Vorschriften sicherzustellen, muss Folgendes vollständig beachtet werden:

Anforderungen an die Eingangsstromversorgung	
Versorgungsspannung	200-240 Volt Effektivwert für Einheiten mit 230 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10% zulässig. Maximal 240 Volt Effektivwert. 380-480 Volt für Einheiten mit 400 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10% zulässig, maximal 500 Volt Effektivwert.
Frequenz	50 – 60 Hz +/- 5 % Abweichung
Kurzschlussleistung	Die maximalen Kurzschlussströme finden Sie im Kapitel 10.2. Anforderung an die Eingangsstromversorgung. Die maximalen Werte beziehen sich auf eine Absicherung durch Sicherungen gemäß der UL Klasse J.
Anforderungen an die mechanische Installation	
Alle Optidrive E3-Einheiten sind für die Installation in kontrollierter Umgebungen bestimmt, welche die im Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.	
Der Umrichter kann in dem im Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.	
Anforderungen an die elektrische Installation	
Der eingehende Netzanschluss muss gemäß dem Abschnitt 4.4. Stromversorgungsanschlüsse.	
Geeignete Strom- und Motorkabel sollten entsprechend der im Abschnitt 10.3. Bemessungstabellen und dem NEC oder anderen anwendbaren, lokalen Kodizes ausgewählt werden.	
Motorkabel	Es muss 75°C Kupfer verwendet werden.
Netzkabelverbindungen und Anzugsdrehmomente sind im Abschnitt 3.3. Mechanische Abmessungen.	
Ein integrierter „Solid State“-Kurzschlusschutz bietet keinen Nebenstromkreisschutz. Ein Nebenstromkreisschutz muss in Übereinstimmung mit dem NEC und zusätzlichen lokalen Kodizes bereitgestellt werden. Nennwerte sind im Abschnitt 10.3. Bemessungstabellen.	
Bei Installationen in Kanada muss einseitig ein Überspannungsschutz ausgelegt und installiert werden (Phase gegen Erde), 480 Volt (Phase gegen Phase) und für Überspannungskategorie III geeignet sein und einen Schutz gegen eine Bemessungsstoßspannung von 2,5 kV-Spannungsspitze bieten.	
Für alle Sammelschienen und Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete Kabelschuhe zu verwenden.	
Allgemeine Anforderungen	
Der Optidrive E3 bietet einen Überlastungsschutz für den Motor, der auf 150% der Volllast eingestellt ist, entsprechend den nationalen Vorschriften Code (US). Dort, wo kein Motorthermistor angeschlossen oder verwendet wird, muss die Überwachung des thermischen Überlastspeichers durch die Einstellung P-60 = 1 aktiviert werden. Wenn ein Motorwiderstand angeschlossen und mit dem Umrichter verbunden ist, muss der Anschluss entsprechend den im Abschnitt 4.11.2. Motorthermistor-Anschluss.	
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.	
<b>WARNUNG:</b> Das Auslösen der Vorschaltzuvorrichtung kann ein Anzeichen dafür sein, dass ein Fehler unterbrochen wurde. Um das Risiko eines Brandes oder eines Stromschlags zu verringern, sollten stromführende Teile und andere Komponenten des Controllers untersucht und bei Beschädigung ersetzt werden. Beim Durchbrennen des Stromelements eines Überlastrelais muss das gesamte Überlastrelais ausgetauscht werden.	
<b>ATTENTION:</b> Le déclenchement du dispositif de protection du circuit de dérivation peut être dû à une coupure qui résulte d'un courant de défaut. Pour limiter le risque d'incendie ou de choc électrique, examiner les pièces porteuses de courant et les autres éléments du contrôleur et les remplacer s'ils sont endommagés. En cas de grillage de l'élément traversé par le courant dans un relais de surcharge, le relais tout entier doit être remplacé.	

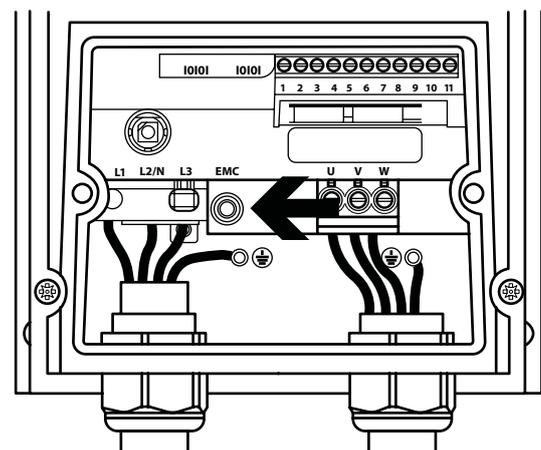
## 10.6. EMV-Filter trennen

Umrichter mit EMV-Filter produzieren typischerweise einen höheren Ableitstrom gegen Masse (Erde). Bei Anwendungen, wo eine Fehlerabschaltung auftreten kann, kann der EMV-Filter getrennt werden, indem die EMV-Schraube am Produkt vollständig entfernt wird.

### Entfernen Sie die Schraube wie rechts dargestellt.

Die Optidrive Produktpalette ist mit Überspannungs-Schutzkomponenten für die Eingangsversorgungsspannung ausgestattet, um den Umrichter gegen Störimpulse der Netzspannung zu schützen, die typischerweise von Blitzschlägen oder Schaltvorgängen von Hochleistungsgeräten an derselben Versorgung ausgehen.

Am Antrieb sollte keine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden.



# 11. Problembehebung

## 11.1. Fehlercodemeldungen

Fehlercode	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 Umrichter hat sich per Fehlerabschaltung ausgeschaltet, um Schäden am Bremswiderstand zu verhindern.
O-I	03	Überstrom am Ausgang	Momentanüberstrom am Umrichterausgang. Übermäßige Last oder Schockbelastung des Motors. <b>HINWEIS</b> Der Umrichter kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des Umrichters verhindern.
I-t-trP	04	Motor thermisch überlastet (I2t)	Für den Umrichter wurde nach Bereitstellung >100 % des Werts in P-08 über einen gewissen Zeitraum eine Fehlerabschaltung ausgelöst, um einen Motorschaden zu verhindern.
O-uolt	06	Zwischenkreis-Überspannung	Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung innerhalb der erlaubten Toleranz für den Umrichter 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	Zwischenkreis-Unterspannung	Die eingehende Versorgungsspannung ist zu niedrig. Dieser Fehler tritt routinemäßig beim Abschalten des Stroms vom Umrichter auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung sowie alle Komponenten in der Zuleitung für die Netzeinspeisung Richtung Umrichter.
O-t	08	Kühlkörper-Übertemperatur	Der Umrichter ist zu heiß. Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur um den Umrichter herum innerhalb seiner Spezifikationen liegt. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft um den Umrichter herum zirkulieren kann.
U-t	09	Untertemperatur	Dieser Fehler tritt bei einer Umgebungstemperatur unter -10°C auf. Für einen Start des Umrichters muss dieser Wert auf über -10°C erhöht werden.
P-dEF	10	Die werksseitigen Standardparameter wurden geladen	
E-tr iP	11	Externe Fehlerabschaltung	E-Trip bei Digitaleingang 3 angefragt. Ein normalerweise geschlossener Kontakt hat sich geöffnet. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, prüfen Sie, ob der Motor zu heiß ist.
SC-ObS	12	Optibus-Kommunikationsverlust	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen dem Umrichter und externen Geräten. Stellen Sie sicher, dass jeder Umrichter 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	Fehlerabschaltung bei Verlust einer 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. <b>HINWEIS</b> Der Umrichter kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des Umrichters verhindern.
tH-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper	
dRtR-F	17	Interner Speicherfehler (IO)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.
4-20 F	18	4-20 mA Signal verloren	Überprüfen Sie den/die analogen Eingangsanschluss(e).
dRtR-E	19	Interner Speicherfehler (DSP)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.
F-Ptc	21	Abschaltung Motor PTC-Thermistor	Übertemperatur des angeschlossenen Motorthermistors, überprüfen Sie die Verkabelungsanschlüsse und den Motor.
FRn-F	22	Kühllüfterfehler (nur IP66)	Überprüfen/ersetzen Sie den Kühllüfter.
O-hERt	23	Interne Umrichtertemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur des Umrichters ist zu hoch, überprüfen Sie, ob angemessene Kühlung bereitgestellt wird.
OUL-F	26	Ausgangsfehler	Weist auf einen Fehler am Ausgang des Umrichters hin, wie eine fehlende Phase, nicht ausgeglichene Motorphasenströme usw. Prüfen Sie Motor und Anschlüsse.
RtF-02	41	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.
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 wegen Ausfall der CAN-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 Überstrom- oder Überlastauslösung (3, 4, 5, 15) darf der Frequenzumrichter, um Beschädigungen zu vermeiden, erst nach Ablauf der Nachstellzeit zurückgesetzt werden.

## 11.2. Fehlerrücksetzung

Wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters auftritt, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Einheit kann dann folgendermaßen zurückgesetzt werden:

- Entfernen Sie die Eingangsstromversorgung und warten Sie, bis das Netz vollständig getrennt ist. Verbinden Sie die Stromversorgung erneut.
- Entfernen Sie den Aktivierungseingang und legen Sie ihn dann wieder an.
- Drücken Sie die Stopp-/Reset-Taste.
- Wenn Modbus oder CAN verwendet wird, setzen Sie das Reset-Bit im Steuerwort von 0 auf 1.

Bei O-I, hO-I oder I.t-trp Fehlerabschaltungen können, um Schäden durch eine wiederholte Aktivierung des Umrichters in eine Fehlerbedingung zu vermeiden, diese Abschaltungen nicht sofort zurückgesetzt werden. Bevor ein Reset möglich ist, muss zuerst eine Zeitverzögerung gemäß der folgenden Tabelle abgelaufen sein.

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

## 12. Energieeffizienzklassifizierung

---

Bitte scannen Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.invertekdrives.com/ecodesign](http://www.invertekdrives.com/ecodesign), um mehr über die Ökodesign-Richtlinie zu erfahren und spezifische Daten zur Klassifizierung der Produkteffizienz und zum Teillastverlust gemäß IEC 61800-9-2: 2017 zu erhalten.

