

# OPTIDRIVE™ CP<sup>2</sup>

AC-Frequenzumrichter

0,75 - 250 kW/1 - 350 PS

Ein- und dreiphasiger Eingang mit 200-600 V

Schnelle Inbetriebnahme

1

Allgemeine Informationen und Nennwerte

2

Mechanische Installation

3

Elektrische Installation

4

Tastenfeld und Anzeige

5

Parameter

6

Steuerklemmen-  
funktionen

7

Erweiterte  
Parameter

8

Serielle  
Kommunikation

9

Technische Daten

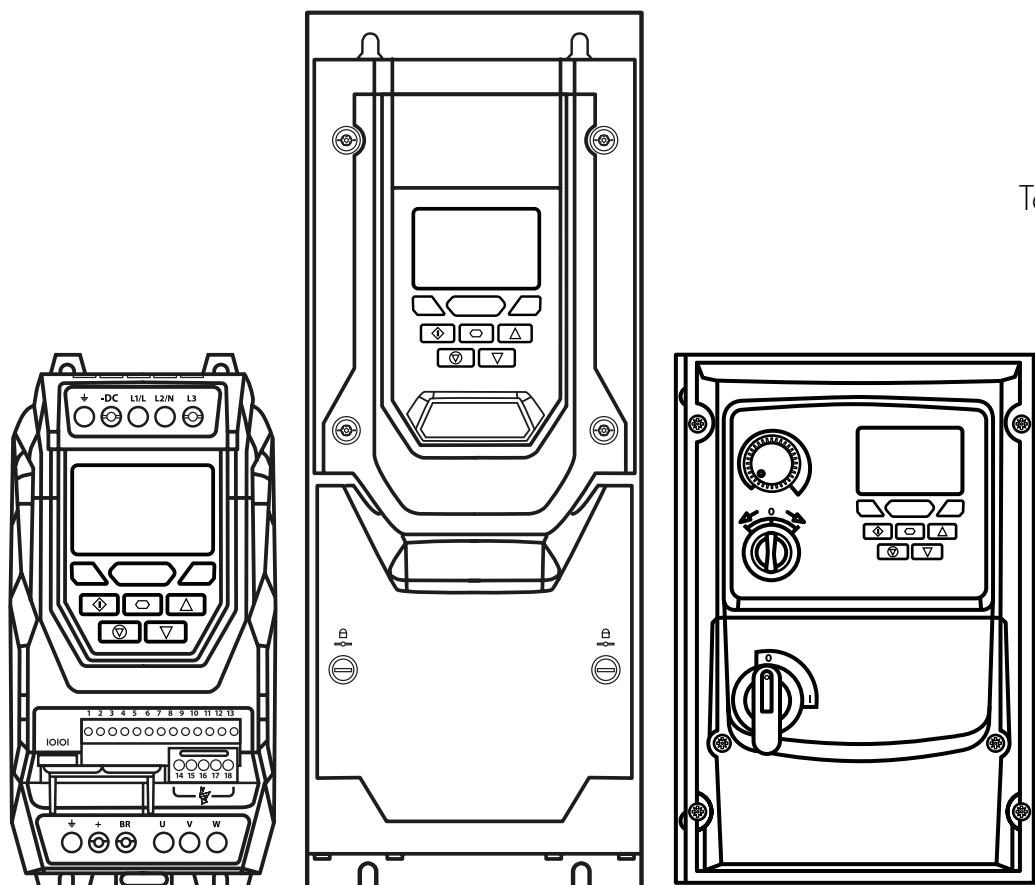
10

Problembehebung

11

Energieeffizienzklassifizierung

12



<b>1. Schnelle Inbetriebnahme .....</b>	<b>4</b>	<b>5. Tastenfeld und Anzeige .....</b>	<b>33</b>
1.1. Wichtige Sicherheitshinweise .....	4	5.1. Tastenfeld und Anzeige-Layout .....	33
1.2. Schnelle Inbetriebnahme .....	5	5.2. Auswahl der Sprache auf der TFT-Anzeige .....	33
<b>2. Allgemeine Informationen und Nennwerte ..</b>	<b>6</b>	5.3. Zusätzliche Anzeigemitteilungen .....	34
2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer ..	6	5.4. Änderung von Parametern .....	34
2.2. Typenschildplatzierung .....	6	5.5. Werkseinstellung/Nutzerrücksetzung für Parameter .....	35
2.3. Erläuterung des Typenschildes .....	7	5.6. Zurücksetzen des Umrichters nach einer Fehlerabschaltung ...	35
2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20 .....	7	5.7. Tastenkürzel .....	35
2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55 .....	9		<b>36</b>
2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 ohne Schalter ..	10	6.1. Parametersatz – Überblick .....	37
2.7. Umrichter-Modellnummern – mit Schalter .....	11	6.2. Parametergruppe 1 – Grundparameter .....	37
<b>3. Mechanische Installation .....</b>	<b>12</b>	<b>7. Steuerelementfunktionen .....</b>	<b>40</b>
3.1. Allgemeines .....	12	7.1. Auswahl der Steuerquelle .....	40
3.2. Vor der Installation .....	12	7.2. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 .....	42
3.3. UL-konforme Installation .....	12	7.3. Schaltbildbeispiel .....	43
3.4. Installation nach Lagerzeit .....	12	<b>8. Erweiterte Parameter .....</b>	<b>47</b>
3.5. Mechanische Abmessungen und Gewicht .....	13	8.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameters .....	47
3.6. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20-Einheiten) ..	16	8.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung .....	52
3.7. Umrichtermontage – IP20-Einheiten .....	17	8.3. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter .....	56
3.8. Richtlinien für die Montage (IP55-Einheiten) .....	17	8.4. Fortgeschrittene Parameter .....	59
3.9. Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten) .....	18	8.5. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt) .....	62
3.10. Entfernen der Anschlussabdeckung .....	19	<b>9. Serielle Kommunikation .....</b>	<b>64</b>
3.11. Routinemäßige Wartung .....	19	9.1. RS-485 Kommunikation .....	64
<b>4. Elektrische Installation .....</b>	<b>20</b>	9.2. Modbus RTU-Kommunikation .....	65
4.1. Verbindungsdiagramm .....	20	9.3. CANopen-Kommunikation .....	67
4.2. Schutzleiteranschluss (PE) .....	22	<b>10. Technische Daten .....</b>	<b>72</b>
4.3. Stromversorgungsanschlüsse .....	22	10.1. Umgebung .....	72
4.4. Betrieb dreiphasiger Umrichter mit einer einphasigen Spannungsquelle .....	23	10.2. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit .....	72
4.5. Betrieb mit Gleichstromversorgung oder gemeinsamem DC-Zwischenkreis .....	23	10.3. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung .....	75
4.6. Motoranschluss .....	23	10.4. Zusätzliche Informationen zu UL-konformen Installationen .....	75
4.7. Anschlüsse des Motorklemmenkastens .....	23	10.5. De-rating Informationen .....	76
4.8. Anschließen eines Bremswiderstands .....	24	10.6. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren .....	77
4.9. Verkabelung der Steuerelemente .....	25	<b>11. Problembehebung .....</b>	<b>78</b>
4.10. Steuerelementanschlüsse .....	26	11.1. Fehlermeldungen .....	78
4.11. Geschaltete IP66-Version – Verkabelung von integriertem Steuerschalter und Potentiometer .....	27	<b>12. Energieeffizienzklassifizierung .....</b>	<b>81</b>
4.12. Thermischer Motorüberlastschutz .....	27		
4.13. EMC-konforme Installation .....	28		
4.14. Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment ..	29		

## Konformitätserklärung

Invertex Drives Ltd erklärt hiermit, dass die Optidrive ODP-2-Produktreihe den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der folgenden Richtlinien der EU entspricht:

2014/30/EU (EMC) und 2014/35/EU (LVD)

Entwickelt und hergestellt in Übereinstimmung mit den folgenden harmonisierten europäischen Normen:

EN 61800-5-1: 2007+A1:2017	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.
EN 61800-3: 2004 /A1 2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 55011: 2007	Grenzwerte und Messverfahren zur Bestimmung elektromagnetischer Abstrahlungen (EMV) von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen (ISM) Geräten
EN60529: 1992	Spezifikationen für Schutzarten durch Gehäuse

## Funktion „Safe Torque OFF“ („STO“-Funktion)

Der Optidrive P2 Umrichter verfügt über die Hardware-Funktion „Safe Torque OFF“, die in Übereinstimmung mit den weiter unten aufgeführten Normen entwickelt wurde.

Norm	Klassifizierung	Unabhängige Zulassung
EN 61800-5-2:2016	Type 2	*TUV
EN ISO 13849-1:2015	PL "d"	
EN 61508 (Teil 1 bis 7):2010	SIL 2	
EN60204-1:2006 + A1:2009 + AC: 2010	Unkontrollierter Stopp „Kategorie 0“	
EN 62061:2005/A2:2015	SIL CL 2	

## Elektromagnetische Kompatibilität

Alle Optidrive-Systeme wurden unter Berücksichtigung strikter EMV-Richtlinien entwickelt. Alle Ausführungen, die für den Betrieb an einer einphasigen 230 Volt- oder dreiphasigen 400 Volt-Versorgung geeignet und für die Nutzung innerhalb der Europäischen Union bestimmt sind, verfügen über einen internen EMV-Filter. Dieser reduziert die über die Verkabelung zurück in die Stromversorgung geleiteten Emissionen zwecks Erfüllung harmonisierter EU-Normen.

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass das Gerät bzw. das System, in welches das Produkt eingebaut wird, den jeweiligen EMV-Normen des Landes sowie der relevanten Kategorie entspricht. In der Europäischen Union müssen Geräte, in die dieses Produkt eingebaut wird, der EMV-Richtlinie 2014/30/EU entsprechen. Diese Bedienungsanleitung stellt die entsprechenden Anweisungen bereit, um die Umsetzung der geltenden Standards zu gewährleisten.

## Urheberrecht Invertex 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-Jahres-Garantie

Für alle Invertex 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 Konstruktionsspezifikation 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 2.50. Bedienungsanleitung Revision 3.07.

Invertex 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 (normalerweise IT Versorgungsnetze oder Seeschiffe) ist es wichtig, dass die interne EMV-Filtermasse und die Überspannungsschutz-Varistormasse (sofern vorhanden) getrennt wird. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.
	Diese Anleitung dient lediglich als Richtlinie für eine ordnungsgemäße Installation. Invertex 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 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 ein sicheres Spannungsniveau 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, welche 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. Schnelle Inbetriebnahme

## 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, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden am Gerät oder gar zu Verletzungen und den Tod führen kann.**

Dieser Frequenzumrichter (Optidrive) ist für die 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 Spannungsprüfung am Optidrive-Umrichter durch. Vor jeglichen elektrischen Messungen ist das Gerät von der Stromversorgung zu trennen.

Gefahr eines elektrischen Schlages! 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 Multimeter, ob alle Netzanschlüsse des Umrichters spannungsfrei sind.

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

Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die korrekte Erdung gemäß örtlichen Vorschriften oder Bestimmungen. 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. Die Netzversorgung zum Umrichter muss gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen über ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter verfügen.

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

Die „Safe Torque Off“-Funktion schützt nicht vor Hochspannungen an den Stromanschlüssen des Umrichters.



**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, dass die elektrische Anlage der Norm EN 60204-1 entspricht und eine Abtrennvorrichtung bereitgestellt wird, die einem der folgenden Typen entspricht:

- Ein Lasttrennschalter der Gebrauchskategorie AC-23B (EN 60947-3).
- Ein zur Isolierung gemäß EN 60947-2 geeigneter Leistungsschalter.
- Ein Trennschalter mit integriertem Hilfskontakt, der in jedem Fall sicherstellt, dass der Laststromkreis vor dem Öffnen der Hauptkontakte des Trennschalters unterbrochen wird (EN 60947-3).

Für die Installation in anderen Regionen muss die Übereinstimmung mit den elektrischen Richtlinien und Verfahrensregeln gewährleistet werden.

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-Rücksetzfunktion für alle Systeme, bei denen dies zu einer potenziell gefährlichen Situation führen könnte.

IP55- und IP66-Umrichter werden in ihrer eigenen Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 geliefert. IP20-Umrichter müssen in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 installiert werden, montiert in einem Schaltschrank mit IP54 oder höher.

Optidrive-Umrichter sind nur für den Einsatz in Innenräumen konzipiert.

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 brennbarer Fremdkörper ist zu verhindern. Es dürfen keine brennbaren Materialien in der Nähe des Umrichters gelagert werden.

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

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

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

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.

Betreiben Sie den Umrichter nicht, wenn einer der Gehäusedeckel entfernt ist.

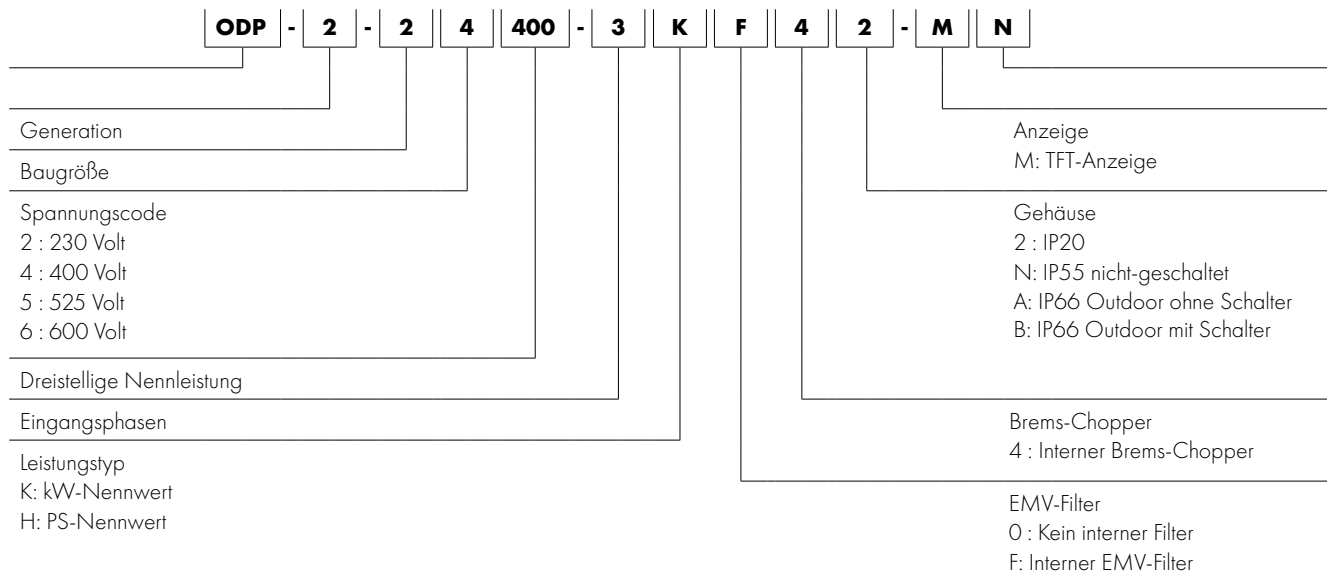
## 1.2. Schnelle Inbetriebnahme

Schritt	Maßnahme	Siehe Abschnitt	Seite
1	Identifizieren Sie den Gehäusotyp, Modelltyp sowie die Nennwerte Ihres Umrichters anhand des Modellcodes auf dem Typenschild. Prüfen Sie insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ob der Spannungswert der Eingangsversorgung entspricht</li> <li>- ob die Ausgangsstromkapazität dem Volllaststrom des vorgesehenen Motors entspricht oder diesen übersteigt</li> <li>- ob der Gehäusotyp für den vorgesehenen Installationsort geeignet ist.</li> </ul>	2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer 2.3. Erläuterung des Typenschildes 2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20 2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55 2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 ohne Schalter 3.1. Allgemeines	6 7 7 9 10 12
2	Packen Sie den Umrichter aus und überprüfen Sie ihn. Informieren Sie im Falle eines Schadens umgehend den Zulieferer und Versanddienstleister.		
3	Stellen Sie sicher, dass am Montageort die richtigen Umgebungsbedingungen für den Umrichter eingehalten werden.	10.1. Umgebung	72
4	Installieren Sie den Umrichter in einem geeigneten Schaltschrank (IP20-Einheiten) und stellen Sie dabei sicher, dass eine geeignete Luftkühlung verfügbar ist. Montieren Sie den Umrichter an der Wand oder an/in der Maschine (IP55 & IP66).	3.1. Allgemeines 3.2. Vor der Installation 3.5. Mechanische Abmessungen und Gewicht 3.6. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20-Einheiten) 3.7. Umrichtermontage – IP20-Einheiten 3.8. Richtlinien für die Montage (IP55-Einheiten) 3.9. Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten)	12 12 13 16 17 17 18
5	Wählen Sie die korrekten Strom- und Motorkabel gemäß den örtlichen Richtlinien oder Kodizes unter Beachtung der maximal zulässigen Größen.	10.2. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit	72
6	Bei einem IT-Versorgungsnetzwerk oder Stromversorgungstyp, bei dem die Phase-Erdung-Spannung die Phase-Phase-Spannung (wie bei unterirdischen Leitungen) übersteigt, trennen Sie den EMV-Filter vor dem Anschluss an die Stromversorgung.	10.6. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren	77
7	Überprüfen Sie Versorgungs- und Motorkabel auf Fehler oder Kurzschlüsse.		
8	Verlegen Sie die Kabel.		
9	Überprüfen Sie, ob der für den Einsatz geplante Motor für die Nutzung geeignet ist und beachten Sie sämtliche Vorsichtsmaßnahmen, die seitens des Zulieferers oder Herstellers empfohlen wurden.	4.6. Motoranschluss 8.2.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung	23 53
10	Überprüfen Sie den Motorklemmenkasten auf die korrekte Stern- oder Dreieckskonfiguration, wo zutreffend.	4.7. Anschlüsse des Motorklemmenkastens	23
11	Stellen Sie sicher, dass ein geeigneter Kabelschutz vorhanden ist, indem Sie einen geeigneten Trennschalter oder Sicherungen bei der Eingangsversorgungsleitung installieren.	4.3.3. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern	22
12	Verbinden Sie die Stromkabel und stellen Sie dabei vor allem sicher, dass der Schutzleiteranschluss vorgenommen wird.	4.1. Verbindungsdiagramm	20
13	Verbinden Sie die Steuerleitungen wie für die Anwendung erforderlich.	4.10. Steuerklemmenanschlüsse	26
14	Überprüfen Sie Installation und Verkabelung sorgfältig.		
15	Stellen Sie die Umrichterparameter ein.	5.4. Änderung von Parametern	34 36

## 2. Allgemeine Informationen und Nennwerte

### 2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer

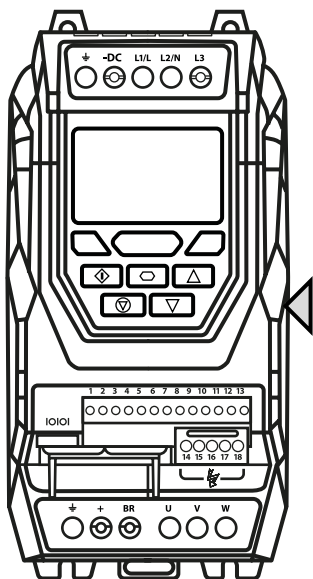
Die Modellnummer jedes Optidrive P2 ist gemäß dem folgenden System aufgebaut:



### 2.2. Typenschildplatzierung

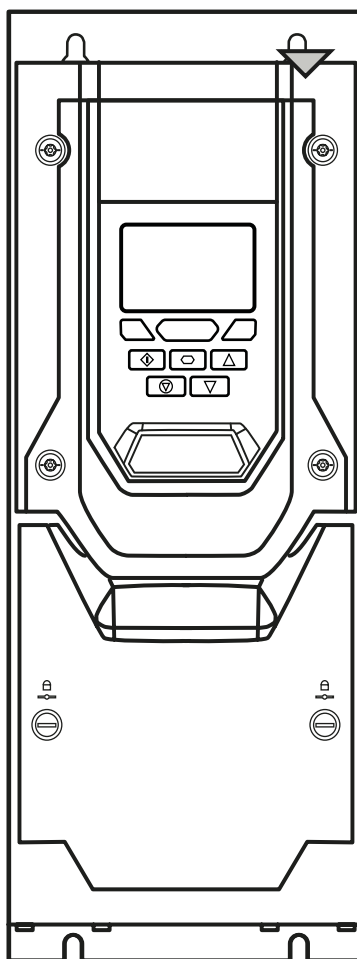
Alle Optidrive P2-Modelle besitzen ein Typenschild, das wie folgt platziert ist:

Modell IP20



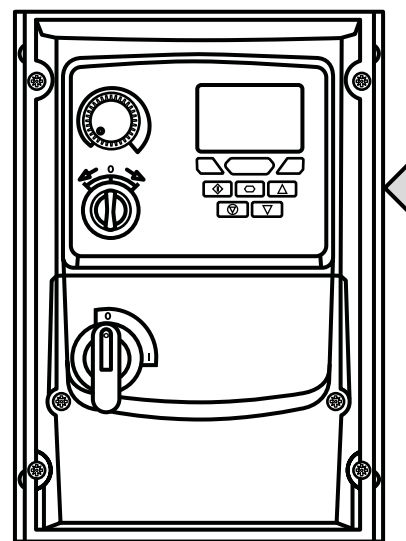
Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

Modell IP55



Auf der Oberseite.

Modell IP66

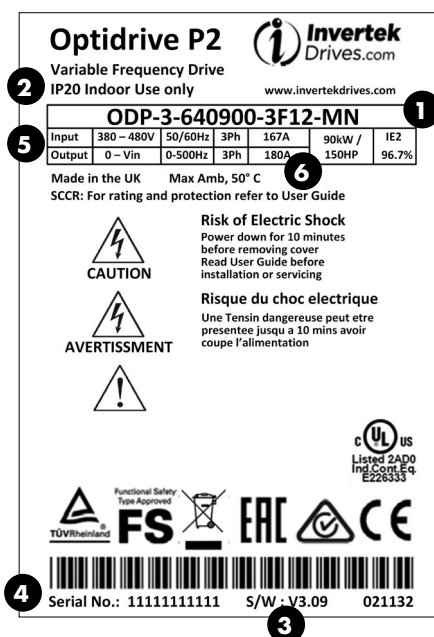


Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

## 2.3. Erläuterung des Typenschilds

Das Typenschild stellt folgende Informationen bereit.

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



## 2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt *Erweiterte Parameter* auf Seite 61.

Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt 10.2. *Eingangs-/Ausgangsleistung* und *Strombelastbarkeit* auf Seite 72 aufgeführt.

200-240V ±10 % - einphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-1KF42-MN	0,75	ODP-2-22010-1HF42-MN	1	4,3	2
ODP-2-22150-1KF42-MN	1,5	ODP-2-22020-1HF42-MN	2	7	2
ODP-2-22220-1KF42-MN	2,2	ODP-2-22030-1HF42-MN	3	10,5	2
200-240 V ± 10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-3KF42-MN	0,75	ODP-2-22010-3HF42-MN	1	4.3	2
ODP-2-22150-3KF42-MN	1,5	ODP-2-22020-3HF42-MN	2	7	2
ODP-2-22220-3KF42-MN	2,2	ODP-2-22030-3HF42-MN	3	10.5	2
ODP-2-32040-3KF42-MN	4	ODP-2-32050-3HF42-MN	5	18	3
ODP-2-32055-3KF42-MN	5,5	ODP-2-32075-3HF42-MN	7,5	24	3
ODP-2-42075-3KF42-MN	7,5	ODP-2-42100-3HF42-MN	10	30	4
ODP-2-42110-3KF42-MN	11	ODP-2-42150-3HF42-MN	15	46	4
ODP-2-52150-3KF42-MN	15	ODP-2-52020-3HF42-MN	20	61	5
ODP-2-52185-3KF42-MN	18,5	ODP-2-52025-3HF42-MN	25	72	5
ODP-2-62022-3KF42-MN	22	ODP-2-62030-3HF42-MN	30	90	6A
ODP-2-62030-3KF42-MN	30	ODP-2-62040-3HF42-MN	40	110	6A
ODP-2-62037-3KF42-MN	37	ODP-2-62050-3HF42-MN	50	150	6B
ODP-2-62045-3KF42-MN	45	ODP-2-62060-3HF42-MN	60	180	6B
ODP-2-62055-3KF42-MN	55	ODP-2-62075-3HF42-MN	75	202	6B

380-480V ±10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-24075-3KF42-MN	0,75	ODP-2-24010-3HF42-MN	1	2,2	2
ODP-2-24150-3KF42-MN	1,5	ODP-2-24020-3HF42-MN	2	4,1	2
ODP-2-24220-3KF42-MN	2,2	ODP-2-24030-3HF42-MN	3	5,8	2
ODP-2-24400-3KF42-MN	4	ODP-2-24050-3HF42-MN	5	9,5	2
ODP-2-34055-3KF42-MN	5,5	ODP-2-34075-3HF42-MN	7,5	14	3
ODP-2-34075-3KF42-MN	7,5	ODP-2-34100-3HF42-MN	10	18	3
ODP-2-34110-3KF42-MN	11	ODP-2-34150-3HF42-MN	15	24	3
ODP-2-44150-3KF42-MN	15	ODP-2-44200-3HF42-MN	20	30	4
ODP-2-44185-3KF42-MN	18,5	ODP-2-44250-3HF42-MN	25	39	4
ODP-2-44220-3KF42-MN	22	ODP-2-44300-3HF42-MN	30	46	4
ODP-2-54300-3KF42-MN	30	ODP-2-54040-3HF42-MN	40	61	5
ODP-2-54370-3KF42-MN	37	ODP-2-54050-3HF42-MN	50	72	5
ODP-2-64045-3KF42-MN	45	ODP-2-64060-3HF42-MN	60	90	6A
ODP-2-64055-3KF42-MN	55	ODP-2-64075-3HF42-MN	75	110	6A
ODP-2-64075-3KF42-MN	75	ODP-2-64100-3HF42-MN	100	150	6B
ODP-2-64090-3KF42-MN	90	ODP-2-64150-3HF42-MN	150	180	6B
ODP-2-64110-3KF42-MN	110	ODP-2-64175-3HF42-MN	175	202	6B
ODP-2-84200-3KF42-TN	200	ODP-2-84300-3HF42-TN	300	370	8
ODP-2-84250-3KF42-TN	250	ODP-2-84400-3HF42-TN	400	450	8
500-600 V ± 10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-26075-3K042-MN	0,75	ODP-2-26010-3H042-MN	1	2,1	2
ODP-2-26150-3K042-MN	1,5	ODP-2-26020-3H042-MN	2	3,1	2
ODP-2-26220-3K042-MN	2,2	ODP-2-26030-3H042-MN	3	4,1	2
ODP-2-26400-3K042-MN	4	ODP-2-26050-3H042-MN	5	6,5	2
ODP-2-26550-3K042-MN	5,5	ODP-2-26075-3H042-MN	7,5	9	2
ODP-2-36075-3K042-MN	7,5	ODP-2-36100-3H042-MN	10	12	3
ODP-2-36110-3K042-MN	11	ODP-2-36150-3H042-MN	15	17	3
ODP-2-36150-3K042-MN	15	ODP-2-36200-3H042-MN	20	22	3
ODP-2-46185-3K042-MN	18,5	ODP-2-46250-3H042-MN	25	28	4
ODP-2-46220-3K042-MN	22	ODP-2-46300-3H042-MN	30	34	4
ODP-2-46300-3K042-MN	30	ODP-2-46400-3H042-MN	40	43	4
ODP-2-56370-3K042-MN	37	ODP-2-56050-3H042-MN	50	54	5
ODP-2-56045-3K042-MN	45	ODP-2-56060-3H042-MN	60	65	5
ODP-2-66055-3K042-MN	55	ODP-2-66075-3H042-MN	75	78	6A
ODP-2-66075-3K042-MN	75	ODP-2-66100-3H042-MN	100	105	6A
ODP-2-66090-3K042-MN	90	ODP-2-66125-3H042-MN	125	130	6B
ODP-2-66110-3K042-MN	110	ODP-2-66150-3H042-MN	150	150	6B



## 2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt 3.5.2. *IP55-Einheiten* auf Seite 14.

Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt 10.2. *Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit* auf Seite 72 aufgeführt.

200-240 V ± 10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-42055-3KF4N-MN	5,5	ODP-2-42075-3HF4N-MN	7,5	24	4
ODP-2-42075-3KF4N-MN	7,5	ODP-2-42100-3HF4N-MN	10	30	4
ODP-2-42110-3KF4N-MN	11	ODP-2-42150-3HF4N-MN	15	46	4
ODP-2-52150-3KF4N-MN	15	ODP-2-52020-3HF4N-MN	20	61	5
ODP-2-52185-3KF4N-MN	18,5	ODP-2-52025-3HF4N-MN	25	72	5
ODP-2-62022-3KF4N-MN	22	ODP-2-62030-3HF4N-MN	30	90	6
ODP-2-62030-3KF4N-MN	30	ODP-2-62040-3HF4N-MN	40	110	6
ODP-2-62037-3KF4N-MN	37	ODP-2-62050-3HF4N-MN	50	150	6
ODP-2-62045-3KF4N-MN	45	ODP-2-62060-3HF4N-MN	60	180	6
ODP-2-72055-3KF4N-MN	55	ODP-2-72075-3HF4N-MN	75	202	7
ODP-2-72075-3KF4N-MN	75	ODP-2-72100-3HF4N-MN	100	248	7
380-480V ±10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-44110-3KF4N-MN	11	ODP-2-44150-3HF4N-MN	15	24	4
ODP-2-44150-3KF4N-MN	15	ODP-2-44200-3HF4N-MN	20	30	4
ODP-2-44185-3KF4N-MN	18,5	ODP-2-44250-3HF4N-MN	25	39	4
ODP-2-44220-3KF4N-MN	22	ODP-2-44300-3HF4N-MN	30	46	4
ODP-2-54300-3KF4N-MN	30	ODP-2-54040-3HF4N-MN	40	61	5
ODP-2-54370-3KF4N-MN	37	ODP-2-54050-3HF4N-MN	50	72	5
ODP-2-64045-3KF4N-MN	45	ODP-2-64060-3HF4N-MN	60	90	6
ODP-2-64055-3KF4N-MN	55	ODP-2-64075-3HF4N-MN	75	110	6
ODP-2-64075-3KF4N-MN	75	ODP-2-64100-3HF4N-MN	100	150	6
ODP-2-64090-3KF4N-MN	90	ODP-2-64150-3HF4N-MN	150	180	6
ODP-2-74110-3KF4N-MN	110	ODP-2-74175-3HF4N-MN	175	202	7
ODP-2-74132-3KF4N-MN	132	ODP-2-74200-3HF4N-MN	200	240	7
ODP-2-74160-3KF4N-MN	160	ODP-2-74250-3HF4N-MN	250	302	7
480-525V ± 10 % - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-75132-3K04N-MN	132		175	185	7
ODP-2-75150-3K04N-MN	150		200	205	7
ODP-2-75185-3K04N-MN	185		250	255	7
ODP-2-75200-3K04N-MN	200		270	275	7
500-600V ±10% - 3 Phase Input					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-46150-3K04N-MN	15	ODP-2-46200-3H04N-MN	20	22	4
ODP-2-46185-3K04N-MN	18,5	ODP-2-46250-3H04N-MN	25	28	4
ODP-2-46220-3K04N-MN	22	ODP-2-46300-3H04N-MN	30	34	4
ODP-2-46300-3K04N-MN	30	ODP-2-46400-3H04N-MN	40	43	4
ODP-2-56370-3K04N-MN	37	ODP-2-56050-3H04N-MN	50	54	5
ODP-2-56450-3K04N-MN	45	ODP-2-56060-3H04N-MN	60	65	5
ODP-2-66055-3K04N-MN	55	ODP-2-66075-3H04N-MN	75	78	6
ODP-2-66075-3K04N-MN	75	ODP-2-66100-3H04N-MN	100	105	6
ODP-2-66090-3K04N-MN	90	ODP-2-66125-3H04N-MN	125	130	6
ODP-2-66110-3K04N-MN	110	ODP-2-66150-3H04N-MN	150	150	6

## 2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 ohne Schalter

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt 3.5.3. IP66-Einheiten auf Seite 15.

Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt 10.2. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 72 aufgeführt.

200-240V ±10% - einphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-1KF4A-MN	1	ODP-2-22010-1HF4A-MN	1	4.3	2
ODP-2-22150-1KF4A-MN	2	ODP-2-22020-1HF4A-MN	2	7	2
ODP-2-22220-1KF4A-MN	3	ODP-2-22030-1HF4A-MN	3	10.5	2
200-240V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-3KF4A-MN	0.75	ODP-2-22010-3HF4A-MN	1	4.3	2
ODP-2-22150-3KF4A-MN	1.5	ODP-2-22020-3HF4A-MN	2	7	2
ODP-2-22220-3KF4A-MN	2.2	ODP-2-22030-3HF4A-MN	3	10.5	2
ODP-2-32040-3KF4A-MN	4	ODP-2-32050-3HF4A-MN	5	18	3
ODP-2-32055-3KF4A-MN	5.5	ODP-2-32075-3HF4A-MN	7.5	24	3
ODP-2-42075-3KF4A-MN	7.5	ODP-2-42100-3HF4A-MN	10	30	4
ODP-2-42110-3KF4A-MN	11	ODP-2-42150-3HF4A-MN	15	46	4
380-480V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-24075-3KF4A-MN	0.75	ODP-2-24010-3HF4A-MN	1	2.2	2
ODP-2-24150-3KF4A-MN	1.5	ODP-2-24020-3HF4A-MN	2	4.1	2
ODP-2-24220-3KF4A-MN	2.2	ODP-2-24030-3HF4A-MN	3	5.8	2
ODP-2-24400-3KF4A-MN	4	ODP-2-24050-3HF4A-MN	5	9.5	2
ODP-2-34055-3KF4A-MN	5.5	ODP-2-34075-3HF4A-MN	7.5	14	3
ODP-2-34075-3KF4A-MN	7.5	ODP-2-34100-3HF4A-MN	10	18	3
ODP-2-34110-3KF4A-MN	11	ODP-2-34150-3HF4A-MN	15	24	3
ODP-2-44150-3KF4A-MN	15	ODP-2-44200-3HF4A-MN	20	30	4
ODP-2-44185-3KF4A-MN	18.5	ODP-2-44250-3HF4A-MN	25	39	4
ODP-2-44220-3KF4A-MN	22	ODP-2-44300-3HF4A-MN	30	46	4
500-600V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-26075-3K04A-MN	0.75	ODP-2-26010-3H04A-MN	1	2.1	2
ODP-2-26150-3K04A-MN	1.5	ODP-2-26020-3H04A-MN	2	3.1	2
ODP-2-26220-3K04A-MN	2.2	ODP-2-26030-3H04A-MN	3	4.1	2
ODP-2-26400-3K04A-MN	4	ODP-2-26050-3H04A-MN	5	6.5	2
ODP-2-26550-3K04A-MN	5.5	ODP-2-26075-3H04A-MN	7.5	9	2
ODP-2-36075-3K04A-MN	7.5	ODP-2-36100-3H04A-MN	10	12	3
ODP-2-36110-3K04A-MN	11	ODP-2-36150-3H04A-MN	15	17	3
ODP-2-36150-3K04A-MN	15	ODP-2-36200-3H04A-MN	20	22	3
ODP-2-46185-3KF4A-MN	18.5	ODP-2-46250-3HF4A-MN	25	28	4
ODP-2-46220-3KF4A-MN	22	ODP-2-46300-3HF4A-MN	30	34	4
ODP-2-46300-3KF4A-MN	30	ODP-2-46400-3HF4A-MN	40	43	4

## 2.7. Umrichter-Modellnummern – mit Schalter

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt 3.5.3. IP66-Einheiten auf Seite 15.

Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt 10.2. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 72 aufgeführt.

200-240V ±10% - einphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-1KF4B-MN	1	ODP-2-22010-1HF4B-MN	1	4.3	2
ODP-2-22150-1KF4B-MN	2	ODP-2-22020-1HF4B-MN	2	7	2
ODP-2-22220-1KF4B-MN	3	ODP-2-22030-1HF4B-MN	3	10.5	2
200-240V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-22075-3KF4B-MN	0.75	ODP-2-22010-3HF4B-MN	1	4.3	2
ODP-2-22150-3KF4B-MN	1.5	ODP-2-22020-3HF4B-MN	2	7	2
ODP-2-22220-3KF4B-MN	2.2	ODP-2-22030-3HF4B-MN	3	10.5	2
ODP-2-32040-3KF4B-MN	4	ODP-2-32050-3HF4B-MN	5	18	3
ODP-2-32055-3KF4B-MN	5.5	ODP-2-32075-3HF4B-MN	7.5	24	3
ODP-2-42075-3KF4B-MN	7.5	ODP-2-42100-3HF4B-MN	10	30	4
ODP-2-42110-3KF4B-MN	11	ODP-2-42150-3HF4B-MN	15	46	4
380-480V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-24075-3KF4B-MN	0.75	ODP-2-24010-3HF4B-MN	1	2.2	2
ODP-2-24150-3KF4B-MN	1.5	ODP-2-24020-3HF4B-MN	2	4.1	2
ODP-2-24220-3KF4B-MN	2.2	ODP-2-24030-3HF4B-MN	3	5.8	2
ODP-2-24400-3KF4B-MN	4	ODP-2-24050-3HF4B-MN	5	9.5	2
ODP-2-34055-3KF4B-MN	5.5	ODP-2-34075-3HF4B-MN	7.5	14	3
ODP-2-34075-3KF4B-MN	7.5	ODP-2-34100-3HF4B-MN	10	18	3
ODP-2-34110-3KF4B-MN	11	ODP-2-34150-3HF4B-MN	15	24	3
ODP-2-44150-3KF4B-MN	15	ODP-2-44200-3HF4B-MN	20	30	4
ODP-2-44185-3KF4B-MN	18.5	ODP-2-44250-3HF4B-MN	25	39	4
ODP-2-44220-3KF4B-MN	22	ODP-2-44300-3HF4B-MN	30	46	4
500-600V ±10% - dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	kW	PS-Modell	PS	Ausgangsstromstärke (A)	Baugröße
ODP-2-26075-3K04B-MN	0.75	ODP-2-26010-3H04B-MN	1	2.1	2
ODP-2-26150-3K04B-MN	1.5	ODP-2-26020-3H04B-MN	2	3.1	2
ODP-2-26220-3K04B-MN	2.2	ODP-2-26030-3H04B-MN	3	4.1	2
ODP-2-26400-3K04B-MN	4	ODP-2-26050-3H04B-MN	5	6.5	2
ODP-2-26550-3K04B-MN	5.5	ODP-2-26075-3H04B-MN	7.5	9	2
ODP-2-36075-3K04B-MN	7.5	ODP-2-36100-3H04B-MN	10	12	3
ODP-2-36110-3K04B-MN	11	ODP-2-36150-3H04B-MN	15	17	3
ODP-2-36150-3K04B-MN	15	ODP-2-36200-3H04B-MN	20	22	3
ODP-2-46185-3KF4B-MN	18.5	ODP-2-46250-3HF4B-MN	25	28	4
ODP-2-46220-3KF4B-MN	22	ODP-2-46300-3HF4B-MN	30	34	4
ODP-2-46300-3KF4B-MN	30	ODP-2-46400-3HF4B-MN	40	43	4

## 3. Mechanische Installation

### 3.1. Allgemeines

- Der Optidrive-Umrichter muss senkrecht auf einer ebenen, brandgeschützten und vibrationsfreien Montagefläche unter Verwendung der integrierten Montagebohrungen oder einer DIN-genormten Klemmschiene (nur Baugröße 2) installiert werden.
- Lagern Sie niemals brennbare Materialien in der Nähe des Umrichters.
- Stellen Sie sicher, dass die in den Abschnitten 3.6. *Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20-Einheiten) auf Seite 16*, 3.8. *Richtlinien für die Montage (IP55-Einheiten) auf Seite 17* und 3.9. *Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten) auf Seite 18* beschriebenen Kuhlluftzwischenräume stets frei bleiben.
- Die Umgebungstemperatur des Optidrive-Umrichters darf die in Abschnitt 10.1. *Umgebung auf Seite 72* angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.
- Sorgen Sie für geeignete saubere Kuhlluft, die frei von Feuchtigkeit und Verunreinigungen ist, um die Kühlanforderungen des Umrichters zu erfüllen.

### 3.2. Vor der Installation

- Nehmen Sie den Optidrive-Umrichter vorsichtig aus der Verpackung und prüfen Sie ihn auf eventuelle Beschädigungen. Sollten Sie Beschädigungen feststellen, benachrichtigen Sie umgehend den Spediteur.
- Prüfen Sie das Typenschild des Umrichters, um sicherzustellen, dass er vom richtigen Typ ist und die korrekten Leistungsanforderungen für Ihre Anwendung besitzt.
- Um mögliche Unfälle oder Schäden zu vermeiden, lagern Sie den Optidrive-Umrichter bis zur Verwendung in seiner Verpackung. Der Lagerort muss sauber und trocken sein und eine Umgebungstemperatur von -40 °C bis +60 °C aufweisen.

### 3.3. UL-konforme Installation

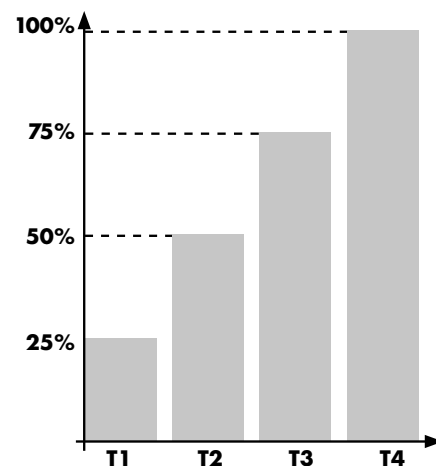
Beachten Sie für eine UL-gerechte Installation folgende Hinweise:

- Eine aktuelle Liste UL-konformer Produkte finden Sie in der UL-Zulassung NMMS.E226333.
- Der Umrichter kann in dem in Abschnitt 10.1. *Umgebung auf Seite 72* angegebenen Umgebungstemperaturbereich betrieben werden.
- IP20-Einheiten sind in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 zu installieren.
- IP55-Einheiten sind für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 geeignet.
- Bei IP66-Geräten ist die Installation in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 4 zulässig
- Für alle Sammelschienen und Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete Kabelschuhe zu verwenden.

Siehe Abschnitt 10.4. *Zusätzliche Informationen zu UL-konformen Installationen auf Seite 75*.

### 3.4. Installation nach Lagerzeit

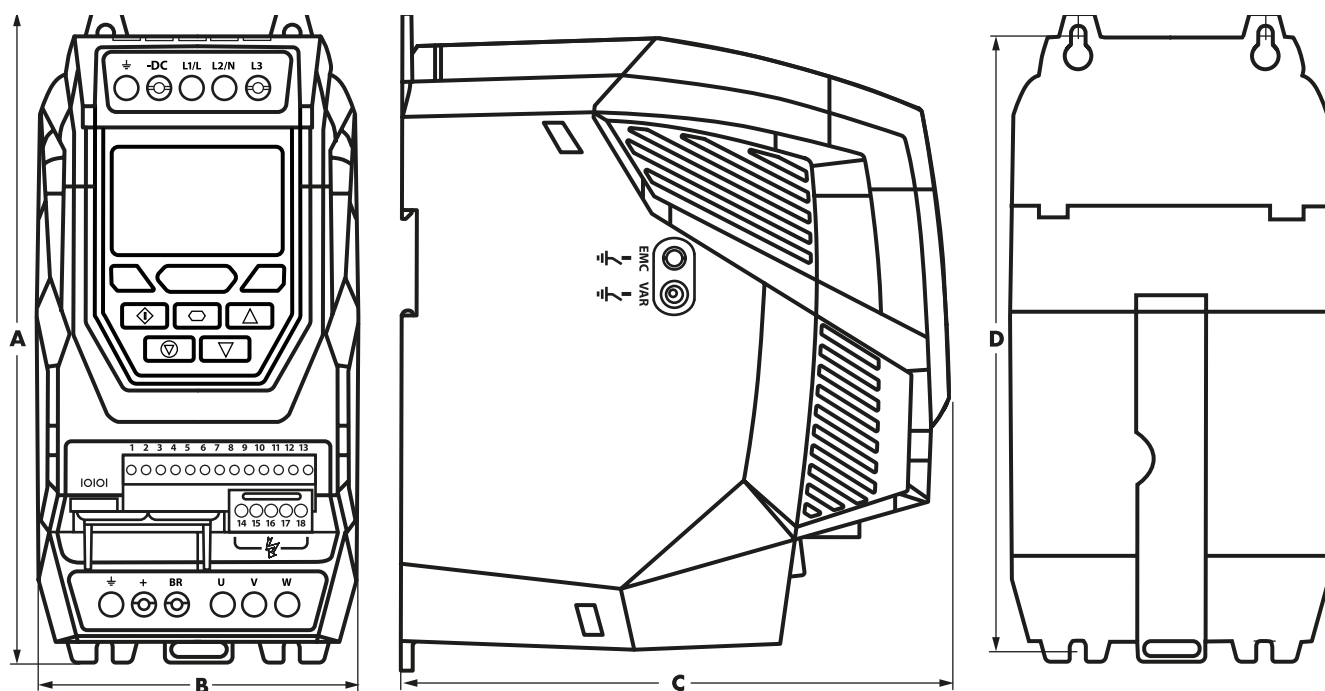
Wenn der Umrichter vor der Installation längere Zeit gelagert wurde oder über längere Zeit nicht mit der Stromversorgung verbunden war, ist es erforderlich, die DC-Kondensatoren vor dem Betrieb entsprechend der folgenden Tabelle zu ersetzen. Bei Umrichtern, die länger als 2 Jahre nicht mit der Stromversorgung verbunden waren, muss anfänglich eine reduzierte Netzspannung angelegt werden, die im Laufe der Betriebszeit schrittweise erhöht wird. Die Spannungsgrade in Relation zur Umrichterbemessungsspannung sowie die Zeiträume, während der sie angelegt werden müssen, sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Nach Abschluss dieses Vorgehens kann der Umrichter wie gewohnt verwendet werden.



Lagerungs- zeitraum/ Außerbetrieb- setzungszeitraum	Anfäng- liche Eingangss- pannung	Zeitraum T1	Sekundäre Eingangss- pannung	Zeitraum T2	Tertiäre Eingangss- pannung	Zeitraum T3	Abschließende Eingangss- pannung	Zeitraum T4
Bis zu 1 Jahr	100%	N/A						
1-2 Jahre	100%	1 Stunde	N/A					
2-3 Jahre	25%	30 Minuten	50%	30 Minuten	75%	30 Minuten	100%	30 Minuten
Über 3 Jahre	25%	2 Stunden	50%	2 Stunden	75%	2 Stunden	100%	2 Stunden

## 3.5. Mechanische Abmessungen und Gewicht

### 3.5.1. IP20-Einheiten



Umrichter- größe	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	Kg	Lb
2	221	8,70	110	4,33	185	7,28	209	8,23	63	2,48	1,8	4,0
3	261	10,28	131	5,16	205	8,07	247	9,72	80	3,15	3,5	7,7
4	418	16,46	172	6,77	240	9,45	400	15,75	125	4,92	9,2	20,3
5	486	19,13	233	9,17	260	10,24	460	18,11	175	6,89	18,1	39,9
6A	614	24,17	286	11,25	320	12,59	588	23,14	200	7,87	32	70,5
6B	726	28,58	330	13	320	12,59	692	27,24	225	8,85	43	94,8
8	995	39,17	480	18,89	477	18,77	942	37,08	432	17	130	286,6

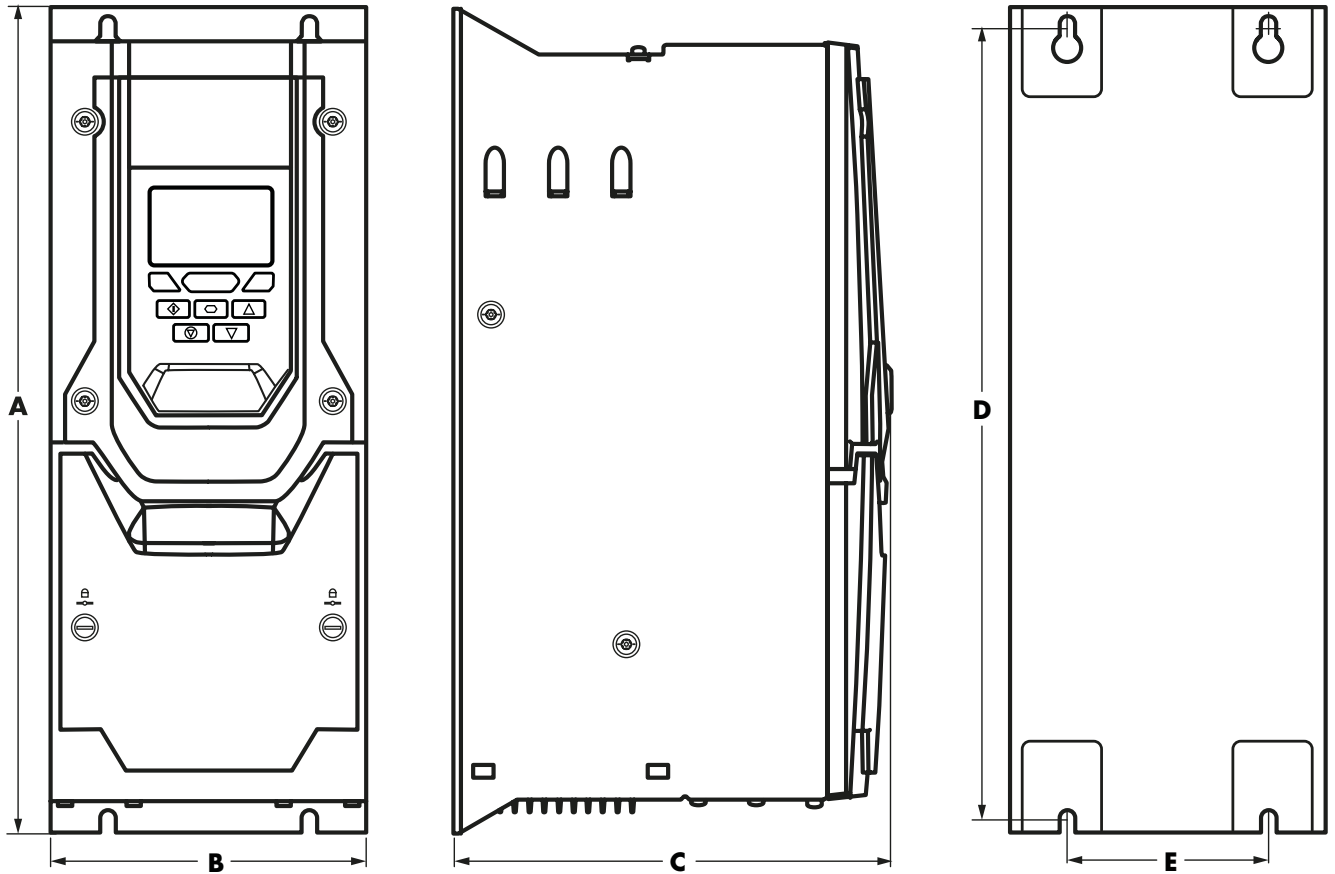
Montageschrauben		
Baugröße	Metrische- Größen	UNF
2	M4	#8
3	M4	#8
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6A	M8	5/16
6B	M10	3/8
8	M12	7/16

Anzugsmomente			
	Baugröße	Erforderliches Anzugsmoment	
Steuerklemmen	Alle	0,5 Nm	4,5 lb-in
	2 & 3	1 Nm	9 lb-in
	4	2 Nm	18 lb-in
	5	4 Nm	35,5 lb-in
	6A	12 Nm	9 lb-ft
	6B	15 Nm	11 lb-ft
	8	57 Nm	42 lb-ft

#### HINWEIS

\*Das Gehäuse der IP20 Baugröße 4 kann die Drehung (Anziehen) einer Sechskantschraube behindern, weshalb für die Montage dieser Einheit sind Rundkopfschrauben besser geeignet.

### 3.5.2. IP55-Einheiten

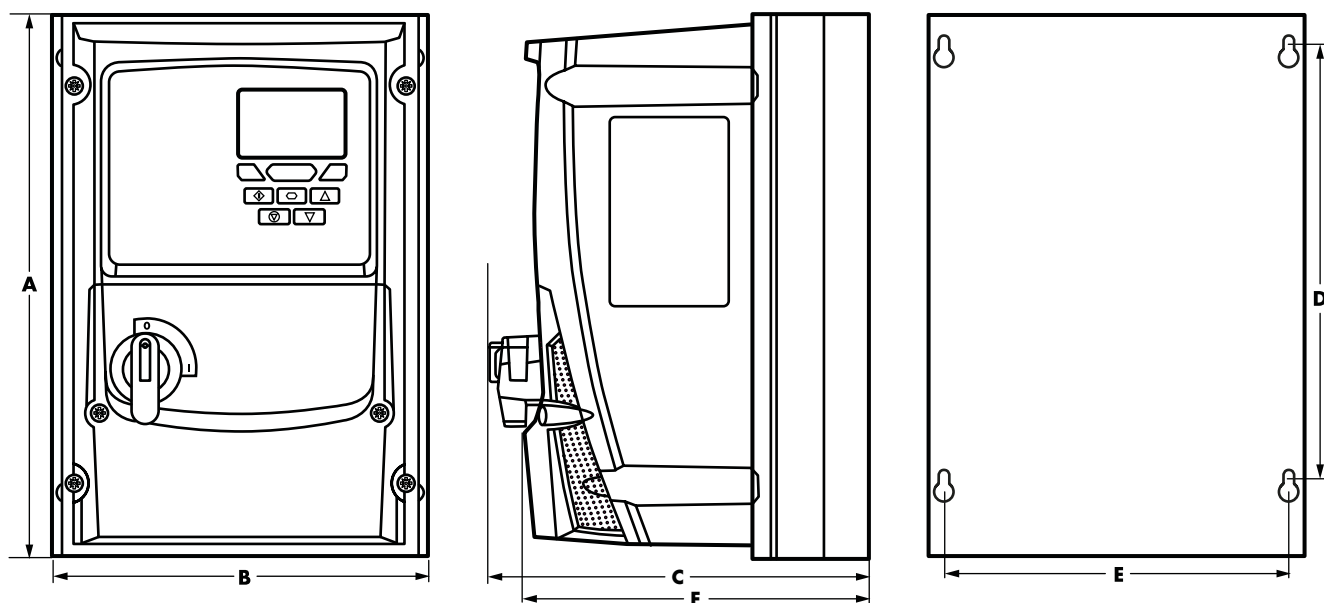


Umrichter- größe	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	Kg	Lb
4	450	17,72	171	6,73	252	9,92	428	16,85	110	4,33	11,5	25,4
5	540	21,26	235	9,25	270	10,63	520	20,47	175	6,89	23	50,7
6	865	34,06	330	12,99	332	13,07	840	33,07	200	7,87	55	121,2
7	1280	50,39	330	12,99	358	14,09	1255	49,40	200	7,87	89	196,2

Montageschrauben		
Baugröße	Metrische- Größen	UNF
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6	M10	3/8
7	M10	3/8

Anzugsmomente			
	Baugröße	Erforderliches Anzugsmoment	
Steuerklemmen	Alle	0,5 Nm	4,5 lb-in
	4	2 Nm	18 lb-in
	5	4 Nm	35,5 lb-in
	6	15 Nm	11 lb-ft
	7	15 Nm	11 lb-ft
Versorgungsklemmen			

### 3.5.3. IP66-Einheiten



Umrichter Baugröße	A		B		C		D		E		F		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	kg	lb
2	257	10,12	188	7,40	182	7,16	200	7,87	178	7,00	172	6,77	4,8	10,6
3	310	12,20	211	8,31	235	9,25	252	9,92	197	7,75	225	8,86	7,7	16,8
4	360	14,17	240	9,45	271	10,67	300	11,81	227	8,94	260	10,24	9,5	20,9

#### HINWEIS

Mass C gilt nur für die Version mit dem Netztrennschalter.

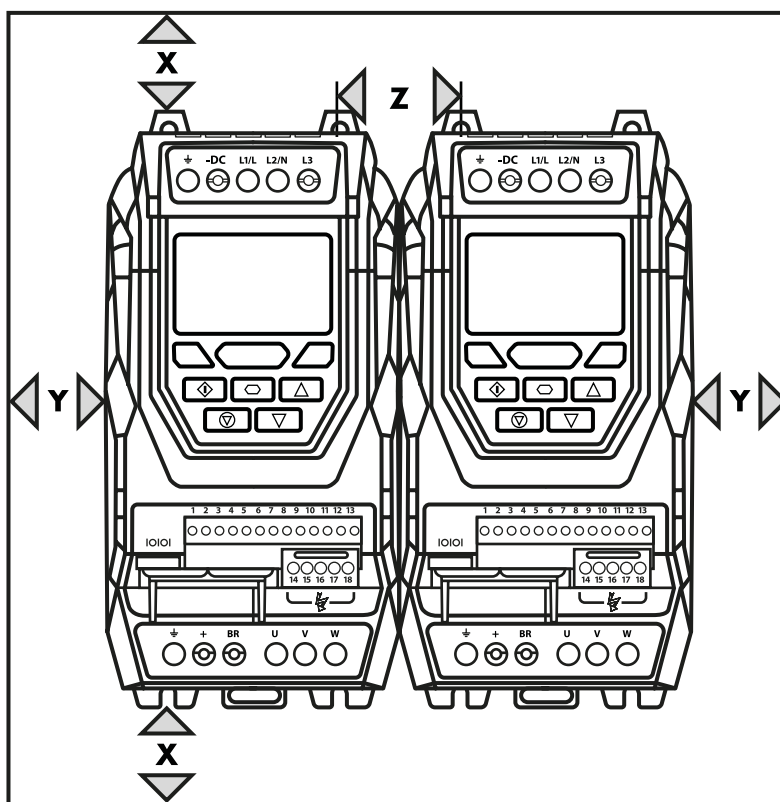
Montageschrauben		
Baugrößen	Metrisch	Inch
Alle Größen	M4	#8

Drehmomente - Klemmen			
	Baugrößen	Erforderliches Drehmoment	
Anzugsdrehmoment Steuerklemmen	2, 3 & 4	0,5 Nm	4,5 lb-Zoll
Anzugsdrehmoment Leistungsklemmen	2 & 3	0,8 Nm	7 lb-Zoll
	4	2 Nm	19 lb-Zoll

### 3.6. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20-Einheiten)

- Gemäß IEC-664-1 sind IP20-Einheiten für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 1 geeignet. In Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 oder höher sollte der Umrichter in einem Schaltschrank mit geeigneter Schutzart installiert werden, der eine Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 um den Umrichter herum gewährleistet.
- Das Gehäuse sollte aus einem wärmeleitfähigen Material bestehen.
- Bei der Montage des Umrichters sind, wie unten gezeigt, entsprechende Belüftungsfreiräume einzuhalten.
- Werden belüftete Gehäuse verwendet, sollten diese unbedingt Lüftungsschlitze ober- und unterhalb des Umrichters aufweisen, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Die Luft muss unterhalb des Umrichters angesaugt werden und oberhalb des Umrichters wieder austreten können.
- In allen Umgebungen, wo dies notwendig ist, sollte das Gehäuse so ausgelegt sein, dass das Gerät gegen Flugstaub, ätzende Gase oder Flüssigkeiten, leitende Verunreinigungen (wie Kondensation, Kohlestaub und Metallpartikel) und Sprühnebel oder Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt ist.
- In Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit, hohem Salzgehalt oder hohem Chemikaliengehalt muss ein entsprechend abgedichtetes Gehäuse (nicht belüftet) verwendet werden.

Gehäusekonstruktion und -anordnung müssen so ausgelegt sein, dass angemessene Belüftungswege und -abstände gewährleistet werden und die Luft durch den Kühler des Umrichters zirkulieren kann. Invertex Drives empfiehlt folgende Mindestgrößen für Umrichter, die in nicht belüfteten Metallgehäusen montiert werden:



Umrichter- größe	X - oberhalb und unterhalb		Y - beide Seiten		Z zwischen		Empfohlener luftstrom	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	m3/min	CFM
2	75	2,95	10	0,39	46	1,81	0,3	11
3	100	3,94	10	0,39	52	2,05	0,9	31
4	200	7,87	25	0,98	70	2,76	1,7	62
5	200	7,87	25	0,98	70	2,76	2,9	104
6A	200	7,87	25	0,98	70	2,76		
6B	200	7,87	25	0,98	70	2,76		
8	350	11,81	50	3,94	412	16,22	20	705

#### HINWEIS

Maß Z setzt voraus, dass die Antriebe ohne Abstand nebeneinander montiert werden.

Typische Antriebswärmeverluste sind <3% der Betriebslastbedingungen.

Oben sind nur Richtlinien aufgeführt, und die Betriebsumgebungstemperatur des Frequenzumrichters MUSS jederzeit eingehalten werden.

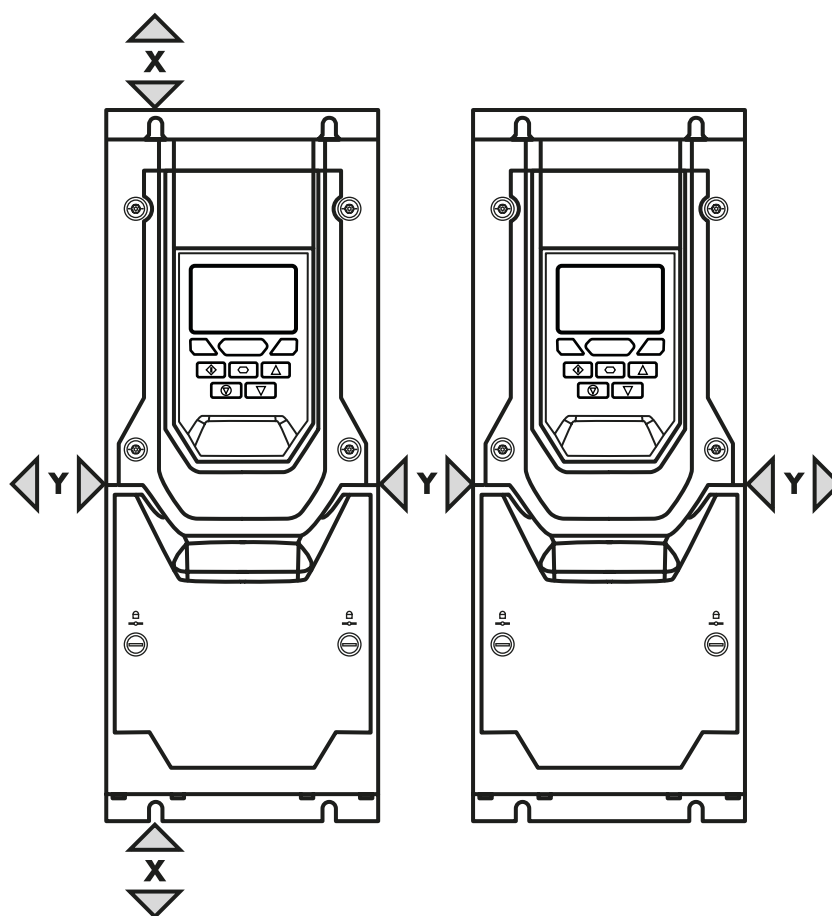


### 3.7. Umrichtermontage – IP20-Einheiten

- IP20-Einheiten sind für die Installation in einem Schaltschrank vorgesehen.
- Bei einer Montage mit Schrauben:
  - Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o. a. Abmessungen verwenden.
  - Stellen Sie sicher, dass kein Bohrstaub in den Umrichter eindringt.
  - Befestigen Sie das Gerät mit Schrauben an der Rückplatte des Schaltschranks.
  - Positionieren Sie den Umrichter und ziehen Sie die Montageschrauben fest.
- Bei einer Montage mit DIN-Schiene (nur Baugröße 2):
  - Bewegen Sie zuerst den Montageschlitz auf der Hinterseite des Umrichters über die DIN-Schiene.
  - Drücken Sie dann den unteren Teil des Umrichters auf die DIN-Schiene, bis der untere Clip einrastet.
  - Falls notwendig, drücken Sie den Clip mit einem Schraubendreher etwas nach unten, damit der Umrichter sicher auf der DIN-Schiene befestigt ist.
  - Um den Umrichter von der DIN Schiene abzunehmen, drücken Sie die Arretierlasche mit einem Schraubendreher nach unten und heben Sie zuerst die untere Seite des Umrichters aus der Schiene.

### 3.8. Richtlinien für die Montage (IP55-Einheiten)

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt 10.1. *Umgebung auf Seite 72* angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt sind.
- 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 des Umrichters geeignet sein.
- IP55-Einheiten müssen nicht, können jedoch in einem Schaltschrank installiert werden.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o.a. Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse müssen die entsprechenden Kabeldurchführungen verwendet werden. Deren Größen sind entsprechend der Anzahl und Größe der erforderlichen Verbindungskabel zu wählen. Die Umrichter werden mit einer einfachen ungebohrten Durchführungsplatte geliefert, die dann mit Bohrungen in der richtigen Größe angepasst werden kann. Vor Beginn des Bohrvorgangs ist die Durchführungsplatte vom Umrichter zu entfernen.



Umrichtergröße	X - oberhalb und unterhalb		Y - beide Seiten	
	mm	in	mm	in
4	200	7.87	10	0.39
5	200	7.87	10	0.39
6	200	7.87	10	0.39
7	200	7.87	10	0.39

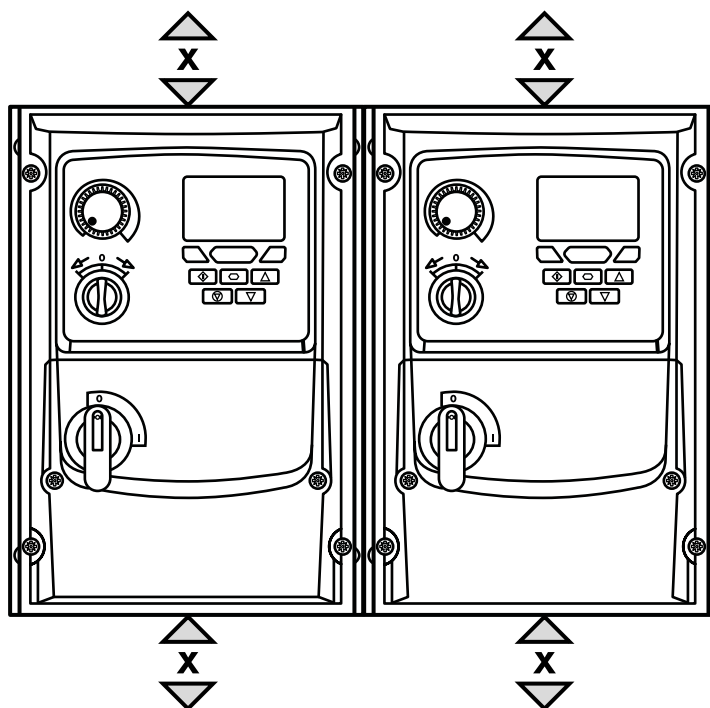
**HINWEIS**

Der typische Wärmeverlust des Umrichters entspricht etwa 3 % der Betriebslastbedingungen.

Oben genannte Werte sind nur Richtwerte und die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters MUSS zu jedem Zeitpunkt eingehalten werden.

**3.9. Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten)**

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt 10.1. Umgebung auf Seite 72 angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt sind.
- 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 des Umrichters geeignet sein.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die unten angegebenen Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse müssen geeignete Kabeldurchführungen verwendet werden. Die Aussparungen für Strom- und Motorkabel sind bereits ins Gehäuse integriert. Die empfohlenen Größen für die Kabeldurchführungen finden Sie oben. Durchführungen für Steuerkabel können je nach Anforderungen gebohrt werden.



Umrichtergröße	X - oberhalb und unterhalb		Cable Gland Sizes			
	mm	in	Frame	Power Cable	Motor Cable	Control Cables
2 & 3	200	7.87	2 & 3	PG21 (M25)	PG21 (M25)	PG13.5 (M20)

**HINWEIS**

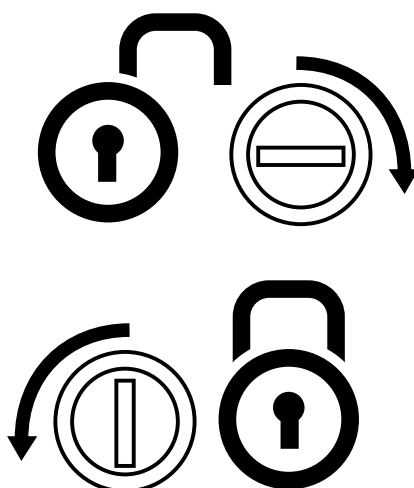
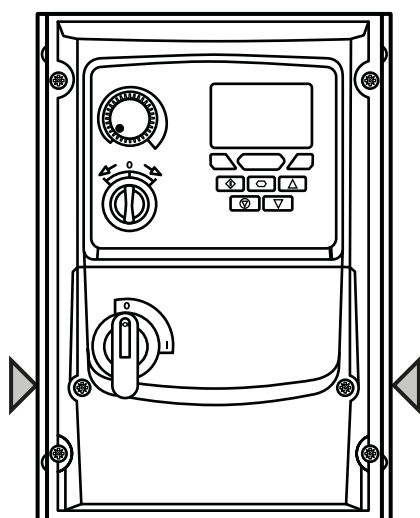
Typische Antriebswärmeverluste betragen ca. 3% der Betriebslastbedingungen.

Oben sind nur Richtlinien aufgeführt, und die Betriebsumgebungstemperatur des Frequenzumrichters MUSS jederzeit eingehalten werden.

Alternative metrische Stopfbuchsengrößen sind in den Klammern angegeben.

## 3.10. Entfernen der Anschlussabdeckung

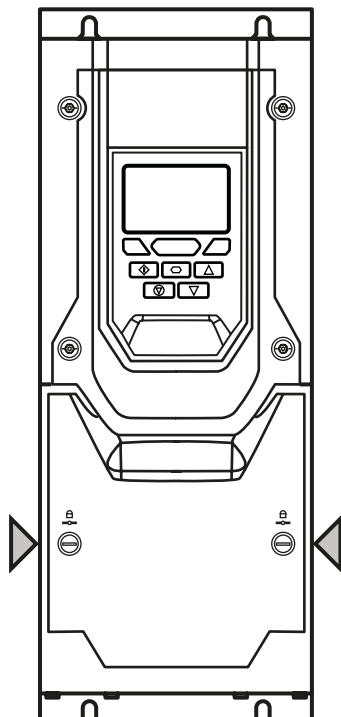
### 3.10.1. Baugrößen 2 und 3



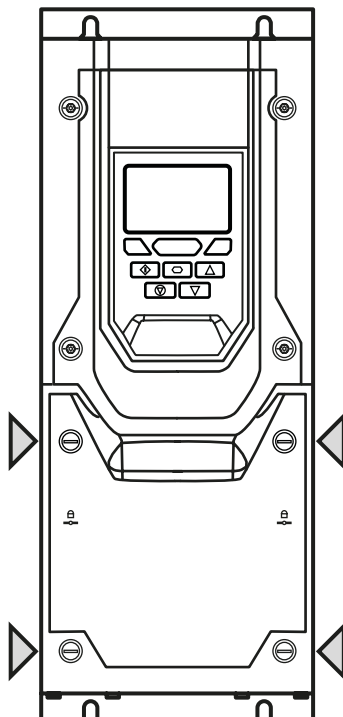
#### Befestigungsschrauben der Anschlussabdeckung

Drehen Sie mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher die durch Pfeile gekennzeichneten Befestigungsschrauben so, dass sich der Schraubenschlitz in einer vertikalen Position befindet.

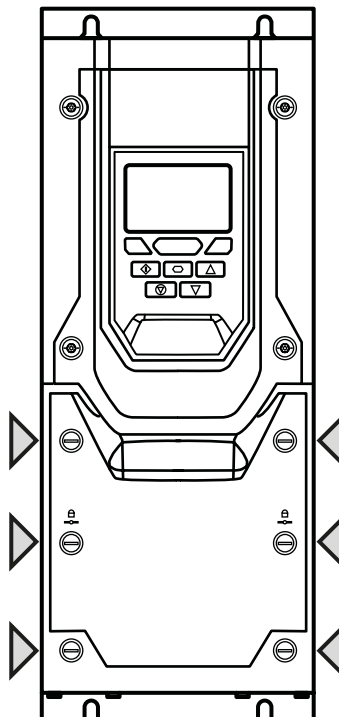
### 3.10.2. Baugröße 4



### 3.10.3. Baugröße 5



### 3.10.4. Baugrößen 6 und 7



## 3.11. 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 im Abschnitt 10.1. *Umgebung* auf Seite 72 angegebene Wert sein.
- Die Lüfter des Kühlers sollten sich ohne Probleme drehen und staubfrei sein.
- Das Gehäuse, in dem der Umrichter installiert ist, muss frei von Staub und Kondensation sein; Des Weiteren sollten Lüfter und Luftfilter auf einen korrekten Luftstrom überprüft werden.

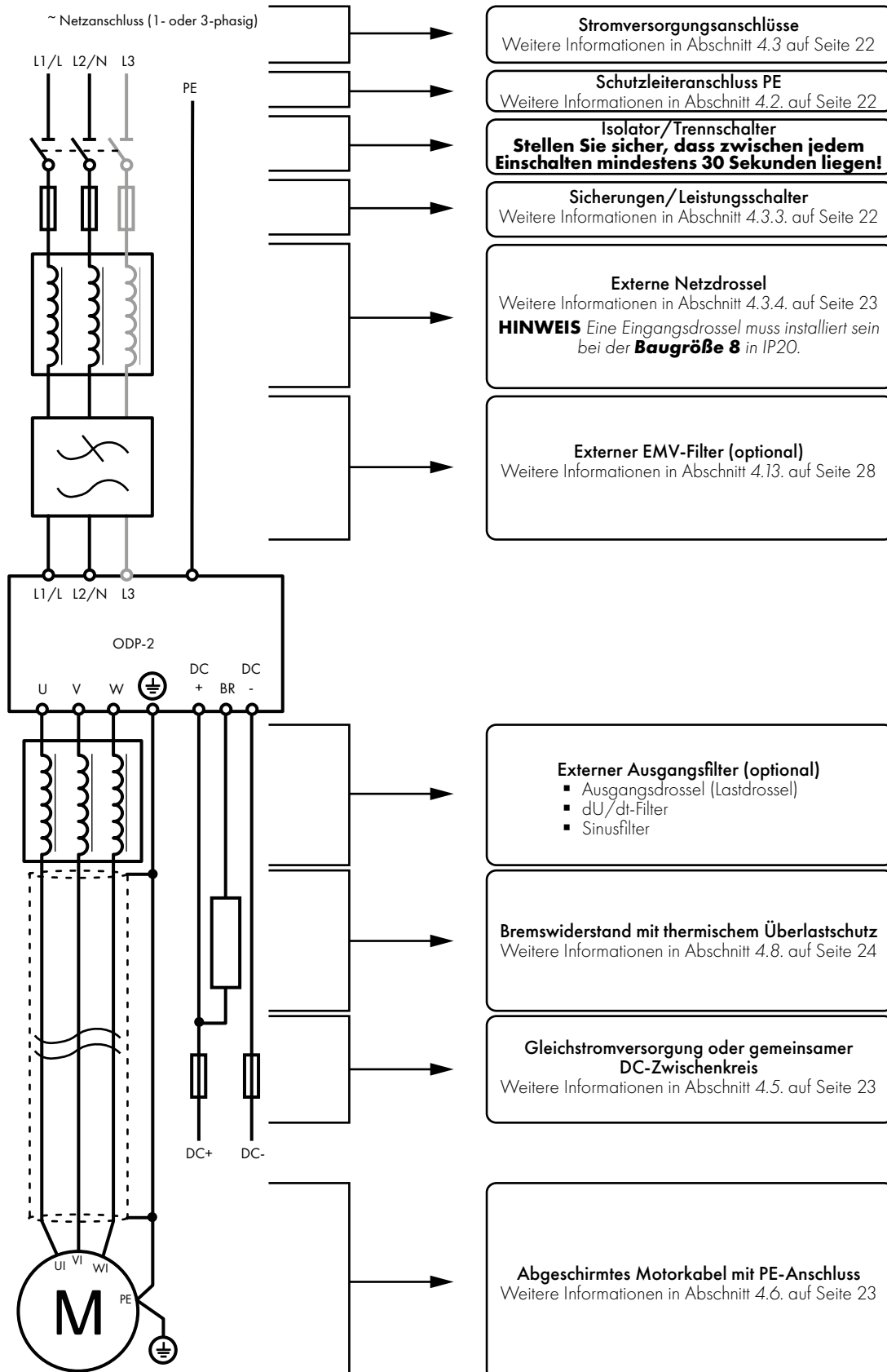
Außerdem sind alle elektrischen Anschlüsse daraufhin zu überprüfen, dass alle Schraubverbindungen fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

## 4. Elektrische Installation

### 4.1. Verbindungsdiagramm

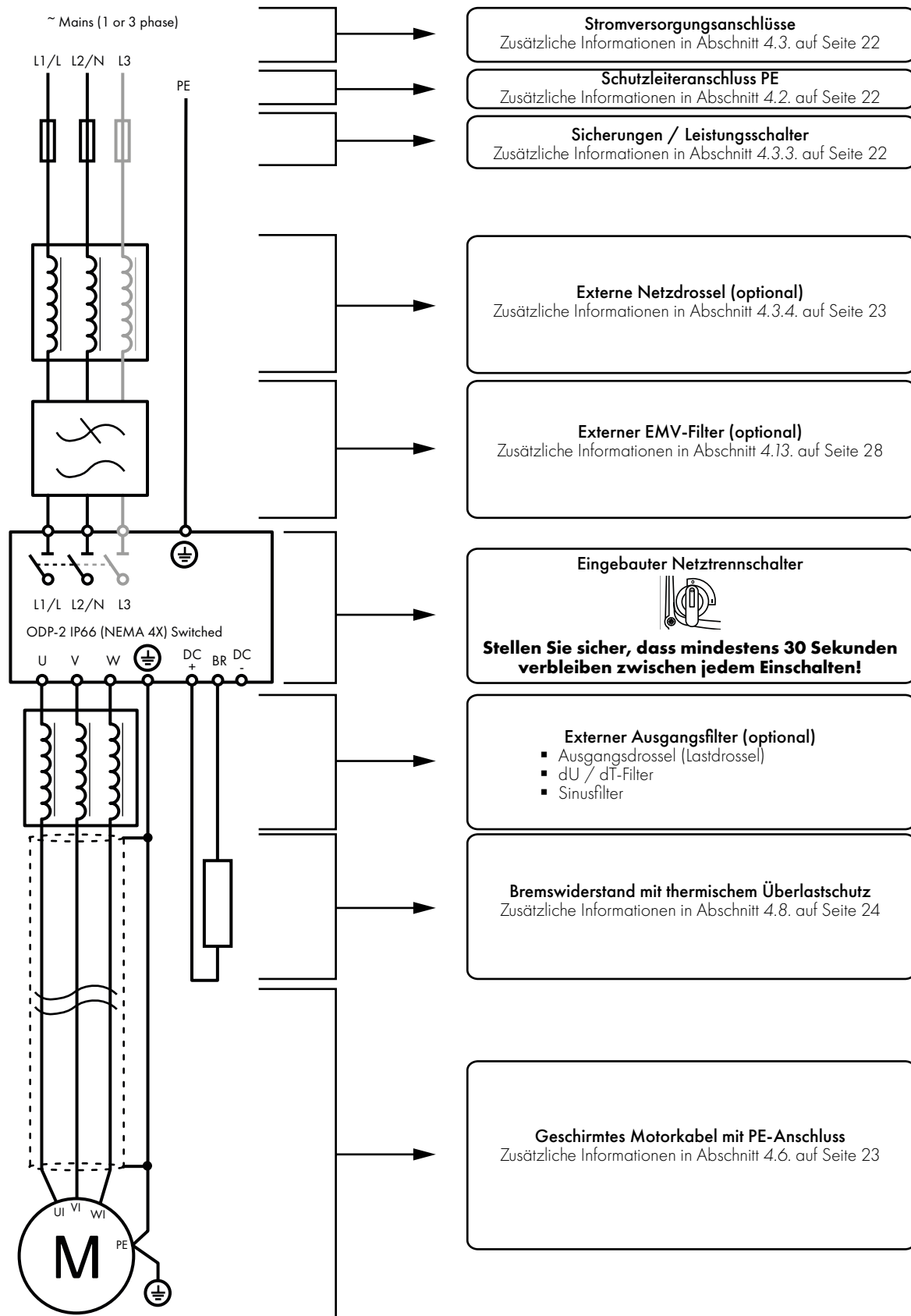
Alle Stromklemmenpositionen sind direkt auf dem Produkt markiert. Einheiten mit IP20 Baugröße 2-4 verfügen über einen AC-Eingang oben auch für den Motor sowie Bremswiderstandsanschlüsse an der Unterseite. Alle anderen Einheiten verfügen über Stromanschlüsse an der Unterseite.

#### 4.1.1. Elektrische Anschlüsse



**HINWEIS** Umrichter mit hoher Schutzart sind für den Anschluss von starren Elektroinstallations-rohrsystemen nicht geeignet.

#### 4.1.2. Stromanschlüsse - IP66 (NEMA 4X) geschaltete Modelle



## 4.2. Schutzleiteranschluss (PE)

### 4.2.1. Erdungsrichtlinien

Eine adäquate Sicherheitserdung muss in Übereinstimmung mit den lokalen Verkabelungs- sowie Verfahrensrichtlinien bereitgestellt werden. Der Erdungsanschluss jedes Optidrive sollte über die gemeinsame Sicherheitserdungsschiene erfolgen, um Berührungspotentiale innerhalb der Sicherheitsgrenzwerte zu gewährleisten. Die Erdungsklemme jedes Optidrive-Umrichters muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene (über den EMV-Filter, wenn installiert) angeschlossen werden. Die Erdungsanschlüsse des Umrichters dürfen keine Masseschleifen zwischen Umrichtern bzw. zu oder von einer anderen Ausrüstung bilden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der lokalen Arbeitsschutzvorschriften und/oder den elektrischen Vorschriften entsprechen.

Für die Einhaltung der UL-Vorschriften müssen für alle Erdverbindungen UL-gerechte Ringkabelschuhe verwendet werden.

Die Unversehrtheit aller Erdungsanschlüsse ist regelmäßig zu überprüfen.

### 4.2.2. Schutzleiter

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

### 4.2.3. Motorerdung

Der angetriebene Motor muss lokal an eine geeignete Erdung angeschlossen werden, um die Berührungspotentiale innerhalb der Sicherheitsgrenzwerte zu gewährleisten. Die Motorerdung muss zusätzlich mit einer der Erdungsklemmen des Umrichters verbunden werden.

### 4.2.4. Erdschlussüberwachung

Wie bei allen Umrichtern kann ein Ableitungsstrom gegen Erde auftreten. 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.
- Für jeden Optidrive Umrichter ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden.
- Das Gerät muss für den Schutz von Ausrüstungen mit einem Gleichstromanteil im Ableitstrom geeignet sein.
- Das Gerät sollte nicht empfindlich auf hochfrequente Ableitströme reagieren.

### 4.2.5. Schirmanschluss (Kabelabschirmung)

Der Anschluss für die Sicherheitserdung bietet einen Erdungspunkt für die Kabelabschirmung des Motors. Die Kabelabschirmung des Motors, die an diese Klemme angeschlossen ist (Antriebsseite), muss auch mit dem Motorgehäuse (Motorseite) verbunden werden. Verwenden Sie einen Schirmanschluss oder eine EMI-Klemme, um den Schirm mit dem Schutzleiteranschluss zu verbinden. Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 4.13. *EMC-konforme Installation auf Seite 28*.

## 4.3. Stromversorgungsanschlüsse

**HINWEIS** Für IP20-Baugröße 8 ist es wichtig, dass die Ausrichtung der Eingangsversorgungsphasen korrekt ist, d. H.  $L1 > L1$ ,  $L2 > L2$ ,  $L3 > L3$  eine falsche Phasenreihenfolge führt zu einem "Ph-SEQ" Fehler.



Stellen Sie sicher, dass zwischen jedem Einschalten mindestens 30 Sekunden liegen!

### 4.3.1. Eignung

Alle Optidrive P2-Modelle sind je nach Modell für den Einsatz an einem einphasigen oder symmetrischen Drehstromnetz ausgelegt.

Für alle Modelle und Typen, die mit einem IT-Versorgungsnetzwerk oder Stromversorgungstyp betrieben werden, bei dem die Phase-Erdung-Spannung die Phase-Phase-Spannung (wie bei unterirdischen Leitungen) übersteigt, trennen Sie den EMV-Filter vor dem Anschluss an die Stromversorgung. Siehe Abschnitt 10.6. *Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren auf Seite 77* für weitere Informationen.

Bei dreiphasigen Versorgungsmodellen ist eine maximale Ungleichheit von 3 % zwischen den Phasen zulässig.

### 4.3.2. Kabelauswahl

- Für eine einphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Anschlüsse L1/L und L2/N angeschlossen werden.
- Für eine DC-Versorgung sollte die Stromversorgung an die Anschlüsse L1/L und L2/N angeschlossen werden.
- Für eine einphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Anschlüsse L1, L2 und L3 angeschlossen werden. Die Phasenfolge ist hier nicht von Bedeutung. Ein Neutralanschluss ist nicht erforderlich.

Für die Einhaltung der CE- und C-Tick EMV-Anforderungen siehe Abschnitt 4.13. *EMC-konforme Installation auf Seite 28*.

- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung notwendig, die zwischen dem Optidrive und der Wechselstromquelle installiert wird. Diese muss den örtlichen Sicherheitsnormen (z. B. in Europa der Maschinenrichtlinie EN60204-1, Sicherheit von Maschinen) entsprechen.
- Alle Kabel sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Die Maximalabmessungen für jedes Umrichtermodell sind in Abschnitt 10.2. *Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 72*.

### 4.3.3. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern

- Zum Schutz des Eingangsstromkabels sind in der Zuleitung geeignete Sicherungen gemäß den Angaben in Abschnitt 10.2. *Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 72* zu installieren.
- Alle Sicherungen sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder ULJ 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 mit gleichen Werten verwendet werden, vorausgesetzt das Schaltvermögen ist für die Installation ausreichend.
- Der maximal zulässige Kurzschlussstrom der Optidrive Versorgungsspannungsklemmen gemäß IEC60439-1 beträgt 100 kA.
- Der Optidrive bietet Thermo- und Kurzschlusschutz für den angeschlossenen Motor und das Motorkabel.

#### 4.3.4. Eingangsdrossel

Es wird empfohlen, bei Umrichtern, 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.

**HINWEIS** Bei IP20-Baugröße 8 variiert der Eingangsstrompegel je nach Versorgungsimpedanz. Es muss mindestens 1% Netzdrossel vorhanden sein. Die Installation einer 4% -Netzdrossel hilft ferner dabei, die Verzerrung des Oberschwingungsstroms und den Gesamtstrompegel zu minimieren. 1% und 4% Netzdrosseln sind bei Invertex Drives erhältlich.

- Die Versorgung ist anfällig für Spannungseinbrüche oder partielle Stromausfälle.
- Es wird ein unsymmetrisches Versorgungssystem verwendet (Drehstrom-Umrichter), bei dem die Spannungspegel im Lastbetrieb die vorgesehene Kapazität des Optidrive von 3 % überschreiten.
- 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.

#### 4.4. Betrieb dreiphasiger Umrichter mit einer einphasigen Spannungsquelle

Eine spezielle Funktion des Optidrive P2 ermöglicht, dass alle Umrichter, die für den dreiphasigen Betrieb ausgelegt sind, mit einer einphasigen Versorgung mit der korrekten Nennspannung bei bis zu 50 % der Nennkapazität betrieben werden können.

Zum Beispiel kann das Modell ODP-2-64045-3KF4N mit einer einphasigen Versorgung mit 380 - 480 Volt mit einem maximalen Ausgangsstrom von 45 A betrieben werden.

Die Versorgung ist mit den Anschlüssen L1 und L2 des Umrichters zu verbinden.

#### 4.5. Betrieb mit Gleichstromversorgung oder gemeinsamem DC-Zwischenkreis

Die Optidrive P2-Modelle bieten Klemmen für den direkten Anschluss an den DC-Zwischenkreis für Anwendungen, die dies erfordern. Weitere Informationen zur Verwendung von DC-Zwischenkreisanschlüssen erhalten Sie bei Ihrem Invertex Drives Vertriebspartner.

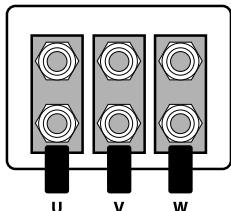
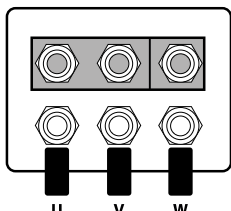
#### 4.6. Motoranschluss

- 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 gleichen Querschnitt wie die Phasenleiter besitzen und aus dem gleichen Material bestehen.
- Automatische Schaltanlagen sollten nicht zwischen Umrichteranschluss und Motor installiert werden, da das Öffnen und Schließen von Kontakten in diesem Stromkreis bei eingeschaltetem Umrichter die Lebensdauer des Umrichters unweigerlich verkürzt und zu Produktfehlern führen kann. Wenn aus Gründen der Einhaltung der örtlichen Vorschriften ein Trennschalter zwischen Umrichter und Motor angebracht werden muss, darf das Gerät bei laufendem Umrichter nicht betrieben werden.
- Um die europäische EMV-Richtlinie einzuhalten, ist ein geeignetes abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Als Mindestanforderung gelten Kabel mit geflochtener oder verdrehter Abschirmung, bei denen der Schirm mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt, die eine niedrige HF-Signalimpedanz haben. Eine Installation in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.

Die Motorverdringung muss mit einem der Erdungsanschlüsse des Optidrive-Umrichters verbunden werden, um einen Pfad mit geringer Impedanz für herkömmliche Leckageströme zurück zum Umrichter bereitzustellen. Dies wird am ehesten durch die Verwendung eines Kabels mit geeigneter Abschirmung erreicht, welches bei hohen Frequenzen einen niedrigen Impedanzpfad bietet und eine korrekte Erdung des Motorkabels zu beiden Enden mit geringer Impedanz gewährleistet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.13. EMC-konforme Installation auf Seite 28.

#### 4.7. Anschlüsse des Motorklemmenkastens

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	Schaltung	
230	230 / 400	Dreieck $\Delta$	
400 / 460	400 / 690		
575	575 / 1000		
400	230 / 400	Stern $\lambda$	
575	330 / 575		

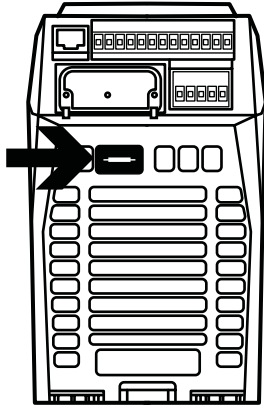
## 4.8. Anschließen eines Bremswiderstands

Die Optidrive P2-Geräte verfügen über einen internen Bremstransistor, der bei allen Modellen serienmäßig vorhanden ist. Der Transistor muss am Umrichter mit den Klemmen DC+ und BR verbunden werden. Diese Klemmen sind mit einer Ummantelung versehen, die zwecks Zugang entfernt werden muss.

### 4.8.1. IP20-Umrichtermodelle

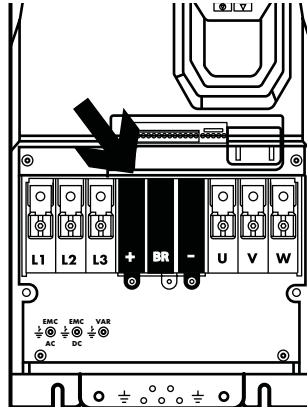
#### Baugrößen 2, 3, 4 und 5

Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung von der Basis des Umrichters (siehe Abb.).



#### Baugröße 6a/6b

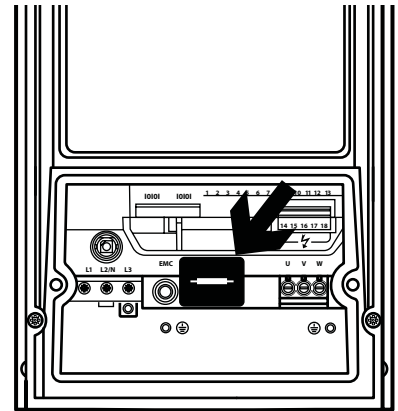
Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung im Inneren des Umrichters (siehe Abb.).



### 4.8.2. IP55 und IP66

#### Alle Baugrößen

Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung im Inneren des Umrichters (siehe Abb.).

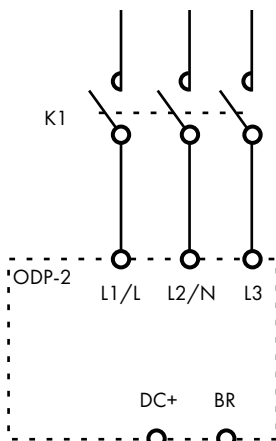


Die Aktivierung des Bremstransistors erfolgt über P1-05 (siehe Abschnitt 6.2. *Parametergruppe 1 – Grundparameter auf Seite 37* für weitere Informationen).

Im Umrichter integriert ist ein Softwareschutz gegen ein Überlasten des Bremswiderstands. Für den korrekten Schutz des Bremswiderstands sind folgende Einstellungen erforderlich:

- Stellen Sie Sie P1-14 auf 201 ein.
- Geben Sie den Widerstand des Bremswiderstandes in P6-19 (Ohm) ein.
- Geben Sie die Leistung des Bremswiderstandes in P6-20 (kW) ein.

### Dynamischer Bremswiderstand mit thermischem Überlastschutz

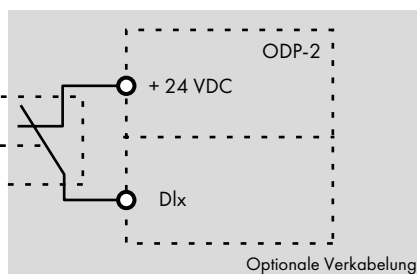


**Es wird dringend empfohlen, den Umrichter mit einem Hauptschütz auszustatten und einen zusätzlichen thermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand vorzusehen und zu verwenden.**

**Der Schütz sollte so verdrahtet sein, dass er 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.**

K1 - Hauptschütz



Thermischer Überlast-/Bremswiderstand mit internem Übertemperaturschalter



**Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 VDC überschreiten.**

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

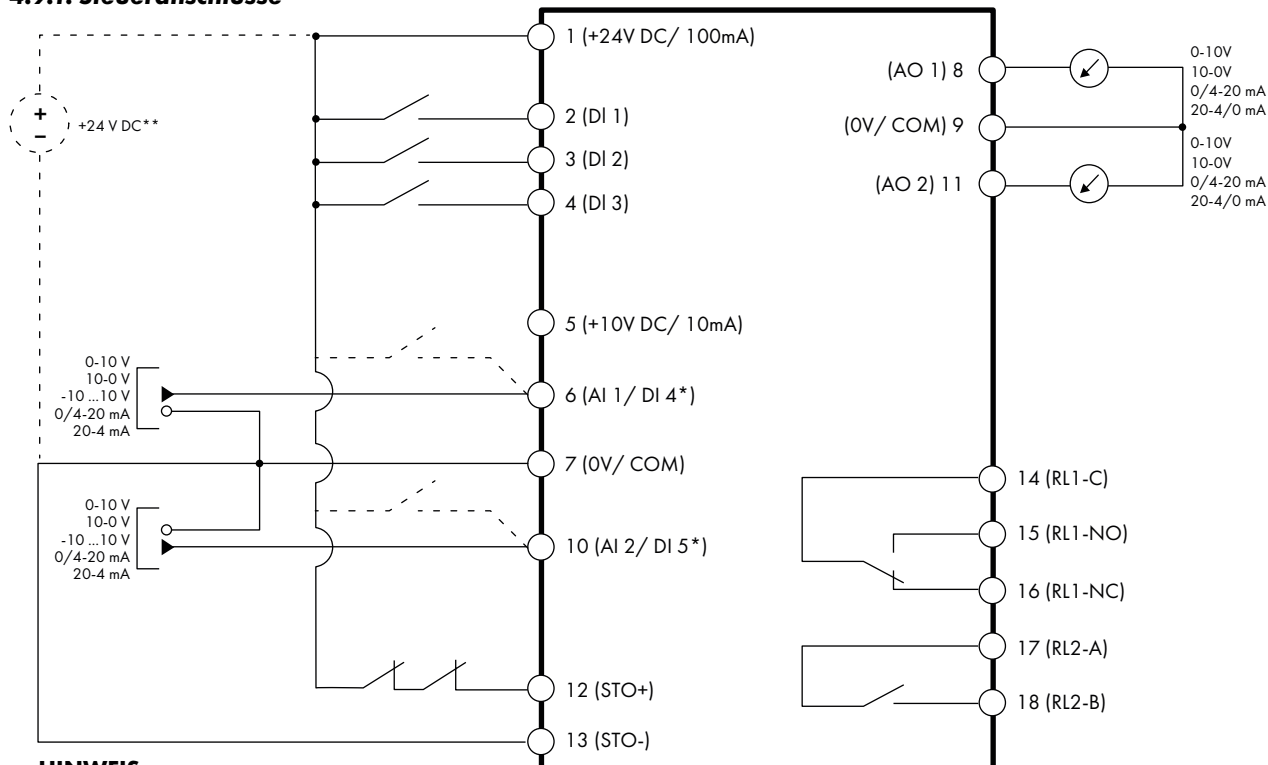
**Warten Sie deshalb 5 Minuten nach dem Abschalten, bis die Einheit vollständig entladen ist und nehmen Sie erst dann Anschlüsse an diesen Klemmen vor.**



## 4.9. Verkabelung der Steuerklemmen

- Alle analogen Signalkabel müssen ausreichend abgeschirmt sein. Es werden deshalb verdrehte Kabel empfohlen.
- Alle Strom- und Steuerkabel sind, wo möglich, getrennt und in keinem Fall parallel zu verlegen.
- Für Signalpegel verschiedener Spannungen, z. B. 24 VDC und 110 VAC, 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.

### 4.9.1. Steueranschlüsse



#### HINWEIS

\* Gestrichelte Linien zeigen den Anschluss für analoge Eingänge im Digitalmodus an \*\* Optionale externe 24 VDC-Stromversorgung

Schlüssel			Standardfunktion		Abschn.	Seite
			Offen	Geschlossen		
1	+24V DC	24 Volt Gleichspannungseingang/-ausgang	+24V DC Versorgung des Umrichters (100 mA) oder externer 24 VDC-Eingang		4.10.1	26
2	DI 1	Digitaleingang 1 (Freigabe)	STOPP	BETRIEB	4.10.2	26
3	DI 2	Digitaleingang 2	VORWÄRTS	RÜCKWÄRTS	4.10.2	26
4	DI 3	Digitaleingang 3	P1-12 Referenz	Voreingestellte Drehzahlen	4.10.2	26
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)		4.10.3	26
7	0V / COM	0 Volt Ground	0 V Ground für AI/AO/DI/DO			
8	AO 1	Analogausgang 1	Motordrehzahl (0-10 V)		4.10.4	26
9	0V / COM	0 Volt Ground	0 V Ground für AI/AO/DI/DO			
10	AI 2 / DI 5	Analogeingang 2/Digitaleingang 5	P2-01 Drehzahlsollwert	P2-02 Drehzahlsollwert	4.10.3	26
11	AO2	Analogausgang 2	Motorstrom (0-10 V)		4.10.4	26
12	STO+	STO + 24 VDC-Anschluss	Gesperrt	Betriebsbereit	4.14	29
13	STO-	STO 0 Volt Anschluss				
14	RL1-COM	Gemeinsamer Hilfsrelaisausgang 1			4.10.5	26
15	RL1-NO	Hilfsrelaisausgang 1 normalerweise offen	Umrichter intakt	Umrichter defekt	4.10.5	26
16	RL1-NC	Hilfsrelaisausgang 2 normalerweise geschlossen	Umrichter defekt	Umrichter intakt	4.10.5	26
17	RL2-A	Hilfsrelaisausgang 2	Umrichter gestoppt	Umrichter arbeitet	4.10.5	26
18	RL2-B	Hilfsrelaisausgang 2			4.10.5	26

**HINWEIS** Digitale Eingänge: Logik hoch = 8-30 VDC (max. 30 VDC)    Analogausgänge: 0 - 10 Volt/4-20 mA (max. 20 mA)  
Safe Torque Off-Eingang: Logik hoch = 18-30 VDC (siehe auch Abschnitt 4.14. Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment)

## 4.10. Steuerklemmenanschlüsse

Beispielanschlüsse sind in Abschnitt 7.3. *Schaltbildbeispiel auf Seite 43* bereitgestellt.

### 4.10.1. +24 VDC Eingang/Ausgang

Wenn die Stromversorgung an den Umrichter angelegt wird, stellt Klemme 1 einen +24 VDC Ausgang mit einer Maximallast von 100 mA bereit. Dieser kann verwendet werden, um die Digitaleingänge zu aktivieren oder die Sensoren zu bestromen.

Wenn keine Stromversorgung an den Umrichter angelegt wird, kann die Umrichtersteuerelektronik von einer externen +24 VDC-Stromquelle versorgt werden. Bei dieser Art der Stromversorgung bleiben alle analogen und digitalen I/O- und Kommunikationsfunktionen in Betrieb, jedoch kann der Motor nicht betrieben werden, was eine sichere Prüfung und Inbetriebnahme der Installation ohne das Risiko einer vorhandenen hohen Spannung erlaubt. Bei dieser Art der Stromversorgung benötigt der Umrichter bis zu 100 mA.

### 4.10.2. Digitaleingänge

Bis zu 5 dieser Eingänge sind verfügbar. Ihre Funktion wird durch die Parameter P1-12 und P1-13 definiert, die in Abschnitt 7. *Steuerklemmenfunktionen auf Seite 40* erläutert werden.

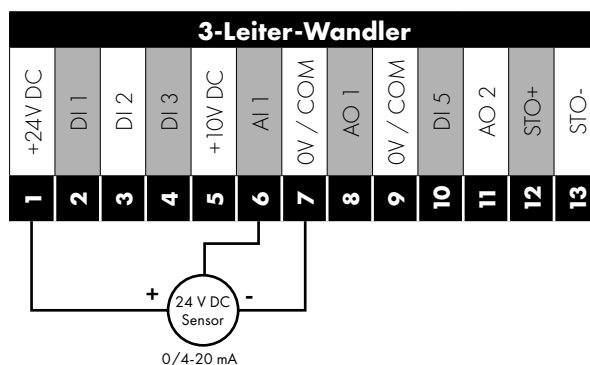
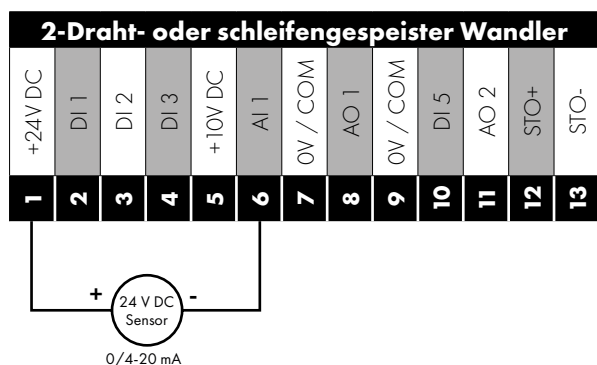
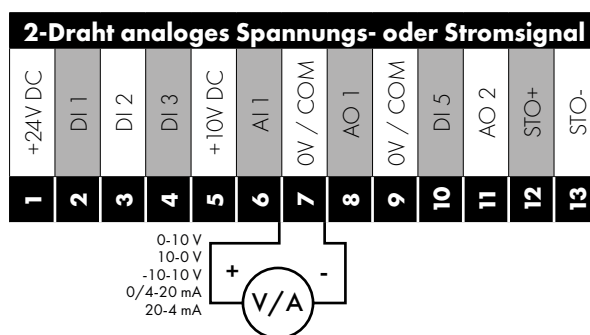
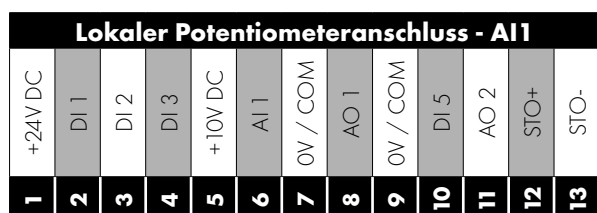
### 4.10.3. Analogeingänge

Zwei Analogeingänge sind verfügbar. Diese können auch als Digitaleingänge verwendet werden, sofern erforderlich. Die Signalfomate werden wie folgt per Parameter ausgewählt:

- Analogeingang 1 Format Parameterauswahl P2-30.
- Analogeingang 2 Format Parameterauswahl P2-33.

Diese Parameter sind in Abschnitt 8.1. *Parametergruppe 2 – erweiterte Parameters auf Seite 47* näher beschrieben.

Die Funktion des Analogeingangs, z. B. für Drehzahlwert oder PID-Istwert, wird durch die Parameter P1-12 und P1-13 definiert. Die Funktion dieser Parameter und der verfügbaren Optionen ist in Abschnitt 7. *Steuerklemmenfunktionen auf Seite 40* beschrieben.



### 4.10.4. Analoge Ausgänge

Es stehen zwei analoge Ausgänge zur Verfügung, die für 0 - 10 Volt-Signale (max. 20 mA), 0 - 20 mA, 4 - 20 mA oder digitale + 24 Volt DC, 20 mA Ausgang verwendet werden können. Die Parameter zur Auswahl der Funktion und des Formats lauten wie folgt. Analogausgangsfunktion ausgewählt von.

Analog Ausgang	Funktion ausgewählt von	Format ausgewählt von
Analog Ausgang 1	P2-11	P2-12
Analog Ausgang 2	P2-13	P2-14

Diese Parameter sind in Abschnitt 8.1. *Parametergruppe 2 – erweiterte Parameters auf Seite 47* näher beschrieben.

### 4.10.5. Hilfsrelaisausgänge

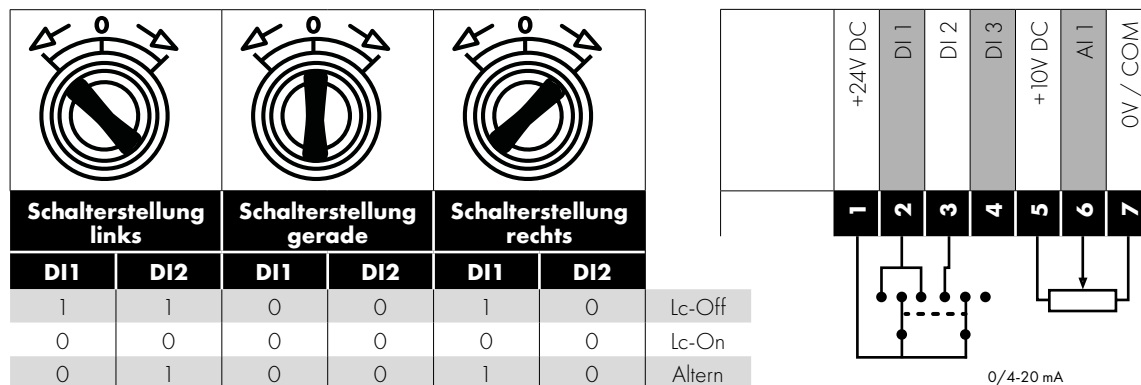
Es stehen zwei Relaisausgänge zur Verfügung, mit denen externe ohmsche Lasten bis zu 6 A bei 230 VAC oder 30 VDC geschaltet werden können. Relais 1 verfügt über normalerweise offene und geschlossene Kontakte. Relais 2 bietet einen einfachen offenen oder geschlossenen Kontakt. Die Relaisausgangsfunktion kann durch Verwendung der Parameter P2-15 und P2-18 aktiviert werden, die in Abschnitt 8.1. *Parametergruppe 2 – erweiterte Parameters auf Seite 47* beschrieben sind.

## 4.11. Geschaltete IP66-Version – Verkabelung von integriertem Steuerschalter und Potentiometer

Optional ist der Optidrive P2 mit integriertem Netztrennschalter sowie frontseitigem Steuerschalter und Potentiometer erhältlich. Dies ermöglicht die Bedienung des Antriebs direkt über das vordere Bedienfeld und bietet Optionen wie Hand / Auto oder Lokal / Fernbedienung der Steuerung etc.

Der integrierte Schalter in den IP66-Outdoor-Modellen arbeitet parallel zu den Antriebsklemmen 2 (T2) und 3 (T3) als Digitaleingang 1 und digitaler Eingang 2. Standardmäßig ist der integrierte Schalter aktiviert.

### Integrierter Steuerschalter und Potentiometer-Verkabelung



### 4.11.1. Eingebaute Schalter deaktivieren

Bei Bedarf kann der eingebaute Steuerschalter mit der folgenden Methode deaktiviert werden:

- 1) Vergewissern Sie sich, dass der Antrieb gestoppt ist (Anzeige zeigt "Stop").
- 2) Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie den richtigen Wert in P1-14 einstellen (Standard: 201).
- 3) Scrollen Sie nach unten zu Parameter P0-01 (Anzeige zeigt P0-01).
- 4) Halten Sie die STOP-Taste länger als 1 Sekunde gedrückt. Der Antrieb zeigt folgendes an:  
IP66-Switch-Setup  
2: Pos >> DI1, Pos << DI2  
1: Schalter deaktiviert  
0: Pos >> DI1, Pos << DI1 & 2
- 5) Wählen Sie mit den Tasten "AUF" oder "AB" die Option:  
**0: Pos >> DI1, Pos << DI1 & 2 bedeutet**, dass die integrierten Schalter aktiviert sind.  
**1: Schalter deaktiviert bedeutet**, dass die Schalter gesperrt / deaktiviert sind.  
**2: Pos >> DI1, Pos << DI2 bedeutet**, dass die Drehrichtungsumkehr über den eingebauten Schalter gesperrt ist (kann über ein externes Freigabesignal entsperrt werden angeschlossen an DI1 - Klemme 2).
- 6) Drücken Sie die STOP-Taste erneut, um das Menü zu verlassen.

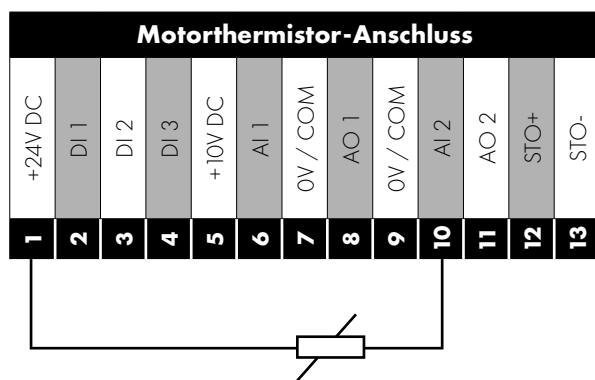
## 4.12. Thermischer Motorüberlastschutz

### 4.12.1. Interner thermischer Überlastschutz

Der Optidrive P2 verfügt über einen internen Motorüberlastschutz (Strombegrenzung), der auf 150 % des Volllaststrom eingestellt ist. Dieser Pegel kann mit P4-07 justiert werden. Der Umrichter besitzt eine interne Schutzfunktion gegen thermische Motorüberlasten. Übersteigt der Wert über einen bestimmten Zeitraum 100 % des in P1-08 festgelegten Parameters (z. B. 150 % für 60 s), kommt es zu einer Fehlerabschaltung und der Meldung „I.t-trP“.

### 4.12.2. Motorthermistors-Anschluss

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

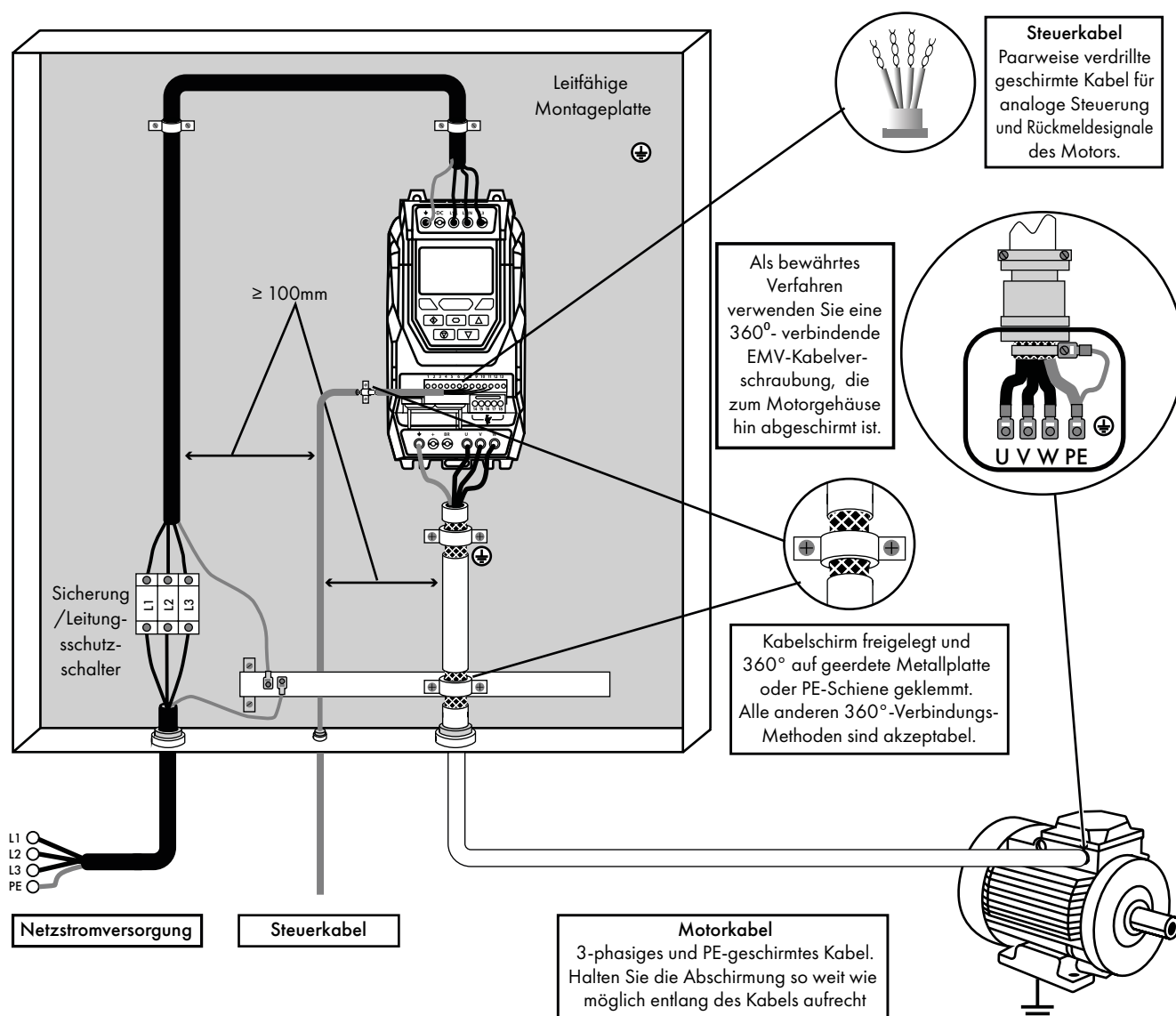


### Zusätzliche Informationen

- Kompatibler Thermistor: PTC-Typ, 2,5 kΩ Auslösewert.
- Es muss eine Einstellung für P1-13 gewählt werden, der DI5/AI2 als externe Abschaltfunktion definiert, z. B. P1-13 = 6. Siehe Abschnitt 7.2. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 auf Seite 42 für weitere Details.
- PTC-Thermistoreingangsfunktion des Motors über Parameter P2-33 aktivieren.

## 4.13. EMC-konforme Installation

### 4.13.1. Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften



### 4.13.2. Empfohlene Kabeltypen nach EMV-Kategorie

Anzahl der Eingangsphasen	Versorgungsspannung	Baugröße	IP-Schutzart	Maximale zu erreichende Motorkabellänge		
				C1 1, 2, 5, 6, 8	C2 3, 5, 6, 8	C3 4, 7, 8
1	230	2	IP20, IP66	1 (5)	5 (25)	25 (100)
3	230	2, 3	IP20, IP66	1 (5)	5 (25)	25 (100)
		4, 5	IP20, IP55	1 (5)	5 (25)	25 (100)
		4,5	IP55	-	-	25 (100)
		6A, 6B	IP20	-	100	100
		6, 7	IP55	-	-	25 (100)
3	400	2, 3	IP20, IP66	1 (5)	5 (25)	25 (100)
		4, 5	IP20, IP55	1 (5)	5 (25)	25 (100)
		4,5	IP55	-	-	25 (100)
		6A, 6B	IP20	-	100	100
		6, 7	IP55	-	-	25 (100)
		8	IP20	-	-	25

#### HINWEIS

- Angaben in Klammern geben die zulässige Kabellänge mit zusätzlichem externen EMV-Filter an.
- Die 500 - 600-V-Frequenzumrichter sind nicht mit einem internen EMV-Filter ausgestattet und nur für die Verwendung in einer zweiten Umgebung vorgesehen.

## Allgemeines

<sup>1</sup> Es wird nur die Einhaltung der leitungsgebundenen Emissionen der Kategorie C1 erreicht.

## Versorgungskabel

- <sup>2</sup> Ein geschirmtes (abgeschirmtes) Kabel, das für eine feste Installation mit der entsprechenden verwendeten Netzspannung geeignet ist. Geflochtenes oder verdrehtes abgeschirmtes Kabel. Der Schirm bedeckt mindestens 85% der Kabeloberfläche und ist für HF-Signale niederohmig ausgelegt. Installation eines Standard Kabel in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls zulässig. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass das Metallrohr ausreichend geerdet ist.
- <sup>3</sup> Ein Kabel, das für die feste Installation mit der entsprechenden Netzspannung und einem konzentrischen Schutzkabel geeignet ist. Installation eines Standardkabels im Inneren eines geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls akzeptabel.
- <sup>4</sup> Ein Kabel, das für die feste Installation mit der entsprechenden Netzspannung geeignet ist. Ein abgeschirmtes Kabel ist nicht erforderlich.

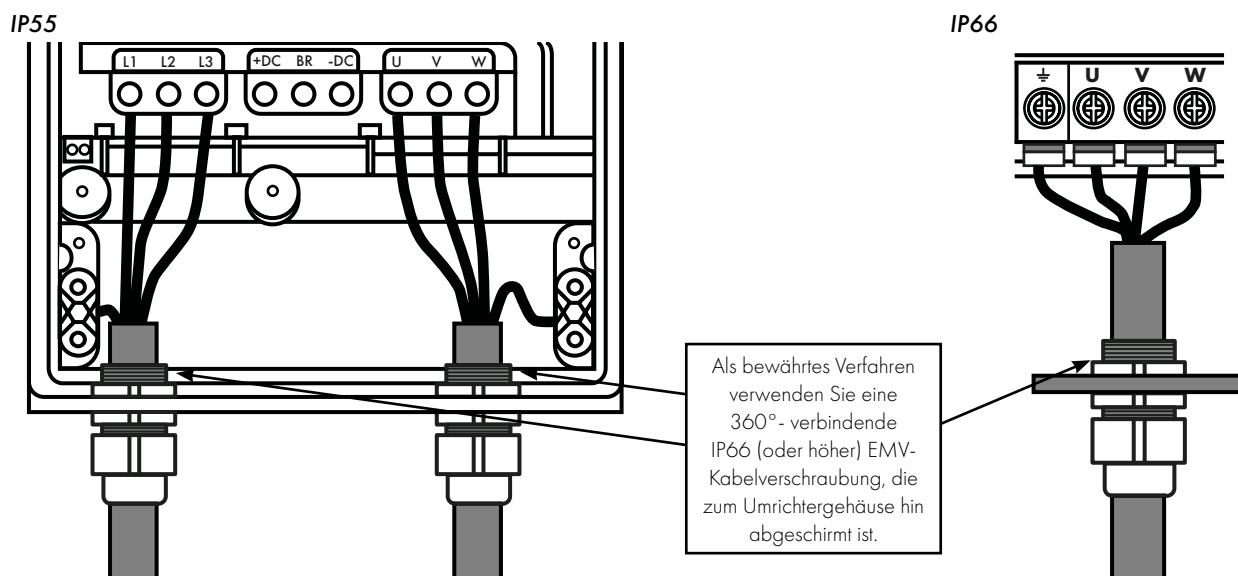
## Motorkabel

- <sup>5</sup> A screened (shielded) cable suitable for fixed installation with the relevant voltage in use. Braided or twisted type screened cable where the screen covers at least 85% of the cable surface area, designed with low impedance to HF signals. Installation of a standard cable within a suitable steel or copper tube is also acceptable - in this case, ensure that metal tube is adequately grounded.
- <sup>6</sup> Der Kabelschirm sollte am Motorende mit einer EMV-Kabelverschraubung abgeschlossen werden, die den Anschluss an den Motorkörper über die größtmögliche Oberfläche ermöglicht. Der Schirm muss auch antriebsseitig so nahe wie möglich bei den Klemmen am Antriebsausgang angeschlossen werden. Bei Antrieben, die in einem Schaltschrankgehäuse aus Stahl montiert sind, kann der Kabelschirm direkt mit dem Schaltschrank verbunden werden. Rückplatte mit einer geeigneten EMV-Klemme oder -Verschraubung, die so nah wie möglich am Antrieb angebracht ist. Die Erdungsklemme des Frequenzumrichters muss ebenfalls angeschlossen werden. Verwenden Sie dazu direkt ein geeignetes Kabel, das hochfrequenten Strömen eine niedrige Impedanz verleiht. Stellen Sie bei IP55- und IP66-Antrieben eine Verbindung zu der Abschirmung des Motorkabels zur Bodenplatte oder internen Erdungsklemme her.
- <sup>7</sup> Ein Kabel, das für die feste Installation mit der entsprechenden Netzspannung mit einem konzentrischen Schutzkabel geeignet ist. Installation eines Standardkabels im Inneren ein geeignetes Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls akzeptabel.

## Steuerkabel

- <sup>8</sup> Ein abgeschirmtes Kabel mit niederohmiger Abschirmung. Für analoge Signale wird ein Paarweise-Verdrilltes-Kabel empfohlen.

### 4.13.3. Empfohlene Kabelverbindungen für Umrichter mit hoher Schutzart



## 4.14. Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment

Der Begriff Safe Torque OFF wird im Verlauf dieses Abschnitts mit „STO“ abgekürzt.

### 4.14.1. Verantwortlichkeiten

Der Haupt-Systementwickler trägt vor der Inbetriebnahme des Umrichters die Verantwortung für die Definition der Anforderungen für das gesamte „Sicherheitssteuersystem“, in das der Umrichter integriert wird. Der Systementwickler ist außerdem dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass das gesamte System einer Risikobewertung unterzogen wird, dass die Anforderungen an das „Sicherheitssteuersystem“ vollständig eingehalten wurden und dessen Funktion vollständig verifiziert wurde, einschließlich eines Tests der „STO“-Funktion.

Der Systementwickler muss alle möglichen Risiken und Gefahren im System bestimmen und dazu eine umfassende Risiko- und Gefahrenanalyse durchführen. Das Ergebnis der Analyse muss eine Einschätzung der möglichen Gefährdungen enthalten und darüber hinaus das jeweilige Risikoniveau bestimmen sowie mögliche Maßnahmen zu seiner Reduzierung auflisten. Die Beurteilung der STO-Funktion wird durchgeführt, um ihre Eignung für die jeweilige Risikokategorie zu gewährleisten.

#### 4.14.2. Was die STO-Funktion bietet

Die „STO“-Funktion verhindert, dass durch den Umrichter bei nicht vorhanden sein der „STO“-Eingangssignale (Anschluss 12 bzw. 13) ein Drehmoment erzeugt wird. Dies ermöglicht die Integration des Geräts in ein umfassendes Sicherheitssteuerungssystem, mit dem alle „STO“-Anforderungen eingehalten werden.<sup>1</sup>

Die „STO“-Funktion macht üblicherweise elektromechanische Schalter mit Hilfskontakten zur Gegenprüfung überflüssig, die normalerweise für solche Sicherheitsfunktionen notwendig sind.<sup>2</sup>

Dieser Umrichter ist standardmäßig mit der „STO“-Funktion versehen und erfüllt so die „Safe torque off“-Vorgabe gemäß IEC 61800-5-2:2007.


Die „STO“-Funktion entspricht außerdem einem unkontrollierten Stopp gemäß Kategorie 0 (Not-Aus) der Norm IEC 60204-1. Dies bedeutet, dass der Motor bei Aktivierung der „STO“-Funktion einen Leerlaufstopp durchführt. Diese Methode sollte auf ihre Eignung für das jeweilige System, das der Motor antreibt, geprüft werden.

Die „STO“-Funktion wird selbst dann als „Failsafe“-Methode angesehen, wenn kein „STO“-Signal anliegt und ein einzelner Fehler im Umrichter aufgetreten ist. Die Eignung des Umrichters hierfür wurde durch die Einhaltung der folgenden Sicherheitsnormen bestätigt:

	<b>SIL</b> (Safety Integrity Level = Sicherheitsintegritätslevel)	<b>PFHD</b> (Probability of dangerous Failures per Hour = Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde)	<b>SFF</b> (Safe failure fraction % = Sichere und ungefährliche Ausfälle %)	<b>Erwartete Lebensdauer</b>
<b>EN 61800-5-2</b>	2	1.23E-09 1/h (0.12 % of SIL 2)	50	20 Yrs
	<b>PL</b> (Performance Level = Leistungsniveau)	<b>CCF (%)</b> (Common Cause Failure = Gemeinsam verursachte Ausfälle)	<b>MTTFd</b>	<b>Kategorie</b>
<b>EN ISO 13849-1</b>	PL d	1	4525a	3
	<b>SIL KL</b>			
<b>EN 62061</b>	SIL KL 2			

**HINWEIS** Die oben genannten Werte können eventuell nicht realisiert werden, wenn der Umrichter entgegen den Angaben in Abschnitt 10.1. Umgebung installiert wurde.

#### 4.14.3. Das bietet die STO-Funktion nicht

	Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den Umrichter SPANNUNGSFREI machen. Die „STO“-Funktion schützt nicht vor Hochspannungen an den Stromanschlüssen des Umrichters.
	<sup>1</sup> <b>HINWEIS</b> Die „STO“-Funktion schützt nicht gegen einen unerwarteten Neustart des Umrichters. Sobald das relevante Signal bei den „STO“-Eingängen eingeht, ist (je nach Parametereinstellungen) ein automatischer Neustart möglich. Aus diesem Grund sollte die Funktion nicht für kurzzeitige, nicht-elektrische Maschinenoperationen (wie Reinigung oder Wartung) verwendet werden.
	<sup>2</sup> <b>HINWEIS</b> Bei manchen Anwendungen sind zur Erfüllung der Anforderungen an die Systemsicherheitsfunktionen zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Die „STO“-Funktion kann nicht zur Motorbremsung verwendet werden. Wenn hierfür Bedarf besteht, sollte eine alternative Methode wie eine Zeitverzögerung per Sicherheitsrelais oder eine mechanische Bremse verwendet werden. In diesen Fällen sollte die geforderte Sicherheitsfunktion geprüft werden, da man sich nicht allein auf den Bremskreis des Umrichters verlassen sollte.
	Bei Verwendung von Permanentmagnetmotoren und im unwahrscheinlichen Fall eines gleichzeitigen Defekts mehrerer Ausgangsleistungsgeräte kann es sein, dass die Motorwelle effektiv um 180/p Grad rotiert (wobei p für die Anzahl der Motorpolpaare steht).

#### 4.14.4. „STO“-Betrieb

Wenn die „STO“-Eingänge bestromt sind, befindet sich die „STO“-Funktion im Ruhemodus. Erhält der Umrichter dann einen Befehl/ein Signal zum Anfahren (je nach der in P1-13 ausgewählten Methode), erfolgen Start und Betrieb normal.

Wenn die „STO“-Eingänge nicht bestromt sind, ist die „STO“-Funktion aktiviert und stoppt den Umrichter (Leerlauf). Der Umrichter befindet sich dann effektiv im Safe Torque Off-Modus.

Um den Umrichter aus dem „STO“-Modus zu bringen, müssen alle Fehlermeldungen zurückgesetzt und der „STO“-Eingang des Umrichters erneut bestromt werden.

#### 4.14.5. „STO“-Status und Überwachung

Die Statusüberwachung des „STO“-Eingangs kann auf verschiedene Arten erfolgen, die im Folgenden beschrieben werden:

##### Umrichter-Anzeige

Wenn der „STO“-Eingang im normalen Umrichterbetrieb (AC-Netzstrom liegt an) nicht bestromt ist („STO“-Funktion aktiviert), wird auf der Anzeige die Meldung „InHibit“ angezeigt.

**HINWEIS** Wurde eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, wird anstelle von „InHibit“ eine entsprechende Meldung angezeigt.

##### Umrichter-Ausgangsrelais

- Umrichterrelais 1: Ist P2-15 auf 13 eingestellt, wird das Relais bei aktivierter „STO“-Funktion geöffnet.
- Umrichterrelais 2: Ist P2-18 auf 13 eingestellt, wird das Relais bei aktivierter „STO“-Funktion geöffnet.

##### „STO“-Fehlercodes

Fehlercode	Codenummer	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
„Sto-F“	29	Bei einem der beiden internen Kanäle des „STO“-Schaltkreises wurde ein Fehler festgestellt.	Wenden Sie sich an Ihren Invertex-Vertriebspartner

#### 4.14.6. Ansprechzeit der „STO“-Funktion

Dies ist der Zeitraum vom Auftreten eines sicherheitsrelevanten Ereignisses der (aller) Komponenten bis zur Wiederherstellung des sicheren Zustands durch das System. (Stopp-Kategorie 0 gemäß IEC 60204-1).

- Die Ansprechzeit vom stromlosen Zustand der „STO“-Eingänge bis zu einem Zustand des Umrichters, bei dem kein Drehmoment im Motor generiert wird („STO“ aktiviert), beträgt weniger als 1 ms.
- Die Ansprechzeit vom stromlosen Zustand der „STO“-Eingänge bis zur Änderung des Überwachungsstatus beträgt weniger als 20 ms.
- Die Ansprechzeit von der Erkennung eines Fehlers im „STO“-Schaltkreis durch den Umrichter bis zur Anzeige eines Umrichterfehlers auf dem Anzeige/Digitalausgang beträgt weniger als 20 ms.

#### 4.14.7. Elektrischer „STO“-Anschluss



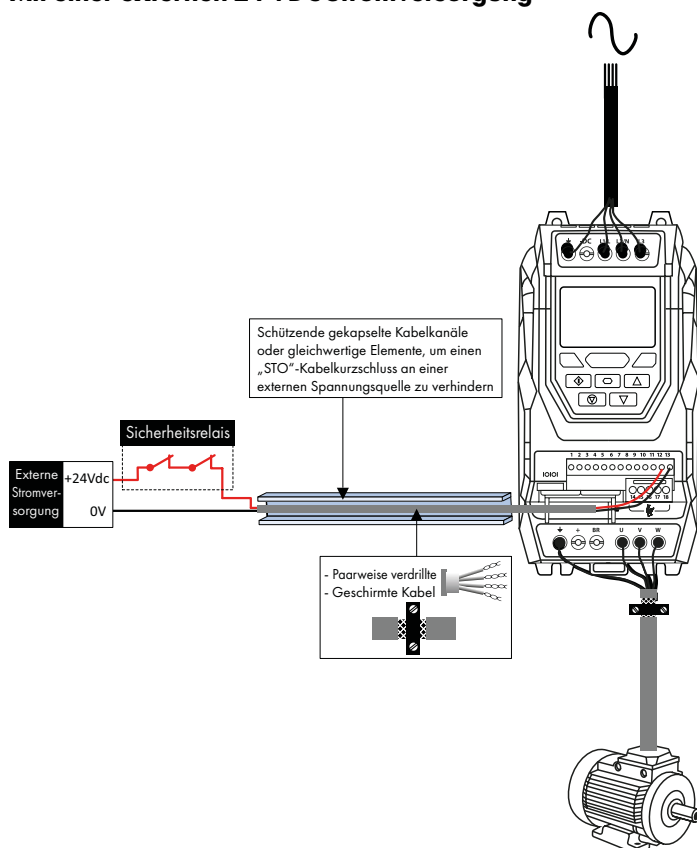
Die „STO“-Verkabelung muss vor versehentlichen Kurzschlüssen und unerlaubten Änderungen geschützt werden, die zu einem Fehler des „STO“-Eingangssignals führen können. Für weitere Informationen siehe die nachfolgenden Abbildungen.

Neben den untenstehenden Verkabelungsanweisungen für den „STO“-Schaltkreis beachten Sie unbedingt Abschnitt 4.13.1. *Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften auf Seite 28.*

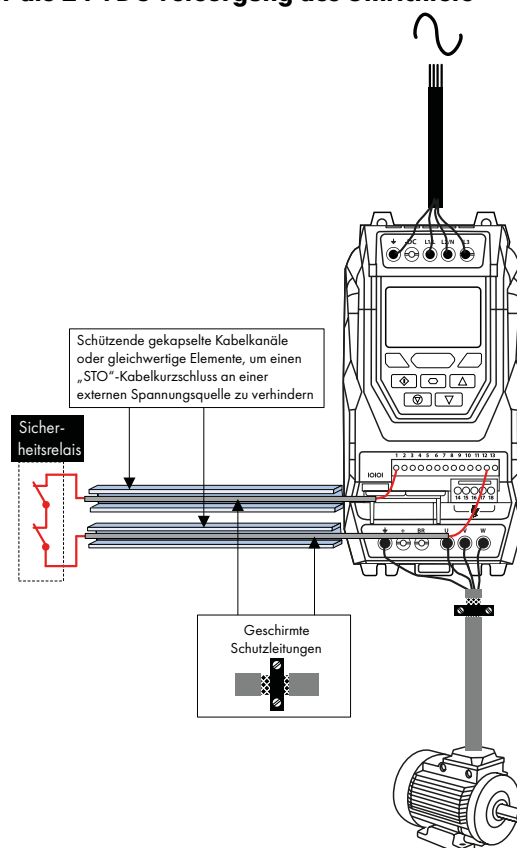
Der Umrichter muss wie nachfolgend gezeigt verkabelt werden. Die am „STO“-Eingang anliegende 24 VDC Signalquelle kann über die 24 VDC Versorgung des Umrichters oder eine externe 24 VDC Stromversorgung bereitgestellt werden.

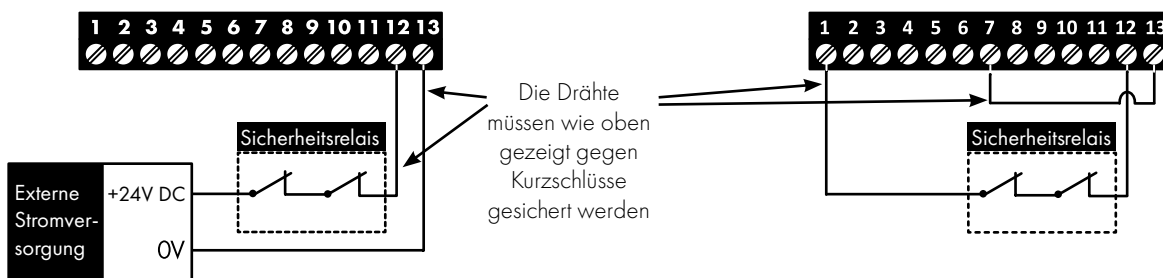
#### 4.14.8. Empfohlene „STO“-Verkabelung

##### Mit einer externen 24 VDC Stromversorgung



##### Über die 24 VDC Versorgung des Umrichters





**HINWEIS** Die maximale Kabellänge zwischen Spannungsquelle und Umrichteranschlüssen darf 25 Meter nicht übersteigen.

#### 4.14.9. Spezifikationen für eine externe Stromversorgung

<b>Nennspannung</b>	24V DC
<b>„STO“ Logik hoch</b>	18-30V DC („STO“ im Standby)
<b>Stromaufnahme (Maximum)</b>	100 mA

#### 4.14.10. Spezifikationen für das Sicherheitsrelais

Das Sicherheitsrelais muss MINDESTENS die Sicherheitsstandards des Umrichters erfüllen.

<b>Standardanforderungen</b>	SIL2 oder Pld SC3 oder höher (mit zwangsgeführten Kontakten)
<b>Anzahl der Ausgangskontakte</b>	2, unabhängig
<b>Schaltspannungswert</b>	30V DC
<b>Schaltstrom</b>	100 mA

#### 4.14.11. Aktivieren der „STO“-Funktion

Die „STO“-Funktion ist unabhängig vom Betriebsmodus des Umrichters bzw. den vom Benutzer vorgenommenen Parameteränderungen stets aktiviert.

#### 4.14.12. Testen der „STO“-Funktion

Die „STO“-Funktion muss vor einer Inbetriebnahme des Systems stets auf korrekte Funktion geprüft werden. Dazu gehören folgende Tests:

- Bei stillstehendem Motor und einem an den Umrichter gesendeten Stopp-Befehl (gemäß der in P1-13 gewählten Konfiguration):
  - Schalten Sie die „STO“-Eingänge stromlos (Umrichter-Display zeigt „InHibit“ an).
  - Geben Sie den Startbefehl (gemäß der in P1-13 gewählten Konfiguration) und prüfen Sie, ob der Umrichter auch weiterhin „InHibit“ anzeigt und der Vorgang gemäß der Beschreibung in den Abschnitten 4.14.4. „STO“-Betrieb und 4.14.5. „STO“-Status und Überwachung abläuft.
- Mit dem Motor im Normalbetrieb (über den Umrichter):
  - Trennen Sie die „STO“-Eingänge von der Stromversorgung.
  - Prüfen Sie, ob der Umrichter auch weiterhin „InHibit“ anzeigt, der Motor stoppt und der Vorgang gemäß der Beschreibung in Abschnitt 4.14.4. „STO“-Betrieb und 4.14.5. „STO“-Status und Überwachung abläuft.

#### 4.14.13. Warten der „STO“-Funktion

Die „STO“-Funktion muss Teil der routinemäßigen Wartung des Steuersystems sein und regelmäßig (mindestens einmal pro Jahr) und speziell nach jeglichen Änderungen des Sicherheitssystems oder Wartungsarbeiten auf ihre Integrität geprüft werden. Wenn Fehlermeldungen des Umrichters angezeigt werden, siehe Abschnitt 11.1. Fehlermeldungen auf Seite 78 für weitere Informationen.



# 5. Tastenfeld und Anzeige

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

## 5.1. Tastenfeld und Anzeige-Layout

Die Steuertastatur bietet Zugriff auf die Umrichterparameter und ermöglicht auch die Steuerung des Umrichters, wenn in P1-12 der Tastaturmodus ausgewählt ist.

**Tastatur der Modelle IP20, IP55 und IP66 mit TFT-Anzeige**

**Angezeigter Hauptparameter**  
Zeigt, welcher der verfügbaren Parameter aktuell auf der Haupt-Anzeige angezeigt wird, z. B. Motordrehzahl, Motorstrom etc. .

**Betriebsdaten**  
Echtzeit-Anzeige wichtiger Betriebsdaten, z. B. Ausgangsstrom und Leistung.

**Schnelle Hilfe-Taste**  
Bietet Zugriff auf eine kurze Beschreibung der angezeigten Meldungen.

**F1-Taste**  
Funktionstaste, die nur im internen SPS-Funktionsblock programmiert werden kann.

**Start-Taste**  
Wird im manuellen Modus zum Starten des Umrichters verwendet.

**Stopp-/Reset-Taste**  
Zum Rücksetzen nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters.  
Wird im Tastenfeldmodus zum Stoppen des Umrichters verwendet.

P2

01

STOP

37kW 400V 3Ph

F1 F2

Navigationstaste

F2-Taste

Auf-Taste

Ab-Taste

**Umrichteradresse**  
Die serielle Kommunikationsadresse des Umrichters, Einstellung unter Parameter P5-01.

**Navigationstaste**  
Zur Anzeige von Echtzeitdaten, für den Zugriff auf die Parameterkonfiguration und das Speichern von Änderungen.

**F2-Taste**  
Funktionstaste, die nur im internen SPS-Funktionsblock programmiert werden kann.

**Auf-Taste**  
Zur Erhöhung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.

**Ab-Taste**  
Zur Verringerung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.

## 5.2. Auswahl der Sprache auf der TFT-Anzeige

P2	01	Sprache auswählen	Sprache auswählen
STOP		Español Deutsch English	Español Deutsch English
15kW 400V 3Ph			
Die Start-, Navigations- und Auf-/Ab-Taste gleichzeitig für mehr als 1 s drücken und halten.		Sprache mit der Auf-/Ab-Taste auswählen.	Auswahl mit der Navigationstaste bestätigen.

www.invertekdrives.com

Version 3.07 | Bedienungsanleitung Optidrive P2 | 33

### 5.2.1. Betriebsanzeigen

InHibit/STO aktiv	Umrichter gestoppt	Umrichter arbeitet Anzeige der Ausgangsfrequenz	Umrichter arbeitet Anzeige des Ausgangsstroms	Umrichter arbeitet Anzeige der Motorleistung	Umrichter arbeitet Anzeige der Motordrehzahl
P2 01 <b>INHIBIT</b>	P2 01 <b>STOP</b>	Ausgangsfrequenz 01 <b>23.7Hz</b>	Motorstrom 01 <b>15.3A</b>	Motorleistung 01 <b>6.9kW</b>	Motordrehzahl 01 <b>718rpm</b>
15kW 400V 3Ph	15kW 400V 3Ph	15.3A 6.9kW	6.9kW 23.7Hz	23.7Hz 15.3A	23.7Hz 15.3A
Umrichter gesperrt. Die „STO“-Verbindungen werden nicht vorgenommen. Siehe Abschnitt 4.14.8. Empfohlene „STO“-Verkabelung auf Seite 31.	Umrichter gestoppt/deaktiviert.	Umrichter gestartet/in Betrieb, Anzeige zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz). Navigationstaste drücken, um alternative Anzeigen auszuwählen.	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Die Anzeige zeigt die Motorstromstärke (A) an.	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Die Anzeige zeigt die Motorleistung (kW) an.	Wenn P1-10 > 0, die Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken, um die Motordrehzahl (U/Min) anzuzeigen.

### 5.3. Zusätzliche Anzeigemitteilungen

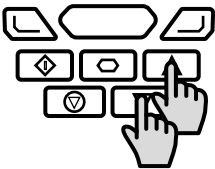
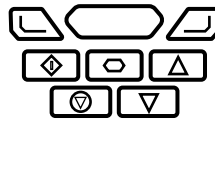
Autotuning läuft	Externe 24 VDC Stromversorgung	Überlast	Schaltfrequenz-reduzierung	Netzausfall	Verstrichene Wartungszeit
P2 01 <b>Auto-tuning</b>	P2 01 <b>Ext 24V</b>	P2 01 <b>OL 23.7Hz</b>	P2 01 <b>SF↓ 23.7Hz</b>	P2 01 <b>ML 23.7Hz</b>	P2 01 <b>23.7Hz</b>
	Externer 24 V-Modus	15.3A 6.9kW	15.3A 6.9kW	15.3A 6.9kW	15.3A 6.9kW
Autotuning läuft. Siehe Parameter P4-02. Informationen in Abschnitt 8.2.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung auf Seite 53.	Das Umrichterbedienfeld wird ausschließlich durch eine externe 24 Volt-Quelle mit Strom (keine Netzstromversorgung) versorgt.	Zeigt eine Überlast an. Der Ausgangsstrom übersteigt den Motornennstrom aus Parameter P1-08.	Die Schaltfrequenz wird aufgrund der hohen Kühlkörpertemperatur reduziert.	Die Eingangsstromversorgung wurde getrennt oder fehlt.	Die vom Nutzer programmierbare Wartungserinnerungszeit ist verstrichen.

### 5.4. Änderung von Parametern

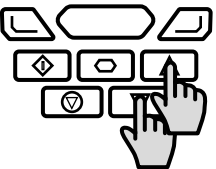
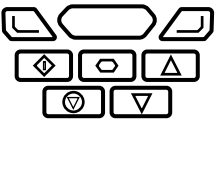
Stop	P2 01 <b>P1-01</b>	P2 01 <b>P1-08</b>	P2 01 <b>30.0A ↕</b>	P2 01 <b>P1-08</b>	P2 01 <b>Stop</b>
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	30.0A	P1-08 ↑30.0 ↓3.0	30.0A	15kW 400V 3Ph
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.	Den gewünschten Parameter mit der Auf-/Ab-Taste auswählen. Umrichter mit Anzeige zeigen den vorhandenen Parameterwert in der unteren Anzeigezeile an.	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken.	Den Wert mit der Auf-/Ab-Taste anpassen. Umrichter mit Anzeige zeigen die Höchst- und Mindesteinstellungen in der unteren Anzeigezeile an.	Maximal 1 Sekunde drücken, um zum Parametermenü zurückzukehren.	Für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zur Betriebsanzeige zurückzukehren.



### 5.7.2. Auswahl des niedrigsten Parameters in einer Gruppe

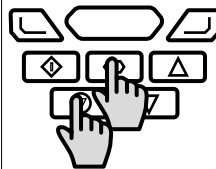
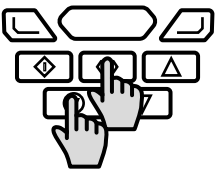
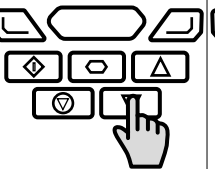
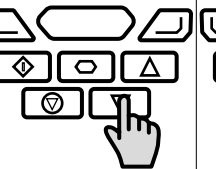
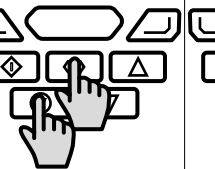
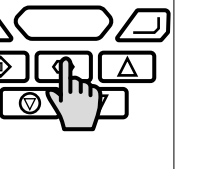
Motor rated current <b>P1-08</b>	Maximum frequency/Speed limit <b>P1-01</b>
<b>9.5A</b>	<b>50.0Hz</b>
	
Im Parameterauswahlmenü drücken Sie die Auf-/Ab-Tasten gleichzeitig.	Der nächstniedrigere zugängliche Parameter in der ausgewählten Parametergruppe wird ausgewählt werden.

### 5.7.3. Einstellung eines Parameters auf den Mindestwert

Maximum frequency/Speed limit <b>1500 rpm</b>	Maximum frequency/Speed limit <b>0 rpm</b>
<b>P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm</b>	<b>P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm</b>
	
Bei Änderung eines Parameterwerts drücken Sie die Navigationstasten Auf und Ab gleichzeitig.	Der Parameter wird auf den kleinstmöglichen Wert eingestellt.

### 5.7.4. Einstellen einzelner Zahlen

Beim Ändern der Parameterwerte und Durchführen größerer Änderungen, z. B. Einstellen der Motorbemessungsdrehzahl von 0 auf 1500 U/Min, ist es möglich, die Parameterzahlen direkt mittels der folgenden Methode auszuwählen.

Extended menu access <b>0</b>	Extended menu access <b>_0</b>	Extended menu access <b>_0</b>	Extended menu access <b>100</b>	Extended menu access <b>100</b>	Extended menu access <b>100</b>
<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>	<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>	<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>	<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>	<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>	<b>P1-14 ↑30 000 ↓0</b>
					
Bei Änderung eines Parameterwerts drücken Sie die Stopp- und Navigationstasten gleichzeitig.	Der Cursor bewegt sich eine Stelle nach links. Wenn Sie die Taste erneut drücken, bewegt sich der Cursor eine weitere Stelle nach links.	Der individuelle Wert kann durch die Auf- und Ab-Tasten angepasst werden.	Den Wert mit der Auf-/Ab-Taste anpassen.	Wenn der Cursor die höchste mögliche Zahl erreicht, drücken Sie Stopp und Navigation, um den Cursor wieder ganz nach rechts zu bewegen.	Navigationstaste drücken, um zum Parameterauswahlmenü zurückzukehren.

## 6. Parameter

### 6.1. Parametersatz – Überblick

Der Optidrive P2 Parametersatz besteht aus den 10 folgenden Gruppen:

- Gruppe 0 – Schreibgeschützte Überwachungsparameter
- Gruppe 1 – Standardparameter
- Gruppe 2 – Erweiterte Parameter
- Gruppe 3 – PID-Steuerungsparameter
- Gruppe 4 – Parameter für Hochleistungs-Motorsteuerung
- Gruppe 5 – Feldbusparameter
- Gruppe 6 – Fortgeschrittene Optionen
- Gruppe 7 - Erweiterte Motorsteuerung
- Gruppe 8 – Anwendungsparameter
- Gruppe 9 - Erweiterte E/A-Auswahl

Bei der Erstinbetriebnahme des Optidrive-Umrichters oder nach einer Rücksetzung auf die Werkseinstellungen kann nur auf Gruppe 1 zugegriffen werden. Um den Zugriff auf die Parameter der höherstufigen Gruppen zu ermöglichen, muss der Zugriffscode wie folgt geändert werden.

P1-14 = P2-40 (Standardeinstellung = 101). Dadurch kann auf die Parametergruppen 1-5 sowie auf die ersten 50 Parameter der Gruppe 0 zugegriffen werden.

P1-14 = P6-30 (Standardeinstellung = 201). Mit dieser Einstellung kann auf alle Parameter zugegriffen werden.

### 6.2. Parametergruppe 1 – Grundparameter

Die Standardparametergruppe erlaubt dem Nutzer folgendes:

- Eingabe der Typenschilddaten des Motors
  - P1-07 = Motorbemessungsspannung
  - P1-08 = Motorbemessungsstrom
  - P1-09 = Motorbemessungsfrequenz
  - P1-10 = (Optionale) Motorbemessungsdrehzahl
- Betriebsdrehzahlgrenzwerte definieren
  - P1-01 = Maximalfrequenz oder Drehzahl
  - P1-02 = Minimalfrequenz oder Drehzahl
- Definition der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, die beim Starten und Stoppen des Motors verwendet oder zum Ändern der Drehzahl verwendet werden
  - P1-03 = Beschleunigungszeit
  - P1-04 = Verzögerungszeit
- Wählen Sie aus, von wo der Umrichter seine Befehlssignale beziehen soll und bestimmen Sie, welche Funktionen den Steuerklemmeneingängen des Umrichters zugeordnet sind
  - P1-12 = wählt die Steuerquelle aus
  - P1-13 = weist den digitalen Eingängen die Funktionen zu

Diese Parameter bieten oftmals hinreichende Funktionen, die dem Nutzer erlauben, die standardmäßige Inbetriebnahme bei einfachen Anwendungen zu vervollständigen. Diese Parameter werden unten umfassender beschrieben.

Par.	Beschreibung		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P1-01	Höchstfrequenz/Drehzahlbegrenzung		P1-02	500.0	50.0 (60.0)	Hz / Rpm
	Maximale Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Falls P1-10 > 0, wird der eingegebene/angezeigte Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.					
P1-02	Mindestfrequenz/Drehzahlbegrenzung		0.0	P1-01	0.0	Hz / Rpm
	Mindestdrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Falls P1-10 > 0, wird der eingegebene/angezeigte Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.					
P1-03	Beschleunigungsrampenzeit		Siehe unten		5.0 / 10.0	Sekunden
	Beschleunigungsrampenzeit von 0 auf die Nenndrehzahl (P1-09) in Sekunden. BG und BG3: 5,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,01 Sekunden Auflösung, 600,0 Sekunden Maximum. BG4 - BG7: 10,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,1 Sekunden Auflösung, 6.000 Sekunden Maximum.					
P1-04	Verzögerungsrampenzeit		Siehe unten		5.0 / 10.0	Sekunden
	Bremsrampenzeit von der Nenndrehzahl (P1-09) bis zum Stillstand in Sekunden. Bei Null trudelt der Motor aus, um anzuhalten. BG2 und BG3: 5,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,01 Sekunden Auflösung, 600,0 Sekunden Maximum. BG4 - BG7: 10,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,1 Sekunden Auflösung, 6.000,0 Sekunden Maximum.					
P1-05	Stopp-Modus		0	4	0	-
	0	Rampe	Ist kein Aktivierungssignal vorhanden, wird der Umrichter mit der durch P1-04 gesteuerten Rampenrate, wie oben beschrieben, gestoppt. In diesem Modus wird der Bremstransistor (falls eingebaut) deaktiviert.			
	1	Freilauf	Ist kein Aktivierungssignal vorhanden, wird der Umrichter sofort deaktiviert und läuft im Leerlauf (Freilauf) bis zum Stillstand. Wenn die Last aufgrund ihrer Trägheit weiterhin rotieren und der Umrichter eventuell wieder aktiviert werden kann, ist die Drehstartfunktion (P2-26) zu aktivieren. In diesem Modus wird der Bremstransistor (falls eingebaut) deaktiviert.			
	2	Rampe, Bremschopper aktiviert	Ist kein Aktivierungssignal vorhanden, wird der Umrichter mit der durch P1-04 gesteuerten Rampenrate, wie oben beschreiben, gestoppt. In diesem Modus wird auch der Optidrive Brems-Chopper aktiviert.			
	3	Freilauf, Bremschopper aktiviert	Ist kein Aktivierungssignal vorhanden, wird der Umrichter sofort deaktiviert und läuft im Leerlauf (Freilauf) bis zum Stillstand. Wenn die Last aufgrund ihrer Trägheit weiterhin rotieren und der Umrichter eventuell wieder aktiviert werden kann, ist die Drehstartfunktion (P2-26) zu aktivieren. In diesem Modus ist der Brems-Chopper des Umrichters freigegeben. Er wird jedoch nur aktiviert, wenn dies bei einer Änderung des Drehzahlsollwerts des Umrichters erforderlich ist. Beim Abbremsen wird er nicht aktiviert.			
	4	AC-Motorflussbremsung	Wie Option 0, allerdings wird die AC-Motorflussbremsung zusätzlich aktiviert, wodurch sich das verfügbare Bremsmoment erhöht.			
P1-06	Energieoptimierung		0	1	0	-
	0	Deaktiviert				
	1	Aktiviert	Wenn diese Funktion aktiviert ist, versucht die Energieoptimierung, den Gesamtenergieverbrauch von Umrichter und Motor bei konstanten Drehzahlen und leichten Lasten zu senken. Die an den Motor angelegte Ausgangsspannung wird gesenkt. Die Energieoptimierung ist für Anwendungen gedacht, bei denen der Umrichter für eine gewisse Zeit mit konstanter Drehzahl und leichter Motorlast arbeitet, egal ob konstantes oder variables Drehmoment.			
P1-07	Motornennspannung/Kinetische Energie		Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			Volt
	Dieser Parameter ist auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen.					
P1-08	Motorbemessungsstrom		Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			Amp
	Dieser Parameter ist auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen.					
P1-09	Motorbemessungsfrequenz		10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter ist auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen.					

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
<b>P1-10</b>	<b>Motorenndrehzahl</b>	<b>0</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>RPM</b>
	<p>Dieser Parameter kann optional auf die Nenndrehzahl 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 deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschilds 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 etc. werden ebenfalls in U/Min angezeigt.</p> <p><b>HINWEIS</b> Wenn der Umrichter mit dem optionalen Encoder-Feedback betrieben wird, muss dieser Parameter auf die korrekte Drehzahl des Typenschilds des angeschlossenen Motors gesetzt werden.</p>				
<b>P1-11</b>	<b>Spannungsanhebung</b>	<b>0.0</b>	<b>Abhängig von der Nennleistung des Umrichters</b>		<b>%</b>
	<p>Die Spannungsanhebung wird zur Erhöhung der bei niedrigen Ausgangsfrequenzen angelegten Motorspannung verwendet, um das Drehmoment bei niedriger Drehzahl sowie das Anlaufmoment zu verbessern. Eine übermäßige Spannungsanhebung kann höhere Motorströme und -temperaturen verursachen, was wiederum eine Zwangsbelüftung erforderlich machen kann.</p> <p>Eine automatische Einstellung (<b>Auto</b>) ist ebenfalls möglich. Dabei passt der Optidrive-Umrichter diesen Parameter automatisch an die während einer automatischen Einstellungsprüfung gemessenen Motorwerte an.</p>				
<b>P1-12</b>	<b>Primäre Befehlsquelle</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0 Klemmensteuerung</b>	Der Umrichter zeigt eine umgehende Reaktion auf an die Steuerklemmen gesendete Signale.			
	<b>1 Tastenfeldsteuerung - unidirektional</b>	Der Umrichter kann über ein externes oder Remote-Tastenfeld nur in Vorwärtsrichtung betrieben werden.			
	<b>2 Tastenfeldsteuerung - bidirektional</b>	Der Umrichter kann über eine externe oder Remote-Tastatur in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung betrieben werden. Das Drücken der START-Taste auf der Tastatur führt zu einem Hin- und Herschalten zwischen Vorwärts- und Rückwärts-Lauf.			
	<b>3 PID-Regler</b>	Die Ausgangsfrequenz wird über den internen PID-Regler gesteuert.			
	<b>4 Feldbus-Modus</b>	Steuerung über Modbus RTU, wenn keine Feldbus-Schnittstelle vorhanden ist, andernfalls erfolgt die Steuerung über die Modulschnittstelle der Feldbusoption.			
	<b>5 Slave-Modus</b>	Der Umrichter arbeitet als Slave eines im Master-Modus angeschlossenen Optidrive-Geräts.			
	<b>6 CANopen-Modus</b>	Steuerung über den CAN-Bus, der an die serielle RJ45-Schnittstelle angeschlossen ist.			
<b>P1-13</b>	<b>Auswahl der Funktion für die Digitaleingänge</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Steuermoduseinstellung in P1-12. Siehe Abschnitt 7.1. <i>Auswahl der Steuerquelle</i> für weitere Informationen.				
<b>P1-14</b>	<b>Zugriff auf das erweiterte Menü</b>	<b>0</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<p>Parameterzugriffssteuerung. Es gelten folgende Einstellungen:</p> <p>P1-14 = P2-40 = 101: Erlaubt den Zugriff auf die erweiterten Parametergruppen 0-5.</p> <p>P1-14 = P6-30 = 201 = Erlaubt den Zugriff auf alle Parametergruppen (nur für erfahrene Benutzer, die Verwendung wird in dieser Bedienungsanleitung nicht erläutert).</p>				

## 7. Steuerklemmenfunktionen

Für Standardanwendungen und den Normalbetrieb können die Grundsteuerung des Umrichters und die Funktionen aller Umrichter Eingangsklemmen über nur zwei Parameter, P1-12 und P1-13, konfiguriert werden. P1-12 wird dazu verwendet, um die Quelle aller Steuerbefehle und die primäre Drehzahlquelle zu definieren. P1-13 ermöglicht die schnelle Auswahl von Analog- und Digitaleingangsfunktionen aus einer Tabelle.

### 7.1. Auswahl der Steuerquelle

#### 7.1.1. P1-12 Funktion

Mit P1-12 lassen sich die Hauptsteuerquelle des Umrichters und der Hauptdrehzahlwert gemäß folgender Tabelle auswählen:

P1-12	Funktion	Steuerquelle	Lokaler Drehzahlwert	Anmerkungen
0	Klemmensteuerung	Klemmen	Analogeingang 1	Alle Steuersignale werden an die Steuerklemmen gesendet. Die Funktionen werden durch die Makroeinstellung P1-13 bestimmt.
1	Tastatursteuerung (Einseitig)	Tastatur/ Steuerklemmen	Motorisiertes Potentiometer/ Tastatur	Wenn der Tastaturmodus ausgewählt ist, sind für den Normalbetrieb bzw. die Steuerung des Umrichters die Start- und Stopp-Tasten der Tastatur zu verwenden. Um den Umrichter direkt per Digitaleingang 1 zu starten, verwenden Sie P2-37.
2	Tastatursteuerung (Zweiseitig)	Tastatur/ Steuerklemmen	Motorisiertes Potentiometer/ Tastatur	
3	PID-Regler	Klemmen	PID-Ausgangswert	Die Aktivierung/Deaktivierung des Umrichters erfolgt über die Klemmenleiste der Umrichtersteuerung. Die Ausgangsfrequenz wird über den Ausgang des PI-Reglers eingestellt.
4	Feldbus/Modbus RTU	Modbus RTU	Feldbus/Modbus RTU	Die Umrichtersteuerung erfolgt über ein Feldbus-Optionsmodul, das im Options-Slot des Geräts installiert ist. Falls kein Optionsmodul vorhanden ist, erfolgt die Umrichtersteuerung über die Modbus RTU-Schnittstelle. Digitaleingang 1 muss für den Betrieb geschlossen sein.
5	Slave-Modus	Master-Umrichter	Vom Master	Der Optidrive P2 bietet eine interne Master-/Slave-Funktion. Ein einzelner Umrichter arbeitet als Master und verbundene Slave-Umrichter ahmen das Starten und Stoppen sowie die folgende Ausgangsfrequenz nach, mit sämtlichen angewandten Skalierungen. Digitaleingang 1 muss für den Betrieb geschlossen sein.
6	CANopen	CAN bus	CAN bus	Die Umrichtersteuerung erfolgt über die CANopen-Schnittstelle. Digitaleingang 1 muss für den Betrieb geschlossen sein.

#### 7.1.2. Übersicht

Der Optidrive P2 nutzt einen Makro-Ansatz, um die Konfiguration der Analog- und Digitaleingänge zu vereinfachen. Es gibt zwei Hauptparameter, welche die Eingangsfunktionen und das Umrichterverhalten bestimmen:

- P1-12 – Wählt die Hauptsteuerquelle des Umrichters aus und bestimmt, wie die Ausgangsfrequenz des Umrichters primär gesteuert wird.
- P1-13 – Weist den analogen und digitalen Eingängen die Makrofunktionen zu.

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

- P2-30 – Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, das mit Analogeingang 1 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.
- P2-33 – Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, das mit Analogeingang 2 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.
- P2-36 – Bestimmt, ob der Umrichter automatisch nach dem Einschalten starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden ist.
- P2-37 – Wenn der Tastenfeldmodus aktiviert ist, bestimmt dieser, bei welcher Ausgangsfrequenz/Drehzahl der Umrichter nach dem Aktivierungsbefehl startet und ob dafür die Start-Taste auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss oder ob der aktive Eingang allein den Umrichter startet.

Die nebenstehenden Tabellen bieten einen Überblick über die Funktionen jeder Klemmenmakrofunktion sowie die dazugehörigen vereinfachten Anschlussdiagramme.



### 7.1.3. Makrofunktionen Leitfaden

Funktion	Erklärung
STOPP	Verriegelter Eingang; Öffnen Sie den Kontakt, um den Umrichter zu stoppen.
BETRIEB	Verriegelter Eingang; Schließen Sie den Kontakt, um zu starten. Der Umrichter arbeitet so lange, wie die Eingabe beibehalten wird.
VORWÄRTS↺	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung Motorrotation VORWÄRTS.
RÜCKWÄRTS↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung Motorrotation RÜCKWÄRTS.
VORWÄRTSLAUF↺	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Vorwärtsrichtung, Öffnen für STOPP.
RÜCKWÄRTSLAUF↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Rückwärtsrichtung, Öffnen für STOPP.
AKTIVIERT	Hardware-aktivierter Eingang. P2-37 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.
START↑	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
^ - START - ^	Durch gleichzeitiges Anlegen der beiden Eingänge wird der Umrichter vorübergehend gestartet (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
STOPP↓	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke; vorübergehend öffnen, um den Umrichter zu stoppen.
START↑VORWÄRTSLAUF↺	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter in Vorwärtsrichtung zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
START↑RÜCKWÄRTSLAUF↻	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter in Rückwärtsrichtung zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
^ - SCHNELLER STOPP (P2-25) - ^	Wenn beide Eingänge gleichzeitig aktiv sind, nutzt der Umrichter die Schnellstopp-Rampenzeit P2-25.
SCHNELLER STOPP↓ (P2-25)	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke; kurzzeitig öffnen, um Umrichter schnell mit der Schnellstopp-Rampenzeit P2-25 anzuhalten.
E-TRIP	NC-Betrieb, Eingang zur externen Fehlerabschaltung. Wenn der Eingang kurzzeitig öffnet, findet eine Fehlerabschaltung am Umrichter mit der Anzeige <b>E-trIP</b> oder <b>Ptc-th</b> statt, abhängig von der Einstellung in P2-33. Siehe Abschnitt 4.12.2. <i>Motorthermistor-Anschluss auf Seite 27</i> für weitere Informationen.
Analogeingang AI1	Signalformat für Analogeingang 1 mittels P2-30 ausgewählt.
Analogeingang AI2	Signalformat für Analogeingang 2 mittels P2-33 ausgewählt.
AI1 REF	Analogeingang 1 liefert den Drehzahlsollwert.
AI2 REF	Analogeingang 2 liefert den Drehzahlsollwert.
P2-OX REF	Drehzahlsollwert der voreingestellten Drehzahl.
PR-REF	Die voreingestellten Drehzahlen P2-01 bis P2-08 werden für den Drehzahlsollwert verwendet, ausgewählt anhand anderem Digitaleingangsstatus.
PI-REF	PI-Regelung Drehzahlsollwert.
PI FB	Analogeingang wird verwendet, um ein Feedback-Signal an den internen PI-Regler zu liefern.
KPD REF	Tastatur-Drehzahlsollwert ausgewählt.
DREHZAHL ERHÖHEN↑	Normalerweise offen; Eingang schließen, um Motordrehzahl zu erhöhen.
DREHZAHL REDUZIEREN↓	Normalerweise offen; Eingang schließen, um Motordrehzahl zu reduzieren.
FB REF	Ausgewählter Feldbus-Drehzahlwert (Modbus RTU/CANopen/Master abhängig von Einstellung P1-12).
(NO)	Eingang ist normalerweise offen; kurz schließen, um die Funktion zu aktivieren.
(NC)	Eingang ist normalerweise geschlossen; kurz öffnen, um die Funktion zu aktivieren.
VERZÖGERUNG P1-04	Während der Verzögerung und des Stoppvorgangs wird die Bremsrampe 1 (P1-04) verwendet.
VERZÖGERUNG P8-11	Während der Verzögerung und des Stoppens wird die Bremsrampe 2 (P8-11) verwendet (erfordert erweiterten Parameterzugriff, siehe Abschnitt 6.1. <i>Parametersatz – Überblick auf Seite 37</i> ).

## 7.2. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13

P1-13	DI1		DI2		DI3		AI1 / DI4		AI2 / DI5	
Zustand	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	Benutzerdefiniert									
1	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	P1-12 REF	P2-01	Analogeingang AI1		P2-01	P2-02
2	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	<b>DI3</b>	<b>DI4</b>	<b>DI5</b>		<b>Voreingestellte Drehzahl</b>	
					0	0	0		P2-01 REF	
					1	0	0		P2-02 REF	
					0	1	0		P2-03 REF	
					1	1	0		P2-04 REF	
					0	0	1		P2-05 REF	
					1	0	1		P2-06 REF	
					0	1	1		P2-07 REF	
					1	1	1		P2-08 REF	
3	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		Analogeingang AI2	
4	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		VERZÖGERUNG P1-04	VERZÖGERUNG P8-11
5	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	P1-12 REF	AI2 REF	Analogeingang AI1		Analogeingang AI2	
6	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		E-TRIP	OK
7	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	<b>DI3</b>		<b>DI4</b>	<b>Voreingestellte Drehzahl</b>	E-TRIP	OK
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	<b>DI3</b>		<b>DI4</b>	<b>Voreingestellte Drehzahl</b>	VERZÖGERUNG P1-04	VERZÖGERUNG P8-11
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
9	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	<b>DI3</b>		<b>DI4</b>	<b>Voreingestellte Drehzahl</b>	P1-12 REF	PR-REF
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
10	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↺	RÜCKWÄRTS ↻	(NO)	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	(NO)	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	P1-12 REF <sup>1</sup>	P2-01-REF
11	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	P1-12 REF	PR-REF	Analogeingang AI1		P2-01 REF	P2-02 REF
12	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	<b>DI3</b>		<b>DI4</b>	<b>DI5</b>	<b>Voreingestellte Drehzahl</b>	
					Aus		Aus	Aus	P2-01 REF	
					Ein		Aus	Aus	P2-02 REF	
					Aus		Ein	Aus	P2-03 REF	
					Ein		Ein	Aus	P2-04 REF	
					Aus		Aus	Ein	P2-05 REF	
					Ein		Aus	Ein	P2-06 REF	
					Aus		Ein	Ein	P2-07 REF	
					Ein		Ein	Ein	P2-08 REF	
13	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		Analogeingang AI2	
14	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		VERZÖGERUNG P1-04	VERZÖGERUNG P8-11
15	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	P1-12 REF	AI2-REF	Analogeingang AI1		Analogeingang AI2	
16	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↺	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	P1-12 REF	P2-01 REF	Analogeingang AI1		E-TRIP	OK

P1-13	DI1		DI2		DI3		AI1 / DI4		AI2 / DI5	
Zustand	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
17	STOPP	VORWÄRTS-LAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTS-LAUF ↻	DI3		DI4	Preset Speed	E-TRIP	OK
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
18	STOPP	VORWÄRTS-LAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTS-LAUF ↻	DI3		DI4	Preset Speed	VERZÖGERUNG P1-04	VERZÖGERUNG P8-11
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
19	STOPP	VORWÄRTS-LAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTS-LAUF ↻	DI3		DI4	Voreingestellte Drehzahl	P1-12 REF	PR-REF
					Aus		Aus	P2-01 REF		
					Ein		Aus	P2-02 REF		
					Aus		Ein	P2-03 REF		
20	STOPP	VORWÄRTS-LAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTS-LAUF ↻	(NO)	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	(NO)	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	P1-12 REF <sup>1</sup>	P2-01-REF
21	(NO)	START ↑ VORWÄRTS ↻	STOPP ↓	(NC)	(NO)	START ↑ RÜCKWÄRTS ↻	Analogeingang AI1		P1-12 REF	P2-01-REF

1) Wenn P1-12 = 0 und P1-13 = 10 oder 20, wird die Referenz für das motorisierte Potentiometer/Tastenfeld automatisch als ausgewählte Drehzahlreferenz eingestellt.

### 7.3. Schaltbildbeispiel

P1-13 Einstellung:		1	4	11	14
	1	+24V DC	+24V DC	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren	Vorwärtslauf	Vorwärtslauf
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts	Rückwärtslauf	Rückwärtslauf
	4	DI 3	P1-12 Referenz/ PR Referenz	P1-12 Referenz/ PR Referenz	P1-12 Referenz/ PR Referenz
	5	+10V DC	+10V DC	+10V DC	+10V DC
	6	AI 1	Analogeingang 1	Analogeingang 1	Analogeingang 1
	7	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
	9	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	10	DI 5	Voreinstellung der Drehzahl (P2-01 / P2-02)	Bremsrampenwahl (P1-04 / P8-11)	Bremsrampenwahl (P1-04 / P8-11)
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)
	12	STO+	STO+	STO+	STO+
	13	STO-	STO-	STO-	STO-

**HINWEIS** \* Optionale externe 24 VDC-Stromversorgung

P1-13 Einstellung:		2	8	9	12	18	18
	1	+24V DC	+24V DC	+24V DC	+24V DC	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren	Deaktivieren/ Aktivieren	Deaktivieren/ Aktivieren	Vorwärtslauf	Vorwärtslauf
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts	Vorwärts/ Rückwärts	Vorwärts/ Rückwärts	Rückwärtslauf	Rückwärtslauf
	4	DI 3	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0
	5	+10V DC	+10V DC	+10V DC	+10V DC	+10V DC	+10V DC
	6	DI 4	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1
	7	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motorstrom)	Analogausgang 1 (Motorstrom)	Analogausgang 1 (Motorstrom)	Analogausgang 1 (Motorstrom)	Analogausgang 1 (Motorstrom)
	9	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	10	DI 5	Voreinstellung der Drehzahl BIT 2	Bremsrampenwahl (P1-04 / P8-11)	P1-12 Referenz/ PR Referenz	Bremsrampenwahl (P1-04 / P8-11)	P1-12 Referenz/ PR Referenz
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)	Analogausgang 2 (Motorstrom)
	12	STO+	STO+	STO+	STO+	STO+	STO+
	13	STO-	STO-	STO-	STO-	STO-	STO-

P1-13 Einstellung:		3	5	13	15
	1	+24V DC	+24V DC	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren	Deaktivieren/ Aktivieren	Vorwärtslauf
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts	Vorwärts/ Rückwärts	Rückwärtslauf
	4	DI 3	P1-12 Referenz / P2-01 Referenz	P1-12 Referenz / AI 2 Referenz	P1-12 Referenz / AI 2 Referenz
	5	+10V DC	+10V DC	+10V DC	+10V DC
	6	AI 1	Analogeingang 1	Analogeingang 1	Analogeingang 1
	7	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
	9	0V / COM	0V / COM	0V / COM	0V / COM
	10	AI 2	Analogeingang 2	Analogeingang 2	Analogeingang 2
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)
	12	STO+	STO+	STO+	STO+
	13	STO-	STO-	STO-	STO-

**HINWEIS** \* Optionale externe 24 VDC-Stromversorgung

P1-13 Einstellung:		6	16
	1	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts
	4	DI 3	P1-12 Referenz / P2-01 Referenz
	5	+10V DC	+10V DC
	6	AI 1	Analogeingang 1
	7	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
	9	0V / COM	0V / COM
	10	DI 5	E-trip
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motorstrom)
	12	STO+	STO+
	13	STO-	STO-

P1-13 Einstellung:		7	17
	1	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts
	4	DI 3	Voreinstellung der Drehzahl BIT 0
	5	+10V DC	+10V DC
	6	DI 4	Voreinstellung der Drehzahl BIT 1
	7	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
	9	0V / COM	0V / COM
	10	DI 5	Externe Auslösung (NC)
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)
	12	STO+	STO+
	13	STO-	STO-

**HINWEIS** \* Optionale externe 24 VDC-Stromversorgung

P1-13 Einstellung:		10	20
	1	+24V DC	+24V DC
	2	DI 1	Deaktivieren/ Aktivieren
	3	DI 2	Vorwärts/ Rückwärts
	4	DI 3	Drehzahl erhöhen
	5	+10V DC	+10V DC
	6	DI 4	Drehzahl verringern
	7	0V / COM	0V / COM
	8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
	9	0V / COM	0V / COM
	10	DI 5	P1-12 Referenz / P2-01 Referenz
	11	AO 2	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)
	12	STO+	STO+
	13	STO-	STO-

P1-13 Einstellung:		21
	1	+24V DC
	2	DI 1
	3	DI 2
	4	DI 3
	5	+10V DC
	6	AI 1
	7	0V / COM
	8	AO 1
	9	0V / COM
	10	DI 5
	11	AO 2
	12	STO+
	13	STO-

**HINWEIS** \* Optionale externe 24 VDC-Stromversorgung

## 8. Erweiterte Parameter

### 8.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameters


Par	Parameter	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten		
P2-01	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 1	P1-02	P1-01	5.0	Hz / Rpm		
P2-02	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 2	P1-02	P1-01	10.0	Hz / Rpm		
P2-03	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 3	P1-02	P1-01	25.0	Hz / Rpm		
P2-04	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 4	P1-02	P1-01	50.0 (60.0)	Hz / Rpm		
P2-05	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 5	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
P2-06	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 6	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
P2-07	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 7	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
P2-08	Voreinstellung Tippfrequenz/Drehzahl 8	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
Voreingestellte Drehzahlen/Frequenzen werden je nach der Einstellung von P1-13 durch digitale Eingangswerte ausgewählt. Wenn P1-10 = 0, werden die Werte in Hz eingegeben. Wenn P1-10 > 0, werden die Werte in U/Min eingegeben. Wenn ein negativer Wert eingestellt wird, kehrt dies die Richtung der Motorrotation um.							
P2-09	Ausblendfrequenz-Mittelpunkt	P1-02	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
P2-10	Ausblendfrequenzband	0.0	P1-01	0.0	Hz / Rpm		
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 P2-09 definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbandes und wird in Verbindung mit P2-10 verwendet. Die Optidrive-Ausgangsfrequenz steigt durch das definierte Band mit der in P1-03 bzw. P1-04 eingestellten Geschwindigkeit und hält innerhalb des definierten Bandes keinerlei Ausgangsfrequenz. Wenn die Frequenzreferenz innerhalb des Bandes auf den Umrichter angewandt wird, verbleibt die Ausgangsfrequenz des Optidrive im Rahmen des maximalen/minimalen Grenzbereichs des Bandes.							
P2-11	Funktion Analogausgang 1 (Klemme 8)		0	12	8	-	
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 DC						
	0	Umrichter läuft	Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.				
	1	Umrichter intakt	Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.				
	2	Bei Drehzahl	Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.				
	3	Motordrehzahl > 0	Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist.				
	4	Motordrehzahl >= Grenzwert	Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	5	Motorstrom >= Grenzwert	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	6	Motordrehmoment >= Grenzwert	Logik, wenn das Drehmoment des Motors den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	7	Analogeingang 2 >= Grenzwert	Logik, wenn das an Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	HINWEIS Wenn die Einstellungen 4-7 zum Einsatz kommen, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen verwendet werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das ausgewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und kehrt zu Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert abfällt.						
	Analogausgangsmodus						
	8	Motordrehzahl	0 bis P1-01.				
	9	Motorstrom	0 bis 200 % von P1-08.				
	10	Motordrehmoment	0 bis 200 % des Motor-Bemessungsdrehmoments.				
	11	Motorleistung	0 bis 150 % der Motorbemessungsleistung.				
	12	PID-Ausgangswert	0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.				
	P2-12	Analogausgang 1 Format		Siehe unten		U 0-10	-
		U 0-10	0 bis 10 V				
		U 10-0	10 bis 0 V				
A 0-20		0 bis 20mA					
A 20-0		20 bis 0mA					
A 4-20		4 bis 20mA					
A 20-4		20 bis 4mA					

Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten	
P2-13	Funktion Analogausgang 2 (Klemme 11)		0	12	9	-	
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 DC						
	0	Umrichter läuft	Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.				
	1	Umrichter intakt	Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.				
	2	Bei Drehzahl	Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.				
	3	Motordrehzahl > 0	Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist.				
	4	Motordrehzahl >= Grenzwert	Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	5	Motorstrom >= Grenzwert	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	6	Motordrehmoment >= Grenzwert	Logik, wenn das Drehmoment des Motors den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	7	Analogeingang 2 >= Grenzwert	Logik, wenn das an Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	<b>HINWEIS</b> Wenn die Einstellungen 4 – 7 verwendet werden, müssen die Parameter P2-19 und P2-20 zusammen genutzt werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das ausgewählte Signal den in P2-19 programmierten Wert überschreitet, und kehrt zu Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-20 programmierten Wert abfällt.						
	Analogausgangsmodus						
	8	Motordrehzahl	0 bis P1-01.				
	9	Motorstrom	0 bis 200 % von P1-08.				
	10	Motordrehmoment	0 bis 200 % des Motor-Bemessungsdrehmoments.				
	11	Motorleistung	0 bis 150 % der Motorbemessungsleistung.				
	12	PID-Ausgangswert	0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.				
P2-14	Analogausgang 2 Format		Siehe unten		U 0-10	-	
	U 0-10	0 bis 10V					
	U 10-0	10 bis 0V					
	R 0-20	0 bis 20mA					
	R 20-0	20 bis 0mA					
	R 4-20	4 bis 20mA					
	R 20-4	20 bis 4mA					
P2-15	Relais 1 Funktion		0	14	1	-	
	Setting	Funktion	Logik 1, wenn				
	0	Umrichter läuft	Der Optidrive-Umrichter ist aktiviert (in Betrieb).				
	1	Umrichter intakt	Der Umrichter weist keinen Fehler oder Auslösezustand auf.				
	2	Bei Drehzahl	Die Ausgangsfrequenz entspricht dem Sollwert.				
	3	Motordrehzahl > 0	Die Motordrehzahl ist nicht null.				
	4	Motordrehzahl >= Grenzwert	Die Motordrehzahl überschreitet den einstellbaren Grenzwert.				
	5	Motorstrom >= Grenzwert	Der Motorstrom überschreitet den einstellbaren Grenzwert.				
	6	Motordrehmoment >= Grenzwert	Das Drehmoment des Motors übersteigt den einstellbaren Grenzwert.				
	7	Analogeingang 2 >= Grenzwert	Das an Analogeingang 2 angelegte Signal übersteigt den einstellbaren Grenzwert.				
	8	Reserviert	Keine Funktion.				
	9	Reserviert	Keine Funktion.				
	10	Wartung erforderlich	Die intern programmierbare Wartungszeit ist abgelaufen.				
	11	Umrichter betriebsbereit	0 bis 150 % der Motorbemessungsleistung.				
	12	Fehlerabschaltung Umrichter	Die Fehlerabschaltung des Umrichters wurde nicht ausgelöst, der STO-Kreis ist geschlossen, die Netzspannung liegt an und der Hardware-Eingang ist aktiviert (Digitaleingang 1, sofern vom Benutzer nicht geändert).				
	13	STO-Status	Wenn beide STO-Eingänge vorhanden sind und der Umrichter betriebsbereit ist.				
	14	PID-Fehler >= Grenzwert	Der PID-Fehler (Abweichung zwischen Ist- und Sollwert) ist größer als oder gleich dem programmierten Grenzwert.				
<b>HINWEIS</b> Wenn die Einstellungen 4-7 und 14 zum Einsatz kommen, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen verwendet werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das ausgewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und kehrt zu Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert abfällt.							



Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten	
P2-16	Relais 1/Analogausgang 1 Oberer Grenzwert		P2-17	200.0	100.0	%	
P2-17	Relais 1/Analogausgang 1 Unterer Grenzwert		0.0	P2-16	0.0	%	
Wird in Verbindung mit einigen Einstellungen der Parameter P2-11 und P2-15 verwendet.							
P2-18	Relais 2 Funktion		0	14	0	-	
	Einstellung	Funktion	Logik 1, wenn				
	0	Umrichter läuft	Der Optidrive-Umrichter ist aktiviert (in Betrieb).				
	1	Umrichter intakt	Der Umrichter weist keinen Fehler oder Auslösezustand auf.				
	2	Bei Drehzahl	Die Ausgangsfrequenz entspricht dem Sollwert.				
	3	Motordrehzahl > 0	Die Motordrehzahl ist nicht null.				
	4	Motordrehzahl >= Grenzwert	Die Motordrehzahl überschreitet den einstellbaren Grenzwert.				
	5	Motorstrom >= Grenzwert	Der Motorstrom überschreitet den einstellbaren Grenzwert.				
	6	Motordrehmoment >= Grenzwert	Das Drehmoment des Motors übersteigt den einstellbaren Grenzwert.				
	7	Analogeingang 2 >= Grenzwert	Das an Analogeingang 2 angelegte Signal übersteigt den einstellbaren Grenzwert.				
	8	Steuerung der Hubwerksbremse	Aktiviert den Hubwerkbetrieb. Das Ausgangsrelais kann zur Steuerung der Motorhaltebremse verwendet werden. Wenden Sie sich an Ihren Inverterk-Vertriebspartner für weitere Informationen.				
	9	Reserviert	Keine Funktion.				
	10	Wartung erforderlich	Die intern programmierbare Wartungszeit ist abgelaufen.				
	11	Umrichter betriebsbereit	0 bis 150 % der Motorbemessungsleistung.				
	12	Fehlerabschaltung Umrichter	Die Fehlerabschaltung des Umrichters wurde nicht ausgelöst, der STO-Kreis ist geschlossen, die Netzspannung liegt an und der Hardware-Eingang ist aktiviert (Digitaleingang 1, sofern vom Benutzer nicht geändert).				
	13	STO-Status	Wenn beide STO-Eingänge vorhanden sind und der Umrichter betriebsbereit ist.				
	14	PID-Fehler >= Grenzwert	Der PID-Fehler (Abweichung zwischen Ist- und Sollwert) ist größer als oder gleich dem programmierten Grenzwert.				
	HINWEIS Wenn die Einstellungen 4-7 und 14 zum Einsatz kommen, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen verwendet werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das ausgewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und kehrt zu Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert abfällt.						
	P2-19	Relais 2/Analogausgang 2 Oberer Grenzwert		P2-20	200.0	100.0	%
P2-20	Relais 2/Analogausgang 2 Unterer Grenzwert		0.0	P2-19	0.0	%	
Wird in Verbindung mit einigen Einstellungen der Parameter P2-13 & P2-18 verwendet.							
P2-21	Anzeige Skalierfaktor		-30.000	30.000	0.000	-	
P2-22	Anzeige Skalierquelle		0	3	0	-	
P2-21 und P2-22 ermöglichen dem Benutzer die Programmierung des Optidrive-Umrichters zur Anzeige einer alternativen Ausgabeeinheit, die über einen bestehenden Parameter skaliert wurde (zum Beispiel die Förderbandgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde basierend auf der Ausgangsfrequenz). Diese Funktion ist deaktiviert, wenn P2-21 auf 0 eingestellt ist. Wenn P2-21 auf >0 eingestellt ist, wird die in P2-22 ausgewählte Variable mit dem in P2-21 eingegebenen Faktor multipliziert und während des Betriebs auf dem Umrichter-Display mit einem „c“ für die skalierten Einheiten angezeigt.							
		P2-22-Optionen	Skalierter Wert				
		0	Motordrehzahl	Wenn P1-10 = 0, Ausgangsfrequenz (Hz) x Skalierfaktor Wenn P1-10 > 0, Motordrehzahl x Skalierfaktor			
		1	Motorstrom	Motorampere x Skalierfaktor			
		2	Analogeingang 2	Analogeingang 2 % (P0-02) x Skalierfaktor			
		3	P0-80-Wert	P0-80 Wert x Skalierfaktor			
P2-23	Nullzahl-Haltezeit		0.0	60.0	0.2	Sekunden	
Bestimmt die Zeit, während der die Umrichterausgangsfrequenz vor der Deaktivierung des Umrichterausgangs im gestoppten Zustand auf null gehalten wird.							
P2-24	Effektive Schaltfrequenz		Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			kHz	
Effektive Endstufenschaltfrequenz. Der Umfang an verfügbaren Einstellungen und Werksparemetereinstellungen hängt von Umrichterleistung und Bemessungsspannung ab. Bei höheren Frequenzen reduziert sich die hörbare Klingelgeräuschbildung des Motors und die Ausgangstromkurve verbessert sich, allerdings auf Kosten zunehmender Verluste im Umrichter. Siehe Abschnitt 0 für weitere Details zum Betrieb bei höheren Schaltfrequenzen.							
P2-25	Schnellstopp-Bremsrampenzeit		0.00	240.0	0.00	Sekunden	
Über diesen Parameter lässt sich eine alternative Bremsrampenzeit in den Optidrive-Umrichter programmieren, die durch die Digitaleingänge (abhängig von der Einstellung von P1-13) oder automatisch bei einem Netzausfall ausgewählt werden kann, falls P2-38 = 2 beträgt. Der Umrichter wird per Leerlauf gestoppt, wenn der Wert auf 0,0 eingestellt ist.							

Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
<b>P2-26</b>	<b>Drehstartaktivierung</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Deaktiviert</b>	Drehstart ist nicht aktiviert. Diese Einstellung sollte für alle Anwendungen verwendet werden, bei denen der Motor immer stillsteht, bevor der Umrichter freigegeben wird.			
	<b>1</b>	<b>Aktiviert</b>	Wenn aktiviert, versucht der Umrichter zu erfassen, ob der Motor beim Start bereits rotiert und beginnt, den Motor mit seiner aktuellen Drehzahl zu regeln. Eine kurze Verzögerung kann bei sich nicht drehenden Motoren beobachtet werden.			
	<b>2</b>	<b>Aktiviert für Fehlerabschaltung, Spannungsabfälle, Freilauf</b>	Der Drehstart ist nur unter den im Folgenden aufgelisteten Bedingungen aktiv, andernfalls nicht.			
<b>P2-27</b>	<b>Timer für Standby-Modus</b>		<b>0.0</b>	<b>250.0</b>	<b>0.0</b>	<b>Sekunden</b>
	Mit diesem Parameter wird die Zeitspanne festgelegt, für die der Umrichter mit in P3-14 eingestellten Frequenz/Drehzahl (Standby-Drehzahlschwellenwert) betrieben werden kann. Danach wird der Optidrive-Ausgang deaktiviert und das Display zeigt <b>Standby</b> . Ist P2-27 = 0,0, wird die Funktion deaktiviert.					
<b>P2-28</b>	<b>Slave-Drehzahlskalierfaktor</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Nur aktiv im Tastenfeldmodus (P1-12 = 1 oder 2) und Slave-Modus (P1-12=5). Der Tastenfeldwert kann mit einem voreingestellten Skalierfaktor multipliziert oder einem analogen Abgleich oder Offset justiert werden.					
	<b>0</b>	<b>Deaktiviert (keine Skalierung)</b>				
	<b>1</b>	<b>Masterdrehzahl * P2-29</b>				
	<b>2</b>	<b>(Masterdrehzahl * P2-29) + Analogeingang 1</b>				
<b>P2-29</b>	<b>Slave-Drehzahlskalierfaktor</b>		<b>-500.0</b>	<b>500.0</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>
	Zusammen mit P2-28 verwendet.					
<b>P2-30</b>	<b>Format Analogeingang 1 (Klemme 6)</b>		Siehe unten		<b>U 0-10</b>	<b>-</b>
	<b>Einstellung</b>	<b>Signalformat</b>				
	<b>U 0-10</b>	0 bis 10 Volt Signal (unipolar)				
	<b>U 10-0</b>	10 bis 0 Volt-Signal (unipolar)				
	<b>-10-10</b>	Motor-PTC/-Thermistoreingang				
	<b>R 0-20</b>	0 bis 20 mA Signal				
	<b>t 4-20</b>	4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>r 4-20</b>	4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Umrichter wird auf die voreingestellte Drehzahl 8 (P2-08) hochgefahren, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>t 20-4</b>	20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>r 20-4</b>	20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter wird auf die voreingestellte Drehzahl 8 (P2-08) hochgefahren, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
<b>P2-31</b>	<b>Skalierung Analogeingang 1</b>		<b>0.0</b>	<b>2000.0</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor. Wenn z. B. P2-30 auf 0-10 V bzw. der Skalierfaktor auf 200,0 % eingestellt ist, sorgt ein 5 V Eingang dafür, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01).					
<b>P2-32</b>	<b>Offset Analogeingang 1</b>		<b>-500.0</b>	<b>500.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Stellt einen Offset für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs ein, der auf das analoge Eingangssignal angewandt wird.					
<b>P2-33</b>	<b>Format Analogeingang 2 (Anschluss 10)</b>		Siehe unten		<b>U 0-10</b>	<b>-</b>
	<b>Einstellung</b>	<b>Signalformat</b>				
	<b>U 0-10</b>	0 bis 10 Volt Signal (unipolar)				
	<b>U 10-0</b>	10 bis 0 Volt-Signal (unipolar)				
	<b>Ptc-tt</b>	Motor-PTC/-Thermistoreingang				
	<b>R 0-20</b>	0 bis 20 mA Signal				
	<b>t 4-20</b>	4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>r 4-20</b>	4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Umrichter wird auf die voreingestellte Drehzahl 8 (P2-08) hochgefahren, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>t 20-4</b>	20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode <b>4-20F</b> an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				
	<b>r 20-4</b>	20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter wird auf die voreingestellte Drehzahl 8 (P2-08) hochgefahren, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt				

Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-34	Skalierung Analogeingang 2		0.0	2000.0	100.0	%
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor. Wenn z. B. P2-30 auf 0-10 V bzw. der Skalierfaktor auf 200,0 % eingestellt ist, sorgt ein 5 V Eingang dafür, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01).					
P2-35	Offset Analogeingang 2		-500.0	500.0	0.0	%
	Stellt einen Offset für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs ein, der auf das analoge Eingangssignal angewandt wird.					
P2-36	Auswahl des Startmodus/Automatischer Neustart		Siehe unten		AUTO-0	%
	Dient zur Festlegung des Umrichterhaltens im Verhältnis zum aktivierten Digitaleingang sowie der Konfiguration der Funktion für den automatischen Neustart.					
	EDGE-r	Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um dies tun zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Reset geschlossen werden.				
	AUTO-0	Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird.				
	AUTO-1	Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurücksetzen zu können. Die Anzahl der Neustartversuche wird gezählt und wenn der Umrichter auch beim letzten Versuch nicht startet, wird eine Fehlerabschaltung durchgeführt, die ein manuelles Rücksetzen durch den Bediener erfordert.				
	AUTO-2					
	AUTO-3					
	AUTO-4					
	AUTO-5					
	 <b>GEFAHR! Mit den "AUTO"- Modi wird ein automatischer Start des Umrichters durchgeführt, was Folgen für die System- und Personalsicherheit haben kann.</b>					
P2-37	Tastenfeld Startmodus		0	7	1	-
	Dieser Parameter ist nur aktiviert, wenn P1-12 = 1 oder 2 ist. Wenn die Einstellungen 0 bis 3 verwendet werden, muss der Umrichter durch Drücken der Start-Taste auf dem Tastenfeld gestartet werden. Wenn die Einstellungen 4-7 verwendet werden, wird das Starten des Umrichters über den aktivierten digitalen Eingang gesteuert.					
	0	Mindestdrehzahl, Start per Tastenfeld	Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben.			
	1	Vorherige Drehzahl, Start per Tastenfeld	Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück.			
	2	Aktuelle Drehzahl, Start per Tastenfeld	Ist der Optidrive-Umrichter mit mehreren Drehzahlsollwerten konfiguriert (normalerweise Hand-/Auto- oder lokale/Fernsteuerung), so wird er beim Umschalten auf den Tastaturmodus durch einen Digitaleingang weiterhin mit der letzten Drehzahl betrieben.			
	3	Voreingestellte Drehzahl 8, Start per Tastenfeld	Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive-Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08) betrieben.			
	4	Mindestdrehzahl, Startklemme	Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben.			
	5	Vorherige Drehzahl, Startklemme	Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück.			
	6	Aktuelle Drehzahl, Startklemme	Ist der Optidrive-Umrichter mit mehreren Drehzahlsollwerten konfiguriert (normalerweise Hand-/Auto- oder lokale/Fernsteuerung), so wird er beim Umschalten auf den Tastaturmodus durch einen Digitaleingang weiterhin mit der letzten Drehzahl betrieben.			
	7	Voreingestellte Drehzahl 8, Startklemme	Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive-Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08) betrieben.			
P2-38	Stopp bei Netzausfall/Durchfahren		0	3	0	-
	0	Durchfahren bei Ausfall der Netzstromversorgung	Der Optidrive-Umrichter unternimmt einen Versuch der Fortsetzung des Betriebs durch Rückgewinnung von Energie vom Lastmotor. Vorausgesetzt, der Netzausfall dauert nur kurz und es kann vor dem Abschalten der Steuerelektronik genügend Energie zurückgewonnen werden, wird der Umrichter bei Wiederherstellung der Netzversorgung automatisch neu gestartet.			
	1	Freilaufstopp	Der Optidrive-Umrichter nimmt eine sofortige Deaktivierung des Ausgangs zum Motor vor, um ein Frei- oder Leerlauf der Last zu ermöglichen. Wird diese Einstellung mit hohen Trägheitslasten verwendet, muss eventuell die Drehstart-Funktion (P2-26) aktiviert werden.			
	2	Schneller Rampenstopp	Der Umrichter wird mit der programmierten zweiten Verzögerungszeit P2-25 gestoppt.			
	3	Zwischenkreis-Stromversorgungsmodus	Dieser Modus ist für den Fall bestimmt, dass der Umrichter direkt über die +DC und -DC Zwischenkreise mit Strom versorgt wird. Wenden Sie sich an Ihren Inverterk-Vertriebspartner für weitere Informationen.			
P2-39	Parametersperre		0	1	0	-
	0	Entsperrt	Alle Parameter können angezeigt und geändert werden.			
	1	Gesperrt	Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden.			
P2-40	Zugriffscode für erweitertes Menü		0	9999	101	-
	Legt den in P1-14 einzugebenden Code fest, damit auf Parametergruppen oberhalb von Gruppe 1 zugegriffen werden kann.					

## 8.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung

### 8.2.1. Übersicht

Der Optidrive P2 bietet einen internen PID-Regler. Zur Konfiguration der PID-Controller gehörige Parameter sind in Gruppe 3 zusammengefasst. Für einfache Anwendungen muss der Nutzer lediglich die Sollwertquelle (P3-05 zur Auswahl der Quelle oder P3-06 für einen festen Sollwert) und die Feedbackquelle (P3-10) definieren sowie P Gain (P3-01), I-Zeit (P3-02) und optional die Differentialzeit (P3-03) anpassen.

Der PID-Betrieb ist unidirektional und alle Signale werden als 0-100 % behandelt, um ein einfaches, intuitives Betriebsformat zu bieten.

### 8.2.2. Parameterliste

Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P3-01	<b>PID-Proportionalverstärkung</b>		<b>0.0</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	<b>-</b>
	PID-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte führen hier zu wesentlichen Änderungen der Umrichter Ausgangsfrequenz aufgrund von geringen Modifikationen des Rückmeldesignals. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen.					
P3-02	<b>PID-Integralzeitkonstante</b>		<b>0.0</b>	<b>30.0</b>	<b>1.0</b>	<b>s</b>
	Integralzeit des PID-Reglers. Höhere Werte sorgen für ein gedämpfteres Ansprechverhalten bei Systemen, bei denen der Gesamtprozess langsamer anspricht.					
P3-03	<b>PID-Differentialzeitkonstante</b>		<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>s</b>
	PID-Differentialzeitkonstante.					
P3-04	<b>PID-Betriebsmodus</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Direktbetrieb</b>	Verwenden Sie diesen Modus, wenn eine Steigerung der Motordrehzahl zu einer Erhöhung des Rückmeldesignals führen soll.			
	<b>1</b>	<b>Umkehrbetrieb</b>	Verwenden Sie diesen Modus, wenn eine Steigerung der Motordrehzahl zu einer Senkung des Rückmeldesignals führen soll.			
P3-05	<b>PID-Referenzauswahl</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Digitale Voreinstellung</b>	P3-06 wird verwendet.			
	<b>1</b>	<b>Analogeingang 1</b>	Analogeingang 1 wird wie in P0-01 angezeigt verwendet.			
	<b>2</b>	<b>Analogeingang 2</b>	Analogeingang 2 wird wie in P0-02 angezeigt verwendet.			
P3-06	<b>Digitaler PID-Referenzwert</b>		<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Wenn P3-05 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PID-Regler voreingestellt. Wenn das Feedback von einem Messumformer wie einem Druckaufnehmer oder einer Pegelmessung stammt, repräsentiert dies den Prozentsatz des Druckbereichs (z. B. für einen 0-10 bar-Messumformer, 4 bar = 40 %) oder des Pegels.					
P3-07	<b>PID-Ausgang – Obergrenze</b>		<b>P3-08</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>
	Legt den maximalen Ausgangswert des PID-Reglers fest.					
P3-08	<b>PID-Ausgang – Untergrenze</b>		<b>0.0</b>	<b>P3-07</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Legt den Mindest-Ausgangswert des PID-Reglers fest.					
P3-09	<b>Auswahl der PID-Ausgabegrenze</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Grenzwerte des Digitalausgangs</b>	Der Ausgangsbereich der PID-Steuerung ist durch die Werte in P3-07 und P3-08 beschränkt.			
	<b>1</b>	<b>Oberer Grenzwert eingestellt durch Analogeingang 1</b>	Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch die Werte in P3-08 und das an Analogeingang 1 angelegte Signal beschränkt.			
	<b>2</b>	<b>Unterer Grenzwert eingestellt durch Analogeingang 1</b>	Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch den Wert in P3-07 und das an Analogeingang 1 angelegte Signal beschränkt.			
	<b>3</b>	<b>Zum Wert von Analogeingang 1 addierter PID-Ausgangswert</b>	Der Ausgangswert der PID-Steuerung wird zu dem auf Analogeingang 1 angelegten Drehzahlsollwert addiert.			
P3-10	<b>PID-Istwert Auswahl</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Analogeingang 2</b>				
	<b>1</b>	<b>Analogeingang 1</b>				
	<b>2</b>	<b>Motorstrom</b>				
	<b>3</b>	<b>Zwischenkreisspannung</b>				
	<b>4</b>	<b>Differential: Analogeingang 1 – Analogeingang 2</b>				
	<b>5</b>	<b>Größter Wert: Analogeingang 1 oder Analogeingang 2</b>				

Par	Parameter	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
<b>P3-11</b>	<b>PID-Fehler bei der Rampenaktivierung</b>	<b>0.0</b>	<b>25.0</b>	<b>0.0</b>	<b>%</b>
	Definiert den Grenzwert für einen PID-Fehler. Wenn der Unterschied zwischen Soll- und Istwert unter dem eingestellten Grenzwert liegt, werden die internen Rampenzeiten deaktiviert. Bei schweren PID-Fehlern werden die Rampenzeiten zur Begrenzung der Änderungsrate der Motordrehzahl aktiviert, um schnell auf kleinere Fehler reagieren zu können. Ein Wert von 0,0 bedeutet, dass die Umrichterrampen stets aktiviert sind. Mit diesem Parameter kann der Benutzer die internen Umrichterrampen deaktivieren, wenn ein schnelleres Ansprechverhalten der PID-Steuerung gefordert ist. Durch ausschließliche Deaktivierung der Rampen bei kleineren Fehlern wird das Risiko von Fehlerabschaltungen durch Überstrom oder Überspannung verringert.				
<b>P3-12</b>	<b>Anzeigeskalierung für PID-Istwert</b>	<b>0.000</b>	<b>50.000</b>	<b>0.000</b>	<b>-</b>
	Wendet einen Skalierfaktor auf den angezeigten PID-Istwert an, wodurch der Benutzer die tatsächliche Signalstärke des Messumformers anzeigen lassen kann, z. B. 0-10 bar etc.				
<b>P3-13</b>	<b>Aufwachwert für PID-Fehler</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>	<b>%</b>
	Legt einen programmierbaren Wert fest, bei dem, wenn der Umrichter beim Betrieb mit PID-Steuerung in den Motor-Ruhemodus schaltet, das ausgewählte Rückmeldungssignal unter diesen Grenzwert fallen muss, bevor der Umrichter den normalen Betrieb wieder aufnimmt.				
<b>P3-18</b>	<b>PID-Reset-Steuerung</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Kontinuierlicher Betrieb</b>	In diesem Betriebsmodus arbeitet die PID-Steuerung ohne Unterbrechung, egal, ob der Umrichter aktiviert oder deaktiviert ist. Dies kann dazu führen, dass der Ausgang der PID-Steuerung den maximalen Wert erreicht, bevor das Aktivierungssignal für den Umrichter angelegt wird.		
	<b>1</b>	<b>Nur bei aktiviertem Umrichter ausführen</b>	In diesem Betriebsmodus arbeitet die PID-Steuerung nur, wenn der Umrichter aktiviert ist und startet daher immer von null, wenn der Umrichter aktiviert wird.		

### 8.2.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung

#### Übersicht

Zur Motorsteuerung gehörende Parameter sind in Gruppe 4 zusammengefasst. Diese Parameter erlauben dem Nutzer Folgendes:

- Auswahl des Motortyps, der zum angeschlossenen Motor passt;
- Durchführung des Autotunings.
- Definieren Sie Drehmomentgrenzwerte und Sollwertquelle für die Steuerungsmodi, die diese unterstützen (nur Vektorsteuerungsmodi).

Der Optidrive P2 kann sowohl mit Asynchron-Induktionsmotoren, dem heute am häufigsten verwendeten Typ, als auch mit einigen Synchronmotoren betrieben werden. Die folgenden Abschnitte enthalten grundlegende Hinweise zur Einstellung der Parameter für den Betrieb mit dem erforderlichen Motortyp.

### 8.2.4. Asynchrone IM-Motoren

#### IM-Motorsteuerungsmethoden

IM-Motoren können in den folgenden Modi betrieben werden:

- U/f Drehzahlregelung (Standardmodus)
  - Dieser Modus bietet die einfachste Steuerung und ist geeignet für eine Vielzahl an Anwendungen.
- Sensorlose Vektordrehmomentkontrolle
  - Diese Methode ist nur für bestimmte Anwendungen geeignet, bei denen das Motordrehmoment nicht die Drehzahl, die primäre Steuerungsfunktion ist, und sollte nur in bestimmten Anwendungen mit äußerster Vorsicht eingesetzt werden.
- Sensorlose Vektordrehzahlregelung
  - Diese Methode bietet ein erhöhtes Anlaufdrehmoment im Vergleich zum U/F-Modus bei gleichzeitig verbesserter Motordrehzahlregelung bei wechselnden Lastbedingungen. Diese Methode ist für anspruchsvollere Anwendungen geeignet.

#### Betrieb im sensorlosen Vektordrehzahl-Steuermodus

Der Optidrive P2 kann vom Nutzer auf den Betrieb im sensorlosen Vektormodus eingestellt werden, der ein verbessertes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen, eine optimale Drehzahlregelung des Motors unabhängig von der Last sowie eine genaue Steuerung des Motordrehmoments ermöglicht. Bei den meisten Anwendungen liefert der standardmäßige Spannungsvektor-Steuermodus eine angemessene Leistung. Falls jedoch ein sensorloser Vektorbetrieb erforderlich ist, ist das folgende Verfahren einzusetzen.

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14=101 aktiviert ist.
- Geben Sie die Daten des Motortypenschildes wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein:
  - P1-07 Motorbemessungsspannung
  - P1-08 = Motorbemessungsstrom
  - P1-09 = Motorbemessungsfrequenz
  - (optional) P1-10 Motorbemessungsdrehzahl (U/Min)
  - P4-05 Motorleistungsfaktor.
- Wählen Sie den sensorlosen Vektordrehzahl-Steuermodus aus, indem Sie P4-01=0 einstellen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02=1 wählen.



Das Autotuning beginnt sofort, wenn P4-02 gewählt wird, unabhängig vom Status des Umrichteraktivierungssignals. Obwohl dabei der Motor nicht angetrieben oder gedreht wird, kann es sein, dass die Motorwelle noch leicht rotiert. Es ist normalerweise nicht notwendig, die Last vom Motor zu entkoppeln; Jedoch sollte der Bediener sicherstellen, dass keine Gefahr von einer möglichen Bewegung der Motorwelle ausgeht.

Es ist sehr wichtig, dass die korrekten Motordaten in die jeweiligen Umrichterparameter eingegeben werden. Falsche Parametereinstellungen können zu schlechter Leistung oder sogar Gefahren führen.

### 8.2.5. Synchronmotoren

#### Übersicht

Der Optidrive P2 bietet eine Vektorregelung der folgenden Synchronmotortypen.

#### PM AC Permanentmagnet-AC-Motoren und bürstenlose (BLDC) DC-Motoren

Der Optidrive P2 kann zur Steuerung von permanentmagnetischen AC- oder bürstenlosen DC-Motoren ohne Rückführgeber oder Resolver verwendet werden. Diese Motoren arbeiten synchron und es wird eine Vektorsteuerungsstrategie verwendet, um den korrekten Betrieb beizubehalten. Im Allgemeinen kann der Motor bei einem korrekt ausgewählten und konfigurierten Umrichter zwischen 10 bis 100 % der Nenndrehzahl betrieben werden. Eine optimale Regelung wird erreicht, wenn das Verhältnis Gegen-EMK/Bemessungsdrehzahl des Motors  $\geq 1$  V/Hz beträgt. Motoren mit Gegen-EMK/Bemessungsfrequenz-Verhältnis unter diesem Wert funktionieren möglicherweise nicht richtig oder nur mit reduziertem Drehzahlbereich.

Die PM AC- und BLDC-Motorsteuerung verwendet die gleiche Strategie, und es wird die gleiche Methode der Inbetriebnahme angewendet.



Permanentmagnetmotoren (einschließlich BLDC) erzeugen beim Drehen der Welle eine Ausgangsspannung, die als Gegen-EMK bezeichnet wird. Der Benutzer muss sicherstellen, dass sich die Motorwelle nicht mit einer Drehzahl drehen kann, bei der dieses Gegen-EMK die Spannungsgrenze für den Umrichter überschreitet, da sonst Schäden auftreten können.

Die folgenden Parametereinstellungen sind notwendig, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen können.

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14=101 aktiviert ist.
- Geben Sie die Daten des Motortypenschildes wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein:
  - P1-07 = Gegen-EMV bei Bemessungsfrequenz/Drehzahl (kE)

Dies ist die Spannung, die an die Magneten der Umrichterausgangsklemmen angelegt wird, wenn der Motor mit der Bemessungsfrequenz oder -drehzahl läuft. Einige Motoren können einen Wert für Volt pro Tausend U/Min bereitstellen und es kann erforderlich sein, den korrekten Wert für P1-07 zu berechnen.

- P1-08 = Motorbemessungsstrom.
- P1-09 = Motorbemessungsfrequenz.
- (optional) P1-10 Motorbemessungsdrehzahl (U/Min).
- Wählen Sie den PM-Motor-Drehzahlregelungsmodus durch Einstellen von P4-01=3 oder BLDC-Motor-Drehzahlregelung durch Einstellen von P4-01=5.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02=1 wählen.
  - Das Autotuning misst die elektrischen Daten, die motorseitig erforderlich sind, um eine gute Steuerung sicherzustellen.
- Um den Motorstart und den Betrieb bei niedriger Drehzahl zu verbessern, können die folgenden Parameter angepasst werden müssen:
  - P7-14: Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebungs-Strom: Injiziert zusätzlichen Strom in den Motor, um die Rotorausrichtung bei niedriger Ausgangsfrequenz zu unterstützen. Wird als % von P1-08 eingestellt.
  - P7-15: Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebungs-Grenzfrequenz: Definiert den Frequenzbereich, in dem die Drehmomentanhebung angewendet wird. Wird als % von P1-09 eingestellt.

Bei Befolgung der oben genannten Schritte sollte der Betrieb des Motors möglich sein. Weitere Parametereinstellung sind möglich, falls eine weitere Leistungsoptimierung erforderlich ist. Bitte kontaktieren Sie Ihren Inverter Drives-Vertriebspartner für zusätzliche Informationen.

### 8.2.6. Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)

Wenn Sie mit Synchron-Reluktanzmotoren arbeiten, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14=101 aktiviert ist.
- Geben Sie die Daten des Motortypenschildes wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein:
  - P1-07 Motorbemessungsspannung.
  - P1-08 = Motorbemessungsstrom.
  - P1-09 = Motorbemessungsfrequenz.
  - (optional) P1-10 Motorbemessungsdrehzahl (U/Min).
  - P4-05 Motorleistungsfaktor.
- Wählen Sie den Synchronreluktanzmotor-Steuerungsmodus, indem Sie P4-01=6 einstellen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02=1 wählen.




### 8.2.7. Gruppe 4 Parameternauflistung



Eine inkorrekte Einstellung der Parameter in Menügruppe 4 kann zu einem unerwarteten Verhalten des Motors und der verbundenen Geräte führen. Deshalb sollten diese Parameter nur durch erfahrene Benutzer angepasst werden.

Par	Parameter				Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
<b>P4-01</b>	<b>Motorsteuermodus</b>				<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
	<b>Einstellung</b>	<b>Motortyp</b>	<b>Primärsteuerung</b>	<b>Steuer- methode</b>	<b>Zusätzliche Informationen</b>			
	<b>0</b>	IM	Drehzahl	Vektor	Drehzahlsteuerung mit Drehmomentbegrenzung. Drehmomentbegrenzungsquelle, ausgewählt durch P4-06.			
	<b>1</b>	IM	Drehmoment	Vektor	Drehmomentsteuerung mit Drehzahlbegrenzung. Drehmoment-Sollwert, ausgewählt über P4-06. Geschwindigkeitsbegrenzung, die durch den Drehzahlsollwert definiert ist.			
	<b>2</b>	IM	Drehzahl	U/F	U/f-Steuerung für einfache Anwendungen mit standardmäßigen IM-Motoren.			
	<b>3</b>	AC PM	Drehzahl	Vektor	Für die Drehzahlsteuerung von AC PM-Motoren mit sinuförmiger Gegen-EMV.			
	<b>4</b>	AC PM	Drehmoment	Vektor	Zur Drehmomentregelung von AC-PM-Motoren mit sinusförmiger Gegen-EMK.			
	<b>5</b>	BLDC	Drehzahl	Vektor	Für die Drehzahlsteuerung von BLDC-Motoren mit trapezförmiger Gegen-EMK.			
	<b>6</b>	Syn RM	Drehzahl	Vektor	Für die Drehzahlsteuerung von Synchron-Reluktanzmotoren.			
<b>P4-02</b>	<b>Autotuning des Motors aktivieren</b>				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Wenn dieser Wert auf 1 eingestellt ist, führt der Umrichter umgehend ein Autotuning ohne Rotation durch, um die Motorparameter für eine optimale Steuerung und Effizienz zu messen. Nach Abschluss dieses Vorgangs wird der Parameter automatisch wieder auf 0 zurückgesetzt.							
<b>P4-03</b>	<b>Proportionalverstärkung des Vektordrehzahlreglers</b>				<b>0.1</b>	<b>400.0</b>	<b>50.0</b>	<b>%</b>
	<p>Legt beim Betrieb im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus den Wert für die Proportionalverstärkung des Drehzahlreglers fest (P4-01=0 oder 1). Höhere Werte bieten eine bessere und schnellere Ausgangsfrequenzregelung und Reaktion. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen oder Überstromabschaltungen auslösen. Für Anwendungen, die eine optimale Leistung erfordern, sollte der Wert an die verbundene Last angepasst werden. Dies geschieht durch die langsame Steigerung des Werts und die Überwachung der tatsächlichen Ausgangsdrehzahl der Last bis zum Erreichen des gewünschten dynamischen Verhaltens, und zwar mit einem möglichst geringen oder gar keinem Überspringen, bei dem die Ausgangsdrehzahl den Sollwert übersteigen würde.</p> <p>Im Allgemeinen können Lasten mit höherer Reibung höhere Werte für die Proportionalverstärkung tolerieren und Lasten mit hoher Trägheit und geringer Reibung gegebenenfalls eine Reduzierung der Verstärkung erfordern.</p>							
<b>P4-04</b>	<b>Integralzeitkonstante des Vektordrehzahlreglers</b>				<b>0.010</b>	<b>2.000</b>	<b>0.050</b>	<b>s</b>
	Dient zur Einstellung der Integralkonstante des Drehzahlreglers. Geringere Werte ermöglichen ein besseres Ansprechverhalten nach Motorlaständerungen, stellen aber auch ein Instabilitätsrisiko dar. Für eine bestmögliche dynamische Leistung sollte der Wert an die angeschlossene Last angepasst werden.							
<b>P4-05</b>	<b>Motorleistungsfaktor Cos Ø</b>				<b>0.50</b>	<b>0.99</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	Im Vektordrehzahl-Steuerungsmodus ist dieser Parameter auf den Leistungsfaktor auf dem Typenschild des Motors einzustellen.							
<b>P4-06</b>	<b>Drehmomentregelwert/Begrenzungsquelle</b>				<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Maximale Drehmomentgrenze P4-07</b>	Der Drehmomentregelwert/die Drehmomentbegrenzung wird in P4-07 eingestellt.					
	<b>1</b>	<b>Analogeingang 1</b>	Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem an Analogeingang 1 anliegenden Signal gesteuert, wobei ein Signalniveau von 100 % dazu führt, dass das Ausgangsdrehmoment des Umrichters von dem in P4-07 eingestellten Wert begrenzt wird.					
	<b>2</b>	<b>Analogeingang 2</b>	Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem an Analogeingang 2 anliegenden Signal gesteuert, wobei ein Signalniveau von 100 % dazu führt, dass das Ausgangsdrehmoment des Umrichters von dem in P4-07 eingestellten Wert begrenzt wird.					
	<b>3</b>	<b>Feldbus</b>	Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem vom Kommunikations-Feldbus übertragenen Signal gesteuert, wobei ein Signalniveau von 100 % dazu führt, dass das Ausgangsdrehmoment des Umrichters von dem in P4-07 eingestellten Wert begrenzt wird.					
	<b>4</b>	<b>Master/Slave</b>	Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem vom Invertex Master/Slave übertragenen Signal gesteuert, wobei ein Signalniveau von 100 % dazu führt, dass das Ausgangsdrehmoment des Umrichters von dem in P4-07 eingestellten Wert begrenzt wird.					
	<b>5</b>	<b>PID-Ausgangswert</b>	Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem von der PID-Steuerung übertragenen Signal gesteuert, wobei ein Signalniveau von 100 % dazu führt, dass das Ausgangsdrehmoment des Umrichters von dem in P4-07 eingestellten Wert begrenzt wird.					

Par	Parameter	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P4-07	<b>Maximales Drehmoment/Stromgrenze</b>	<b>P4-08</b>	<b>500</b>	<b>150</b>	<b>%</b>
	Beim Betrieb im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus (P4-01=0 oder 1) legt dieser Parameter die maximale Drehzahlbegrenzung oder den Sollwert fest, der vom Umrichter im Verbund mit P4-06 verwendet wird. Beim Betrieb im U/F-Modus (P4-01=2) legt dieser Parameter den maximalen Ausgangsstrom fest, den der Umrichter an den Motor liefert, bevor die Ausgangsfrequenz zur Strombegrenzung reduziert wird.				
P4-08	<b>Minimale Drehmomentbegrenzung</b>	<b>P4-08</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>%</b>
	Nur im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus aktiv (P4-01=0 oder 1). Legt eine Mindest-Drehzahlbegrenzung fest, wobei immer versucht wird, diese Drehzahl während des Motorbetriebs jederzeit aufrechtzuerhalten, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert ist.				
	 <b>HINWEIS Dieser Parameter sollte mit äußerster Vorsicht verwendet werden, da sich die Ausgangsfrequenz des Umrichters erhöht, um den Drehzahlwert zu erreichen und so den gewählten Drehzahlsollwert übersteigen kann.</b>				
P4-09	<b>Regenerative Drehmomentbegrenzung</b>	<b>0.0</b>	<b>500</b>	<b>100</b>	<b>%</b>
	Nur im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus aktiv (P4-01=0 oder 1). Stellt das maximale vom Optidrive-Umrichter erlaubte regenerierende Drehmoment ein.				
P4-10	<b>U/F Charakteristische Anpassung der Frequenz</b>	<b>0.0</b>	<b>P1-09</b>	<b>0.0</b>	<b>Hz</b>
	Beim Betrieb im U/F-Modus (P4-01=2) stellt dieser Parameter in Verbindung mit P4-11 einen Frequenzpunkt ein, bei dem die in P4-11 eingestellte Spannung an den Motor angelegt wird. Bei der Nutzung dieser Funktion ist hinsichtlich des Vermeidens von Überhitzung und Motorschaden Vorsicht geboten.				
P4-11	<b>U/F Charakteristische Anpassung der Spannung</b>	<b>0</b>	<b>P1-07</b>	<b>0</b>	<b>V</b>
	Zusammen mit dem Parameter P4-10 verwendet.				
P4-12	<b>Speicherung der thermischen Überlast</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Deaktiviert</b>			
	<b>1</b>	<b>Aktiviert</b>	Alle Optidrive-Umrichter bieten einen elektronischen thermischen Überlastungsschutz für den verbundenen Motor zur Vermeidung von Schäden. Ein interner Überlastakkumulator überwacht den Motorausgangsstrom kontinuierlich und löst bei Überschreiten der thermischen Grenze eine Abschaltung aus. Ist P4-12 deaktiviert und die Stromversorgung wird getrennt und wieder angeschlossen, erfolgt ein Rücksetzen des Akkumulatorwerts. Ist P4-12 aktiviert, wird der Wert auch bei abgeschaltetem Gerät aufrechterhalten.		
P4-13	<b>Ausgangsphasensequenz</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>U,V,W</b>	Standmotorphasensequenz. Für gewöhnlich bietet dies eine im Uhrzeigersinn verlaufende Rotation des Motors.		
	<b>1</b>	<b>U,W,V</b>	Entgegengesetzte-Motorphasensequenz. Für gewöhnlich bietet dies eine entgegen dem Uhrzeigersinn verlaufende Rotation des Motors.		
P4-14	<b>Thermische Überlastreaktion</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Fehlerabschaltung</b>	Wenn der Überlastakkumulator den Grenzwert erreicht, erfährt der Umrichter eine „lt.trp“-Fehlerabschaltung, um eine Beschädigung des Motors zu vermeiden.		
	<b>1</b>	<b>Strombegrenzung</b>	Wenn der Überlastakkumulator 90 % erreicht, wird die Ausgangstromgrenze intern auf 100 % von P1-08 reduziert, um eine „lt.trp“-Fehlerabschaltung zu vermeiden. Der Stromstärkengrenzwert kehrt zur Einstellung aus P4-07 zurück, wenn der Überlastakkumulator 10 % erreicht.		
P4-15	<b>Konfiguration des Master-Modus (Master-Slave-Modus)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Motordrehzahl und Drehmoment-Sollwert</b>	In diesem Modus, wenn der Umrichter als Master im Master-Slave-Modus arbeitet, sind die im Umrichteretzwerk übertragenen Daten die Master-Ist-Drehzahl und der Master-Drehmoment-Sollwert. Dieser Modus eignet sich für Master-Slave-Anwendungen, bei denen eine Drehzahlanpassung erforderlich ist.		
	<b>1</b>	<b>Drehzahlsollwert und Motor-drehmoment</b>	In diesem Modus, wenn der Umrichter als Master im Master-Slave-Modus arbeitet, sind die im Umrichteretzwerk übertragenen Daten der Master-Drehzahl-Sollwert und das Master-Ist-Drehmoment. Dieser Modus eignet sich für Master-Slave-Anwendungen, die eine Lastverteilung zwischen mehreren Umrichtern erfordern.		

## 8.3. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter

### 8.3.1. Übersicht

Der Optidrive P2 bietet viele Möglichkeiten, um dem Benutzer die Verbindung zu einer Vielzahl an Feldbussen zu ermöglichen. Zusätzlich ist der Anschluss an Optionen wie externe Tastenfelder, PC und Optistick möglich. Parametergruppe 5 stellt die erforderlichen Parameter für die Konfiguration verschiedener Feldbus-Schnittstellen und -Anschlusspunkte bereit.

### 8.3.2. Anschluss der Invertex Drives-Optionen

Bei allen Invertex Drives-Optionen, die eine Kommunikation mit dem Umrichter erfordern – wie Optiport und Optipad Remote-Keypads sowie der Optistick – schließen Sie den Optidrive P2 mittels des integrierten RJ45-Anschlusses an. Die Pin-Anschlüsse dieser Optionen sind bereits angepasst, sodass ein einfaches Pin-zu-Pin-Plugin-Kabel verwendet werden kann, um diese Optionen ohne besondere Anforderungen anzuschließen.

Für weitere Informationen zum Anschluss und der Verwendung dieser optionalen Elemente siehe die dazugehörige Bedienungsanleitung.



### 8.3.3. Verbindung zu einem PC

Der Optidrive P2 kann an einen Microsoft Windows-PC angeschlossen werden, der die Verwendung der OptiTools Studio PC-Software für die Inbetriebnahme und Überwachung ermöglicht. Es gibt zwei mögliche Anschlussmethoden:

- Kabelverbindung. Erfordert den optionalen PC-Anschlusskit OPT-2-USB485-OBUS, welcher einen USB-RS485-Adapter sowie einen werkseitig vorinstallierten RJ45-Anschluss bietet.
- Bluetooth-Verbindung. Erfordert den optionalen Optistick OPT-3-STICK. Der PC muss über Bluetooth oder einen geeigneten Bluetooth-Dongle verfügen, der eine serielle Bluetooth-Schaltung unterstützt.

Bei jeder Kommunikationsmethode lauten die durchzuführenden Schritte für den Aufbau einer Verbindung zwischen Computer und Umrichter wie folgt:

- Laden Sie die OptiTools Studio PC-Software auf den PC herunter und installieren Sie sie.
- Starten Sie die Software und wählen Sie die Parameter Editor-Funktion.
- Falls die Umrichteradresse unter Parameter P5-01 geändert wurde, stellen Sie bitte sicher, dass in der OptiTools Studio-Software die Einstellung „Network Scan Limit“ (Netzwerk-Scangrenzen) in der unteren linken Bildschirmcke auf den gleichen oder höheren Wert eingestellt ist.
- In Optitools Studio wählen Sie Tools > Kommunikationstyp.
  - Bei Verwendung des Optistick wählen Sie Bluetooth aus.
  - Bei Verwendung des kabelgebundenen PC-Anschlusskits wählen Sie RS485 aus.
- In Optitools Studio wählen Sie Tools > COM Port auswählen > Zur Verbindung gehörigen COM Port auswählen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Scan Drive Network“ (Umrichter Netzwerk scannen) in der unteren linken Bildschirmcke.

### 8.3.4. Modbus RTU-Anschluss

Der Optidrive P2 unterstützt die Modbus RTU-Kommunikation. Der Anschluss erfolgt über den RJ45-Stecker. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.2. Modbus RTU-Kommunikation auf Seite 65.

### 8.3.5. CANopen-Anschluss

Der Optidrive P2 unterstützt die CANopen-Kommunikation. Der Anschluss erfolgt über den RJ45-Stecker. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.3. CANopen-Kommunikation auf Seite 67.

### 8.3.6. Andere Feldbusnetzwerke

Zusätzliche Feldbus-Netzwerkprotokolle werden über optionale Schnittstellen unterstützt. Auf der Website von Inverter Drives finden Sie eine Liste der unterstützten Protokolle und erforderlichen Schnittstellenoptionsmodule.

### 8.3.7. Kommunikationsparameter

Par	Parameter	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P5-01	<b>Umrichter-Feldbusadresse</b>	<b>1</b>	<b>63</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
	Dient zur Einstellung der Feldbus-Adresse für den Optidrive-Umrichter. Wird Modbus RTU verwendet, dient dieser Parameter zur Einstellung der Knotenadresse. Siehe Abschnitt 9.2. Modbus RTU-Kommunikation für weitere Informationen. Bitte beachten Sie, dass, wenn eine höhere Modbus-Adresse als 63 benötigt wird, P5-16 verwendet werden kann - siehe P5-16 für weitere Informationen. Dieser Parameter bestimmt auch die Optibus-Adresse des Umrichters für die Verwendung mit OptiTools Studio.				
P5-02	<b>CAN Open-Baudrate</b>	<b>125</b>	<b>1000</b>	<b>500</b>	<b>kbps</b>
	Stellt die Baudrate ein, wenn die CAN Open-Kommunikation verwendet wird.				
P5-03	<b>Modbus RTU-Baudrate</b>	<b>9.6</b>	<b>115.2</b>	<b>115.2</b>	<b>kbps</b>
	Stellt die Baudrate ein, wenn die Modbus RTU-Kommunikation verwendet wird.				
P5-04	<b>Modbus RTU-Datenformat</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>n-1</b>	<b>-</b>
	Dient zur Einstellung des erwarteten Modbus-Telegrammformats wie folgt:				
	n-1	Keine Parität, 1 Stoppbit			
	n-2	Keine Parität, 2 Stoppbits			
	Ü-1	Ungerade Parität, 1 Stoppbit			
	Ê-1	Gerade Parität, 1 Stoppbit			
P5-05	<b>Zeitüberschreitung-Kommunikationsausfall</b>	<b>0.0</b>	<b>5.0</b>	<b>1.0</b>	<b>Sekunden</b>
	Dient zur Einstellung der Überwachungszeit für den Kommunikationskanal. Wenn innerhalb dieser Zeit kein gültiges Telegramm beim Optidrive eingeht, wird davon ausgegangen, dass ein Kommunikationsausfall aufgetreten ist. In diesem Fall wird die nachstehende Maßnahme eingeleitet. Die Funktion wird deaktiviert, indem der Wert auf null gesetzt wird.				

Par	Parameter		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P5-06	<b>Maßnahme bei Kommunikationsverlust</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Fehlerabschaltung und Freilaufstopp</b>				
	<b>1</b>	<b>Rampenstopp, dann Fehlerabschaltung</b>				
	<b>2</b>	<b>Nur Rampenstopp (keine Fehlerabschaltung)</b>				
	<b>3</b>	<b>Betrieb mit der voreingestellten Drehzahl 8</b>				
P5-07	<b>Feldbus-Rampensteuerung</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Deaktiviert</b>	Rampen werden über die internen Umrichterparameter P1-03 und P1-04 gesteuert.			
	<b>1</b>	<b>Aktiviert</b>	Rampen werden direkt über das Feldbus PDI4-Datenwort gesteuert.			
P5-08	<b>Feldbus PDO-4-Datenauswahl</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Motor Drehmoment</b>	0 bis 2.000 = 0 bis 200,0 %			
	<b>1</b>	<b>Motorleistung</b>	Ausgangsleistung in kW mit zwei Dezimalstellen, z. B. 400 = 4,00 kW			
	<b>2</b>	<b>Status Digitaleingang</b>	Bit 0 gibt den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 den von Digitaleingang 2 usw. an			
	<b>3</b>	<b>Analogeingang 2</b>	0 bis 1.000 = 0 bis 100,0 %			
	<b>4</b>	<b>Kühlkörpertemperatur</b>	0 bis 100 = 0 bis 100 °C			
	<b>5</b>	<b>Benutzerregister 1</b>	Benutzerdefinierter Wert für Register 1			
	<b>6</b>	<b>Benutzerregister 2</b>	Benutzerdefinierter Wert für Register 1			
	<b>7</b>	<b>P0-80-Wert</b>	Vom Benutzer gewählter Datenwert			
P5-12	<b>Feldbus PDO-3-Datenauswahl</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Motorstrom</b>	Ausgangsstrom mit 1 Dezimalstelle, z. B. 100 = 10,0 A			
	<b>1</b>	<b>Motorleistung</b>	Ausgangsleistung in kW mit zwei Dezimalstellen, z. B. 400 = 4,00 kW			
	<b>2</b>	<b>Status Digitaleingang</b>	Bit 0 gibt den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 den von Digitaleingang 2 usw. an			
	<b>3</b>	<b>Analogeingang 2</b>	0 bis 1.000 = 0 bis 100,0 %			
	<b>4</b>	<b>Kühlkörpertemperatur</b>	0 bis 100 = 0 bis 100 °C			
	<b>5</b>	<b>Benutzerregister 1</b>	Benutzerdefinierter Wert für Register 1			
	<b>6</b>	<b>Benutzerregister 2</b>	Benutzerdefinierter Wert für Register 1			
	<b>7</b>	<b>P0-80-Wert</b>	Vom Benutzer gewählter Datenwert			
P5-13	<b>Feldbus PDI-4 Funktionsauswahl</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Feldbusrampen</b>	Diese Option muss ausgewählt werden, falls die Beschleunigungs- und Bremsrampen des Umrichters vom Feldbus gesteuert werden sollen. Um diese Funktion zu aktivieren, muss außerdem P5-07 auf 1 gesetzt werden.			
	<b>1</b>	<b>Benutzerregister 4</b>	Der vom Umrichter in PDI 4 empfangene Wert wird an das Benutzerregister 4 weitergeleitet. Bei dieser Option kann die Funktion des Prozessdatenworts in der Parametergruppe 9 definiert werden. In diesem Fall darf ohne SPS-Funktionscode nicht in Benutzerregister 4 geschrieben werden, obwohl der Wert ausgelesen werden kann.			
P5-14	<b>Feldbus PDI-3 Funktionsauswahl</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>Drehmomentregelwert/ Grenzwert</b>	Diese Option muss ausgewählt werden, falls die Drehzahlbegrenzung/der Sollwert des Umrichters vom Feldbus gesteuert werden soll. Dazu muss außerdem P4-06=3 gesetzt werden.			
	<b>1</b>	<b>PID-Wert</b>	Diese Option ermöglicht einen Empfang des Sollwerts für die PID-Steuerung über den Feldbus. Damit diese Option verwendet werden kann, muss P9-38 auf 1 gesetzt werden und der PID-Benutzersollwert darf nicht innerhalb der SPS-Funktion verwendet werden.			
	<b>2</b>	<b>Benutzerregister 3</b>	Der vom Umrichter in PDI 3 empfangene Wert wird an das Benutzerregister 3 weitergeleitet. Bei dieser Option kann die Funktion des Prozessdatenworts in der Parametergruppe 9 definiert werden. In diesem Fall sollte in keinem SPS-Funktionscode ein Schreibvorgang in das Benutzerregister 3 vorgesehen sein. Der Wert kann jedoch ausgelesen werden.			
P5-15	<b>Modbus-Antwortzeit</b>		<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>Chr</b>
	Erlaubt dem Benutzer, eine zusätzliche Verzögerung zu konfigurieren, nachdem der Umrichter eine Anfrage über die Modbus RTU-Schnittstelle empfängt und bevor er eine Antwort überträgt. Der eingegebene Wert steht für die Verzögerung zusätzlich zur zulässigen Mindestverzögerung gemäß Modbus RTU-Spezifikationen und wird als Anzahl der zusätzlichen Zeichen ausgedrückt.					
P5-16	<b>Modbus-Adresse des Umrichters</b>		<b>0</b>	<b>273</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
	Die Modbus- (und Optibus-) Adresse des Umrichters wird in P5-01 eingestellt, die einen Maximalwert von 63 hat. Wird für ein größeres Netzwerk eine höhere Modbus-Adresse benötigt, kann sie mit diesem Parameter konfiguriert werden. Wenn dieser Parameter auf einen Wert größer als 0 gesetzt wird, wird diese Adresse zur Drive Modbus-Adresse. Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt ist, bestimmt P5-01 die Modbus-Adresse des Umrichters.					

## 8.4. Fortgeschrittene Parameter

Für fortgeschrittene Parameter werden in dieser Anleitung ausschließlich grundlegende Informationen bereitgestellt. Diese Parameter werden in der OptiTools Studio PC-Software umfassender beschrieben.

### 8.4.1. Parametergruppe 6 – Fortgeschrittene Konfiguration

Par.	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
<b>P6-01</b>	Aktivierung Firmware-Upgrade	0	Deaktiviert	0	Dieser Parameter sollte vom Nutzer nicht eingestellt werden.
		1	Aktualisieren von E/A und P/S		
		2	Aktualisieren von E/A		
		3	Aktualisieren von P/S		
<b>P6-02</b>	Thermisches Überlastmanagement	4-32 kHz (modellabhängig)		4 kHz	Minimale effektive Schaltfrequenz.
<b>P6-03</b>	Automatische Rückstellungszeitverzögerung	1-60 Sekunden		20s	
<b>P6-04</b>	Relaisausgangshysterese	0.0 – 25.0%		0.3%	
<b>P6-05</b>	Aktivierung der Encoder-Rückmeldung	0	Deaktiviert	0	
		1	Aktiviert		
<b>P6-06</b>	Encoder PPR	0 - 65535		0	
<b>P6-07</b>	Auslöseschwelle Drehzahlfehler	0.0 – 100.0%		5.0%	
<b>P6-08</b>	Maximale Drehzahlwertfrequenz	0 – 20kHz		0 kHz	
<b>P6-09</b>	Drehzahlabweichungsregler	0.0 – 25.0%		0.0%	
<b>P6-10</b>	Funktionsblockprogramm aktiv	0	Deaktiviert	0	
		1	Aktiviert		
<b>P6-11</b>	Drehzahlhaltezeit bei Aktivierung	0 – 250s		0s	
<b>P6-12</b>	Drehzahlerhaltung/DC-Injektionszeit bei Deaktivierung	0 – 250s		0s	
<b>P6-13</b>	Bremszeit des Hubwerks	0.0 – 5.0s		0.2s	
<b>P6-14</b>	Bremseneinfallzeit des Hubwerks	0.0 – 5.0s		0.3s	
<b>P6-15</b>	Niveau des Anzugsmoments der Hubwerksbremse	0.0 – 200.0%		8.0%	
<b>P6-16</b>	Zeitbegrenzung für das Anzugsmoment des Hubwerks	0.0 – 25.0s		5.0s	
<b>P6-17</b>	Maximale Drehmomentzeitbegrenzung	0.0 – 25.0s		0.0s	
<b>P6-18</b>	DC-Einspeisung Bremsstrom	0.0 – 100.0%		0.0%	Diese Funktion ist nur für Induktionsmotoren (IM) und Synchron-Reluktanzmotoren (SyncRM) aktiv.
<b>P6-19</b>	Bremswiderstand	Modellabhängig			
<b>P6-20</b>	Leistung des Bremswiderstands	Modellabhängig			
<b>P6-21</b>	Bremschopper Ut-Duty	0.0 – 20.0%		2.0%	
<b>P6-22</b>	Rückstellung der Lüfterbetriebsstunden	0	Keine Rückstellung	0	
		1	Rückstellung		
<b>P6-23</b>	Rückstellung des kWh-Zählers	0	Keine Rückstellung	0	
		1	Rückstellung		
<b>P6-24</b>	Wartungszeitintervall	0 – 60000 Stunden		0 Stunden	
<b>P6-25</b>	Rückstellung der Wartungsanzeige	0	Keine Rückstellung	0	
		1	Rückstellung		
<b>P6-26</b>	Skalierung von Analogausgang 1	0.0 – 500.0%		100.0%	
<b>P6-27</b>	Offset von Analogausgang 1	-500.0 – 500.0%		0.0%	
<b>P6-28</b>	PO-80 Anzeige-Index	0 - 200		0	
<b>P6-29</b>	Benutzer-Standardparameter	0	Keine Funktion	0	
		1	Speichern der Benutzerparameter		
		2	Löschen der Benutzerparameter		
<b>P6-30</b>	Level 3 (Erweiterter) Zugangscode	0 – 9999		201	

### 8.4.2. Parametergruppe 7 - Motorsteuerung

Par.	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
P7-01	Motorstatorwiderstand	0.000 – 65.535		Antrieb abhängig	Motordaten, die während des Autotunings gemessen oder berechnet wurden. P7-04 wird nicht für PM- und BLDC-Motoren verwendet. P7-06 wird nur für PM-Motoren verwendet.
P7-02	Motor Rotor Widerstand	0.000 – 65.535			
P7-03	Motorstatorinduktivität (d)	0.0000 – 1.0000			
P7-04	Magnetisierungsstrom (id)	Antrieb abhängig			
P7-05	Motorleckagekoeffizient (Sigma)	0.000 – 0.250			
P7-06	Motor-Q-Achsen-Induktivität (Lsq)	0.0000 – 1.0000			
P7-07	Verbesserter Generatormodus	0	Deaktivieren	0	Verbessert die Motorsteuerung in Anwendungen mit hohem Bedarf an regenerativer Leistung.
		1	Aktivieren		
P7-08	Anpassung der Motorparameter	0	Deaktiviert	0	Aktiviert die Anpassung der Motorparameter, um Änderungen der Motortemperatur während des Betriebs auszugleichen.
		1	Aktivieren		
P7-09	Überspannungsstromgrenze	0.0 – 100.0%		5.0%	
P7-10	Massenträgheits Konstante	0 - 600		10	
P7-11	Pulsbreiten-Mindestgrenze	0 - 500		150	
P7-12	U / f-Modus Magnetisierungsverzögerungszeit	0 – 5000ms		Antrieb abhängig	Stellt die Motormagnetisierungsperiode im U / f-Modus ein.
P7-13	Differenzverstärkung des Vektor-Drehzahlreglers	0.0 - 400%		0.00	Stellt die Motorausrichtungszeit in PM-Modi ein.
P7-14	Niederfrequenz-Drehmomentverstärkung	0.0 – 100.0%		0.0%	Abgeleitete Geschwindigkeitsschleifenverstärkung in Vektorregelungsmodi.
P7-15	Drehmomentverstärkungs-frequenzbegrenzung	0.0 – 50.0%		0.0%	Wendet bei PM-Motoren einen Drehmomentverstärkungsstrom mit niedriger Frequenz an,% x P1-08.
P7-16	PM-Motorsignaleinspeisung	0	Deaktiviert	0	
		1	Signaleinspeisung während der Magnetisierungsperiode		
		2	Signaleinspeisung bei niedriger Geschwindigkeit		
		3	Signaleinspeisung während der Magnetisierung und bei niedriger Geschwindigkeit		
P7-17	Signalinjektionspegel	0 - 100		10	
P7-18	Übermodulation	0	Deaktiviert	0	
		1	Aktivieren		
P7-19	Modulationsmodus	0	3-Phase Modulation	0	
		1	2-Phase Modulation		

### 8.4.3. Parametergruppe 8 - Zusätzliche Rampen und Funktionen

Par.	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
<b>P8-01</b>	Beschleunigungsrampe 2	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-02</b>	Rampe 1 → 2 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-03</b>	Beschleunigungsrampe 3	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-04</b>	Rampe 2 => 3 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-05</b>	Beschleunigungsrampe 4	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-06</b>	Rampe 3 => 4 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-07</b>	Verzögerungsrampe 4	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-08</b>	Rampe 4 => 3 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-09</b>	Verzögerungsrampe 3	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-10</b>	Rampe 3 => 2 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-11</b>	Verzögerungsrampe 2	0.00 – 600.0 / 0.0 – 6000.0s		5.0s	
<b>P8-12</b>	Rampe 2 => 1 Geschwindigkeitsgrenze	0.0 – P1-01 Hz / Rpm		0.0	
<b>P8-13</b>	Wählen Sie eine Rampe	0	Auswahl des digitalen Eingangs	0	
		1	Geschwindigkeitsbezogene Auswahl		

#### 8.4.4. Parametergruppe 9 - Anwendereingaben und Ausgangsprogrammierung

Par.	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
P9-01	Eingangsquelle aktivieren	Mit diesen Parametern kann der Benutzer die Quelle der verschiedenen Befehlspunkte direkt auswählen. Parameter sind nur einstellbar, wenn P1-13 = 0. Dies ermöglicht vollständige Flexibilität bei den Antriebssteuerungsfunktionen und Interaktion mit der internen Programmierungsumgebung für Funktionsblöcke.			
P9-02	Schneller Stopp der Eingangsquelle				
P9-03	Führen Sie die Eingangsquelle Vorwärts aus				
P9-04	Führen Sie die Eingangsquelle Rückwärts aus				
P9-05	Latch-Funktion aktivieren	0	AUS	0	
		1	EIN		
P9-06	Eingangsquelle umkehren	See above			
P9-07	Eingangsquelle zurücksetzen				
P9-08	Externe Fehlereingangsquelle				
P9-09	Klemmensteuerung, Quelle auswählen				
P9-10	Siehe oben	Ermöglichen Sie in Kombination mit P9-18 - P9-20 die Auswahl mehrerer Geschwindigkeitsreferenzquellen für allgemeine Anwendungen.			
P9-11	Geschwindigkeitsreferenzquelle 1				
P9-12	Geschwindigkeitsreferenzquelle 3				
P9-13	Geschwindigkeitsreferenzquelle 4				
P9-14	Geschwindigkeitsreferenzquelle 5				
P9-15	Geschwindigkeitsreferenzquelle 6				
P9-16	Geschwindigkeitsreferenzquelle 7				
P9-17	Geschwindigkeitsreferenzquelle 8				
P9-18	Drehzahlsollwert Eingang 0 wählen	Siehe oben			
P9-19	Drehzahlsollwert Eingang 1 wählen				
P9-20	Drehzahlsollwert Eingang 2 wählen				
P9-21	Voreingestellte Geschwindigkeit Eingang 0 auswählen				
P9-22	Voreingestellte Geschwindigkeit Eingang 1 auswählen				
P9-23	Voreingestellte Geschwindigkeit Eingang 2 auswählen				
P9-24	Beschleunigungsrampe Bit 0 auswählen				
P9-25	Beschleunigungsrampe Bit 1 auswählen				
P9-26	Verzögerungsrampe Bit 0				
P9-27	Verzögerungsrampe Bit 1				
P9-28	Motorpotentiometer schneller, Eingangsquelle				
P9-29	Motorpotentiometer langsamer, Eingangsquelle				
P9-30	Geschwindigkeitsbegrenzungsschalter vorwärts				
P9-31	Geschwindigkeitsbegrenzungsschalter rückwärts				
P9-33	Analogausgang 1, Quelle	0	Definiert durch P2-11	0	Mit diesen Parametern kann der Benutzer die normale Parametersteuerungsquelle für die zugeordnete Funktion überschreiben und so mit der internen Programmierungsumgebung für Funktionsblöcke interagieren.
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
		2	Funktionsblockprogramm - analog		
P9-34	Analogausgang 2, Quelle	0	Definiert durch P2-13	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
		2	Funktionsblockprogramm - analog		
P9-35	Relais 1, Steuerquelle	0	Definiert durch P2-15	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-36	Relais 2, Steuerquelle	0	Definiert durch P2-18	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-37	Quellcodeverwaltung für Skalierung anzeigen	0	Definiert durch P2-21	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-38	PID-Referenzquelle	0	Definiert durch P3-05	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-39	PID-Rückkopplungsquelle	0	Definiert durch P3-10	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-40	Drehmomentreferenzquelle	0	Definiert durch P4-06	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-41	Relais 3,4,5 Funktion	0	In Ordnung: Ausgelöst: Läuft	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		

## 8.5. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt)

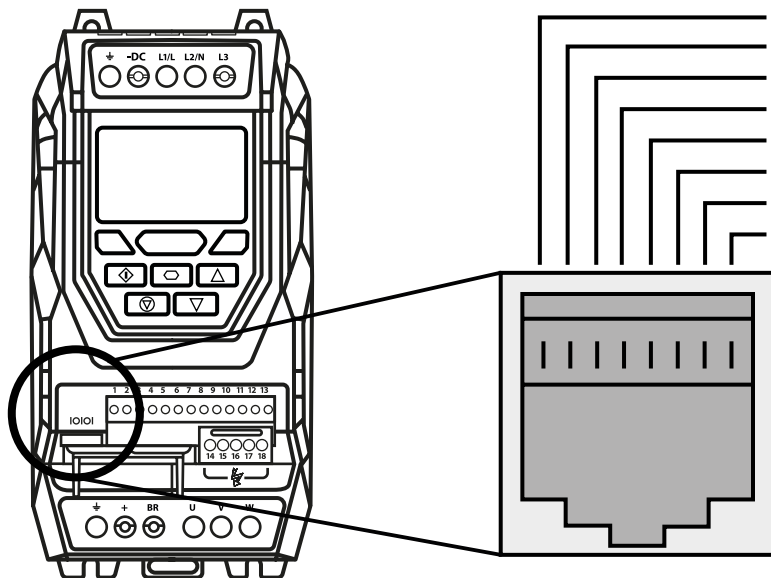
Par.	Funktion	Einheiten
<b>P0-01</b>	Wert Analogeingang 1	%
<b>P0-02</b>	Wert Analogeingang 2	%
<b>P0-03</b>	Digitaleingangsstatus – Bitrepräsentation (0 oder 1), bei der die Stelle ganz links den Status von Digitaleingang 1 anzeigt	--
<b>P0-04</b>	Drehzahlregelwert	Hz / U/Min
<b>P0-05</b>	Drehmomentregelwert	%
<b>P0-06</b>	Digitaler Drehzahlwert	Hz / U/Min
<b>P0-07</b>	Feldbus-Drehzahlsollwert	Hz / U/Min
<b>P0-08</b>	PID-Wert (Sollwert)	%
<b>P0-09</b>	PID-Istwert	%
<b>P0-10</b>	PID-Ausgangswert	%
<b>P0-11</b>	Motorspannung	V
<b>P0-12</b>	Ausgangsdrehmoment	%
<b>P0-13</b>	Fehlerabschaltungsprotokoll – Letzte 4 Auslösungen	--
<b>P0-14</b>	Magnetisierungsstrom (Id)	A
<b>P0-15</b>	Rotorstrom (iq)	A
<b>P0-16</b>	Welligkeit der Zwischenkreisspannung	V
<b>P0-17</b>	Motorstator-Widerstand Rs	Ω
<b>P0-18</b>	Motorstator-Induktivität Ls	H
<b>P0-19</b>	Motorrotor-Widerstand Rr	Ω
<b>P0-20</b>	Zwischenkreisspannung	V
<b>P0-21</b>	Kühlkörpertemperatur	°C
<b>P0-22</b>	Zeit bis zur nächsten Wartung	Stunden
<b>P0-23</b>	Zeit Kühlkörpertemperatur >85 °C	HH:MM:SS
<b>P0-24</b>	Zeit intern > 80 °C	HH:MM:SS
<b>P0-25</b>	Geschätzte Rotordrehzahl	Hz / RPM
<b>P0-26</b>	kWh-Zähler	kWh
<b>P0-27</b>	MWh-Zähler	MWh
<b>P0-28</b>	Softwareversion	--
<b>P0-29</b>	Umrichtertyp	--
<b>P0-30</b>	Umrichter-Seriennummer	--
<b>P0-31</b>	Gesamtbetriebszeit	HH:MM:SS
<b>P0-32</b>	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 1	HH:MM:SS
<b>P0-33</b>	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung	HH:MM:SS
<b>P0-34</b>	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Aktivierung	HH:MM:SS
<b>P0-35</b>	Betriebszeit des Lüfters	Stunden
<b>P0-36</b>	Protokoll Zwischenkreisspannung: 8 Proben, 256 ms	V
<b>P0-37</b>	Protokoll der Welligkeit der Zwischenkreisspannung: 8 Proben, 20 ms	V
<b>P0-38</b>	Kühlkörper-Temperaturprotokoll: 8 Proben, 30 s	°C
<b>P0-39</b>	Protokoll interne Umrichtertemperatur: 8 Proben, 30 s	°C
<b>P0-40</b>	Protokoll Motorstrom: 8 Proben, 256 ms	A
<b>P0-41</b>	O-I Fehlerzähler	--
<b>P0-42</b>	O-Volt Fehlerzähler	--
<b>P0-43</b>	U-Volt Fehlerzähler	--
<b>P0-44</b>	Kühlkörper O-Temperatur-Zähler	--
<b>P0-45</b>	Überstrom-Fehlerabschaltungszähler des Bremswiderstands	--

Par.	Funktion	Einheiten
<b>P0-46</b>	Interner Übertemperatur-Fehlerabschaltungszähler	--
<b>P0-47</b>	Zähler E/A-Kommunikationsfehler	--
<b>P0-48</b>	Zähler DSP-Kommunikationsfehler	--
<b>P0-49</b>	Modbus RTU-Fehlerzähler	--
<b>P0-50</b>	CAN-Fehlerzähler	--
<b>P0-51</b>	Zyklische PDI-Daten	--
<b>P0-52</b>	Zyklische PDO-Daten	--
<b>P0-53</b>	Phase-U-Strom-Offset und Sollwert	--
<b>P0-54</b>	Phase-V-Strom-Offset und Sollwert	--
<b>P0-55</b>	Reserviert	--
<b>P0-56</b>	Max. Betriebszeit der Bremse	--
<b>P0-57</b>	Ud/Uq	--
<b>P0-58</b>	Rückführgeschwindigkeit des Encoders	Hz / U/Min
<b>P0-59</b>	Frequenz-Eingangsdrehzahl	Hz / U/Min
<b>P0-60</b>	Berechnete Schlupfdrehzahl	Hz / U/Min
<b>P0-61</b>	Relaisdrehzahl-Hysterese	Hz / U/Min
<b>P0-62</b>	Drehzahlabweichung	Hz / U/Min
<b>P0-63</b>	Post-Rampendrehzahlwert	Hz / U/Min
<b>P0-64</b>	Tatsächlicher Effektivwert Schaltfrequenz	kHz
<b>P0-65</b>	Gesamte Umrichterlebensdauer	HH:MM:SS
<b>P0-66</b>	Funktionsblockprogramm-ID	--
<b>P0-67</b>	Überlast-Integrationsstufe	%
<b>P0-68</b>	Benutzer-Rampenwert	S
<b>P0-69</b>	I2C-Fehlerzähler	--
<b>P0-70</b>	Optionsmodul-ID	--
<b>P0-71</b>	Feldbusmodul-ID	--
<b>P0-72</b>	Innentemperatur	°C
<b>P0-73</b>	24-Stunden-Timer-Wert	Minute
<b>P0-74</b>	L1 Eingangsspannung	V
<b>P0-75</b>	L2 Eingangsspannung	V
<b>P0-76</b>	L3 Eingangsspannung	V
<b>P0-77</b>	Impulszahl des Encoders	--
<b>P0-78</b>	Testparameter	--
<b>P0-79</b>	Boot-Lader- und Motorsteuerungsversion	--
<b>P0-80</b>	P6-28 Ausgewählte Parameter	--

## 9. Serielle Kommunikation

### 9.1. RS-485 Kommunikation

Der Optidrive P2 Umrichter besitzt im Anschlussgehäuse eine RJ45 Buchse. Damit kann per Kabelverbindung ein Umrichternetzwerk eingerichtet werden. Die Buchse verfügt über zwei unabhängige RS485-Anschlüsse, einen für das Optibus-Protokoll von Invertek und einen für die Modbus RTU/den CAN-Bus. Die Anschlüsse können gleichzeitig verwendet werden. Die Optibus-Verbindung ist immer verfügbar und kann gleichzeitig mit anderen Schnittstellen verwendet werden. Es kann jedoch nur eine andere Schnittstelle genutzt werden. So wird CAN deaktiviert, wenn Modbus RTU verwendet wird. Wenn ein Feldbus-Optionsmodul (z. B. Profibus) im Umrichter installiert ist, sind sowohl Modbus als auch CAN deaktiviert. Die Signalstruktur des RJ45-Verbinders sieht wie folgt aus:



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

#### Warnung:

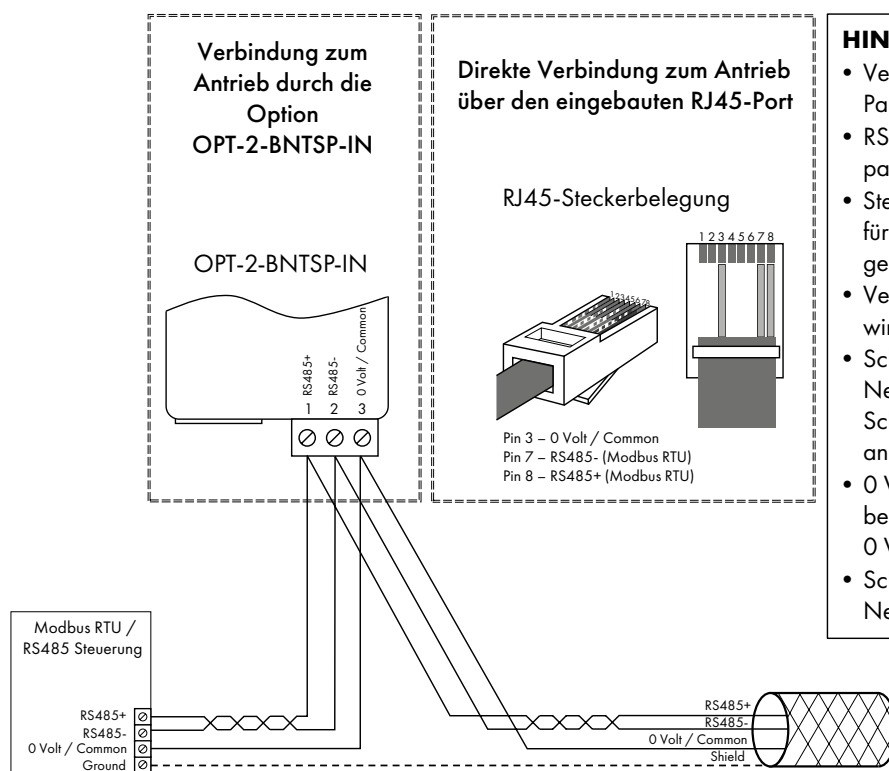
Es handelt sich hier **nicht** um eine Ethernet-Verbindung. Nicht direkt mit einem Ethernet-Port verbinden.

#### Warnung:

Bei Verwendung von Modbus RTU oder BACnet stellen Sie bitte sicher, dass das 0 Volt Signal (T3) auch dafür verwendet wird, Kommunikationsfehler und potenziell schädigende Spannungen aus dem gemeinsamen Modus zu verhindern.

- Die Optibus-Datenverbindung wird nur für Invertek-Peripheriegeräte und die interne Umrichtercommunication verwendet.
- Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den Anschluss an ein Modbus RTU-Netzwerk, wie in Abschnitt 9.2. *Modbus RTU-Kommunikation* beschrieben.

#### 9.1.1. RS-485-Kommunikation mit elektrischen Anschlüssen



#### 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.



Der Anschluss von Modbus RTU und CANbus erfolgt über die RJ45-Buchse. Die Stiftbelegungen lauten wie oben in Abschnitt 9.1. RS-485 Kommunikation dargestellt.

- Modbus RTU- und CANbus-Netzwerke benötigen drei Leiter für den optimalen Betrieb und die Beseitigung von Gleichtaktspannungen an den Umrichterklennen:
  - RSR85+
  - RS485-
  - 0 Volt Ground
- Der Anschluss sollte mit einem geeigneten doppelt verdrehten und geschirmten Kabel mit einer Wellenimpedanz von 120 Ohm erfolgen.
- Eine der Leitungen wird für den Anschluss an die RS485+ und RS485- Schnittstelle jedes Umrichters verwendet.
- Mit einem Leiter des verbleibenden paarweise verdrehte-Kabel werden alle gemeinsamen 0 Volt-Anschlussklennen verbunden.
- Der Kabelschirm sollte an einen geeigneten sauberen Erdungspunkt angeschlossen werden, um Störungen des Schirms zu vermeiden, der so nah wie möglich an den Kabelenden gehalten wird.
- Die Anschlüsse für 0 Volt Ground, RS485- und RS485+ dürfen niemals mit Masse verbunden werden.
- Zwecks Rauschminderung ist am Ende des Netzwerks ein Abschlusswiderstand (120 Ohms) zu installieren.

## 9.2. Modbus RTU-Kommunikation

### 9.2.1. Modbus-Telegrammstruktur

Der Optidrive P2 unterstützt die Master/Slave Modbus RTU-Kommunikation unter Verwendung der Befehle 03 Read Multiple Holding Register und 06 Write Single Holding Register und 16 Write Multiple Holding Register (nur für die Register 1-4 unterstützt). Viele Master-Geräte behandeln die erste Registeradresse als Register 0; Sie müssen deshalb vielleicht den Wert 1 von den Registernummerninfos in Abschnitt 9.2.2. Register für die Modbus-Steuerung & Überwachung subtrahieren, um die korrekte Adresse zu erhalten.

### 9.2.2. Register für die Modbus-Steuerung & Überwachung

Es folgt eine Liste der für den Optidrive P2-Umrichter verfügbaren Modbus-Register.

- Wenn Modbus RTU als Felbusoption konfiguriert ist, kann auf alle gelisteten Register zugegriffen werden. Mit Register 1 und 2 kann der Umrichter gesteuert werden, vorausgesetzt Modbus RTU ist als primäre Befehlsquelle ausgewählt
- (P1-12 = 4) und es wurde kein Felbus-Optionsmodul im Optionssteckplatz des Umrichters installiert.
- Mit Register 4 können Sie die Beschleunigungs-/Bremsrate des Umrichters steuern, vorausgesetzt die Felbus-Rampensteuerung ist aktiviert (P5-07 = 1).
- Register 6 bis 24 können unabhängig von der Einstellung unter P1-12 ausgelesen werden.

Register-nummer	Oberes Byte	Unteres Byte	Lese-/Schreibzugriff	Anmerkungen
1	Kommandosteuerwort		R/W	Kommandosteuerwort zur Steuerung des Optidrive-Umrichters im Modbus RTU-Betrieb. Die Funktionen der Steuerwortbits lauten wie folgt: Bit 0: Start-/Stoppbefehl. Auf 1 setzen, um den Umrichter zu aktivieren. Auf 0 setzen, um den Umrichter zu stoppen. Bit 1: Schnellstoppanfrage. Auf 1 setzen, damit der Umrichter mit der 2. Bremsrampe stoppt. Bit 2: Rücksetzungsanfrage. Auf 1 setzen, um alle aktiven Fehler oder Fehlerabschaltungen des Umrichters zurückzusetzen. Dieses Bit muss nach der Beseitigung des Fehlers wieder auf null gesetzt werden. Bit 3: Freilaufstoppanfrage. Einstellung 1 = Freilaufstopp.
2	Drehzahlsollwert		R/W	Der Sollwert muss in Hz bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 500 = 50,0 Hz, an den Umrichter gesendet werden.
3	Drehmomentsollwert		R/W	Der Sollwert muss in % bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 2.000 = 200,0 %, an den Umrichter gesendet werden.
4	Befehlsgesteuerte Rampenzeiten		R/W	Dieses Register steuert die Beschleunigungs-/Bremsrampenzeiten bei aktivierter Feldbus-Rampensteuerung (P5-08 = 1) unabhängig von der Einstellung in P1-12. Der Dateneingabebereich liegt zwischen 0 und 60.000 (0,00 s bis 600,00 s).
6	Fehlercode	Umrichterstatus	R	Dieses Register enthält 2 Bytes. Das untere Byte enthält folgendes 8 Bit Umrichter-Statuswort: Bit 0: 0 = Umrichter deaktiviert (gestoppt), 1 = Umrichter aktiviert (in Betrieb). Bit 1: 0 = Umrichter in Ordnung, 1 = Umrichter-Fehlerabschaltung. Bit 2: Keine Funktion. Bit 3: 0 = Antrieb bereit (STO-Eingang geschlossen), 1 = Antrieb gesperrt (STO-Eingang offen). Bit 4: Wartungszeit nicht erreicht, 1 = Wartungszeit erreicht. Bit 5: 0 = nicht im Standby (Ruhemodus), 1 = Standby-Modus (Ruhemodus) aktiv. Bit 6: 0 = Antrieb nicht bereit, 1 = Antrieb bereit (Netzspannung liegt an, keine Sperre, kein Fehler, Freigabe-Eingang ist vorhanden). Bit 7: Keine Funktion. Das obere Byte enthält die jeweilige Fehlernummer bei einer Fehlerabschaltung. Eine Liste der Fehlercodes sowie Diagnoseinformationen finden Sie in Abschnitt 11.1. Fehlermeldungen.
7	Ausgangsfrequenz		R	Ausgangsfrequenz des Umrichters bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 123 = 12,3 Hz.
8	Ausgangsstrom		R	Ausgangsstrom des Umrichters bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 105 = 10,5 A.
9	Ausgangsdrehmoment		R	Motordrehmoment bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 474 = 47,4 %.
10	Ausgangsleistung		R	Ausgangsleistung des Umrichters bis auf zwei Dezimalstellen genau, z. B. 1.100 = 11,00 kW.
11	Status Digitaleingang		R	Steht für den Status der Umrichtereingänge, wobei Bit 0 = Digitaleingang 1 usw.
20	Analogstufe 1		R	Analogeingang 1 Signalstärke in % bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 1.000 = 100,0 %.
21	Analogstufe 2		R	Analogeingang 2 Signalstärke in % bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 1.000 = 100,0 %.
22	Voreingestellte Rampendrehzahl		R	Interner Frequenz-Sollwert des Umrichters.
23	Zwischenkreisspannungen		R	Gemessene Zwischenkreisspannung in Volt.
24	Umrichtertemperatur		R	Gemessene Kühlkörpertemperatur in °C.

### 9.2.3. Modbus-Parameterzugriff

Alle benutzerdefinierbaren Parameter (Gruppen 1 bis 5) sind per Modbus verfügbar, außer denen, die direkten Einfluss auf die Modbus-Kommunikation nehmen, z. B.

- P5-01 Feldbusadresse des Umrichters - siehe auch P5-16 Modbus-Adresse des Umrichters.
- P5-03 Modbus RTU-Baudrate.
- P5-04 Modbus RTU-Datenformat.

Alle Parameterwerte können je nach Betriebsmodus vom bzw. auf den Umrichter gelesen bzw. geschrieben werden. Manche Parameter können nicht geändert werden, zum Beispiel während der Umrichter aktiv ist.

Beim Zugriff auf Umrichterparameter via Modbus entspricht die Registernummer des Parameters der Parameternummer,

z. B. Parameter P1-01 = Modbus-Register 101.

Modbus RTU unterstützt sechzehn Ganzzahlwerte. Bei Verwendung einer Dezimalstelle im Parameter wird der Registerwert demnach mit zehn multipliziert,

z. B. Lesewert P1-01 = 500, ergo sind das 50,0 Hz.

Genauere Infos zur Kommunikation mit dem Optidrive-Umrichter via Modbus RTU erhalten Sie von Ihrem Invertek-Vertriebspartner.

## 9.3. CANopen-Kommunikation

### 9.3.1. Übersicht

Das CANopen-Kommunikationsprofil des P2-Umrichters 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.

### 9.3.2. Grundlegende Betriebskonfiguration

Die CANopen-Kommunikationsfunktion ist nach dem Einschalten standardmäßig aktiviert, jedoch muss Parameter P1-12 auf 6 gesetzt werden, um Steuerfunktionen über CANopen nutzen zu können.

Die Baudrate der CAN-Kommunikation kann über den Parameter P5-02 eingestellt werden. Verfügbare Baudraten sind 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps. Die Standardeinstellung ist 500 kbps.

Die Knoten-ID wird über den Umrichteradressparameter P5-01 mit einem Standardwert von 1 eingestellt.

### 9.3.3. COB-ID und Funktionen

Der Optidrive P2 bietet folgende standardmäßige COB-ID bzw. Funktionen:

Tabelle 1: Meldungen und COB-IDs		
Typ	COB-ID	Funktion
NMT	000h	Netzwerkverwaltung.
Sync	080h	Synchronmeldung. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.
Notfall	080h + Knotenadresse	Notmeldung. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.
PDO1 (TX)	180h + Knotenadresse	Prozessdatenobjekt. PDO1 wird im Voraus abgebildet und standardmäßig aktiviert. 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

1. Der Optidrive P2 SDO-Kanal unterstützt lediglich die beschleunigte Übertragung.
2. Der Optidrive P2 unterstützt lediglich bis zu 2 Prozessdatenobjekte (PDO). Alle PDOs werden im Voraus abgebildet; Allerdings ist PDO2 standardmäßig deaktiviert. Tabelle 2 enthält standardmäßige PDO-Abbildungsinformationen.
3. Die Kundenkonfiguration (Abbildung) wird beim Herunterfahren **NICHT** gespeichert. Dies bedeutet, dass die CANopen-Konfiguration mit dem Abschalten des Umrichters auf den Standard zurückgesetzt wird.

### 9.3.4. PDO-Standardabbildung

Tabelle 2: PDO-Standardabbildung					
Typ	Objektnr.	Abgebildetes Objekt	Länge	Zugewiesene Funktion	Übertragung
RX PDO 1	1	2000h	16 vorzeichenlos	Steuerbefehlsregister	254 Sofort gültig
	2	2001h	Ganzzahl 16	Drehzahlreferenz	
	3	2002h	Integer 16	Drehmomentsollwert	
	4	2003h	16 vorzeichenlos	Benutzer-Rampenreferenz	
TX PDO 1	1	200Ah	16 vorzeichenlos	Umrichterstatusregister	254 Senden nach Empfang von RX PDO 1
	2	200Bh	Ganzzahl 16	Motordrehzahl Hz	
	3	200Dh	16 vorzeichenlos	Motorstrom	
	4	200Eh	Ganzzahl 16	Motordrehmoment	
SDO (RX) Error Control	1	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	254
	2	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	3	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	4	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
TX PDO 2	1	200Fh	16 vorzeichenlos	Motorleistung	254
	2	2010h	Ganzzahl 16	Umrichtertemperatur	
	3	2011h	16 vorzeichenlos	Zwischenkreisspannungswert	
	4	200Ch	Ganzzahl 16	Motordrehzahl (Internes Datenformat)	

\* Die Umrichtersteuerung kann nur erreicht werden, wenn P1-12=6 ist

### 9.3.5. Unterstützte PDO-Übertragungsarten

Für jede PDO können unterschiedliche Übertragungstypen gewählt werden.

Für RX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Tabelle 3: RX PDO-Übertragungstyp		
Übertragungstyp	Modus	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:

Tabelle 4: TX PDO-Übertragungsmodus		
Transmission Type	Mode	Description
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 gibt die Anzahl der SYNC-Objekte an, die zum Auslösen von TX-PDO erforderlich sind.
254	Asynchronous	TX PDO wird nur übertragen, wenn die entsprechende RX PDO empfangen wurde.
255	Asynchronous	TX PDO wird nur übertragen, wenn der PDO-Datenwert geändert wurde.

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

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
1000h	0	Gerätetyp	RO	Vorzeichenlos 32	N	0
1001h	0	Fehlerregister	RO	Vorzeichenlos 8	N	0
1002h	0	Hersteller-Statusregister	RO	Vorzeichenlos 16	N	0
1005h	0	COB-ID Sync	RW	Vorzeichenlos 32	N	00000080h
1008h	0	Hersteller-Gerätename	RO	String	N	ODP2
1009h	0	Hardware-Version Hersteller	RO	String	N	x.xx
100Ah	0	Software-Version Hersteller	RO	String	N	x.xx
100Ch	0	Guard-Zeit (1 ms)	RW	Vorzeichenlos 16	N	0
100Dh	0	Lebenszeifaktor	RW	Vorzeichenlos 8	N	0
1014h	0	COB-ID EMCY	RW	Vorzeichenlos 32	N	00000080h+Knoten-ID
1015h	0	Notfallsperrezeit [100 µs]	RW	Vorzeichenlos 16	N	0
1017h	0	Heartbeat-Zeit [1 ms] Hersteller	RW	Vorzeichenlos 16	N	0
1018h	0	Anzahl der Einträge für Identitätsobjekte	RO	Vorzeichenlos 8	N	4
	1	Händler-ID	RO	Vorzeichenlos 32	N	0x0000031A
	2	Produktcode	RO	Vorzeichenlos 32	N	Umrichterabhängig
	3	Revisionsnummer	RO	Vorzeichenlos 32	N	x.xx
	4	Seriennummer	RO	Vorzeichenlos 32	N	e.g. 1234/56/789
1200h	0	SDO-Parameter Anzahl der Einträge	RO	Vorzeichenlos 8	N	2
	1	COB-ID Client -> Server (RX)	RO	Vorzeichenlos 32	N	00000600h+Knoten-ID
	2	COB-ID Server -> Client (TX)	RO	Vorzeichenlos 32	N	00000580h+Knoten-ID
1400h	0	RX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	RO	Vorzeichenlos 8	N	2
	1	RX PDO1 COB-ID	RW	Vorzeichenlos 32	N	40000200h+Knoten-ID
	2	RX PDO1 Übertragungstyp	RW	Vorzeichenlos 8	N	254
1401h	0	RX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	RO	Vorzeichenlos 8	N	2
	1	RX PDO2 COB-ID	RW	Vorzeichenlos 32	N	C0000300h+Knoten-ID
	2	RX PDO2 Übertragungstyp	RW	Vorzeichenlos 8	N	0
1600h	0	RX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	Vorzeichenlos 8	N	4
	1	RX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20000010h
	2	RX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20010010h
	3	RX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20020010h
	4	RX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20030010h
1601h	0	RX PDO2 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	Vorzeichenlos 8	N	4
	1	RX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	00060010h
	2	RX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	00060010h
	3	RX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	00060010h
	4	RX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	00060010h
1800h	0	TX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	RO	Vorzeichenlos 8	N	3
	1	TX PDO1 COB-ID	RW	Vorzeichenlos 32	N	40000180h+Knoten-ID
	2	TX PDO1 Übertragungstyp	RW	Vorzeichenlos 8	N	254
	3	TX PDO1-Sperrezeit [100 µs]	RW	Vorzeichenlos 16	N	0
1801h	0	TX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	RO	Vorzeichenlos 8	N	3
	1	TX PDO2 COB-ID	RW	Vorzeichenlos 32	N	C0000280h+Knoten-ID
	2	TX PDO2 Übertragungstyp	RW	Vorzeichenlos 8	N	0
	3	TX PDO2-Sperrezeit [100 µs]	RW	Vorzeichenlos 16	N	0

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
<b>1A00h</b>	0	TX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	Vorzeichenlos 8	N	4
	1	TX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200A0010h
	2	TX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200B0010h
	3	TX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200D0010h
	4	TX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200E0010h
<b>1A01h</b>	0	TX PDO2 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	Vorzeichenlos 8	N	4
	1	TX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200F0010h
	2	TX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20100010h
	3	TX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	20110010h
	4	TX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	Vorzeichenlos 32	N	200C0010h

### 9.3.7. Herstellerspezifische Objekttabelle

Die folgende Tabelle zeigt einige der herstellerspezifischen Objektverzeichnisse für den Optidrive P2. Eine vollständige Liste finden Sie in der Optidrive P2 CANopen Anwendungsbeschreibung.

Index	Sub-index	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
<b>2000h</b>	0	Steuerbefehlsregister	RW	Vorzeichenlos 16	Y	Siehe Hinweis unten
<b>2001h</b>	0	Drehzahlreferenz	RW	Integer 16	Y	500 = 50.0Hz
<b>2002h</b>	0	Drehmomentsollwert	RW	Integer 16	Y	1000 = 100.0%
<b>2003h</b>	0	Benutzer-Rampenreferenz	RW	Vorzeichenlos 16	Y	500 = 5.00s
<b>200Ah</b>	0	Umrichterstatusregister	RO	Vorzeichenlos 16	Y	Siehe Hinweis unten
<b>200Bh</b>	0	Motordrehzahl Hz	RO	Vorzeichenlos 16	Y	500 = 50.0Hz
<b>200Dh</b>	0	Motorstrom	RO	Vorzeichenlos 16	Y	123 = 12.3A
<b>200Eh</b>	0	Motordrehmoment	RO	Integer 16	Y	4096 = 100.0%
<b>200Fh</b>	0	Motorleistung	RO	Vorzeichenlos 16	Y	1234 = 12.34kW
<b>2010h</b>	0	Umrichtertemperatur	RO	Integer 16	Y	30 = 30°C
<b>2011h</b>	0	Zwischenkreisspannungswert	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2012h</b>	0	Status Digitaleingang	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2013h</b>	0	Analogeingang 1 (Prozent)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2014h</b>	0	Analogeingang 2 (Prozent)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2015h</b>	0	Analogausgang 1	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2016h</b>	0	Analogausgang 2	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2017h</b>	0	Relaisausgang 1	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2018h</b>	0	Relaisausgang 2	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2019h</b>	0	Relaisausgang 3 (Erweiterungskarte)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>201Ah</b>	0	Relaisausgang 4 (Erweiterungskarte)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>201Bh</b>	0	Relaisausgang 5 (Erweiterungskarte)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Ah</b>	0	Kilowattstunden (kann vom Benutzer zurückgesetzt werden)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Bh</b>	0	Megawattstunden (kann vom Benutzer zurückgesetzt werden)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Ch</b>	0	kWh-Zähler	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Dh</b>	0	MWh-Zähler	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Eh</b>	0	Gesamtbetriebsstunden	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>203Fh</b>	0	Gesamte Betriebszeit in Minuten/Sekunden	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2040h</b>	0	Aktuelle Betriebsstunden (seit der letzten Freigabe)	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2041h</b>	0	Aktuelle Betriebszeit in Minuten/Sekunden	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2042h</b>	0	Zeit bis zur nächsten Wartung	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2043h</b>	0	Raumtemperatur	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2044h</b>	0	Drehzahlregelwert	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2045h</b>	0	Drehmomentregelwert	RO	Vorzeichenlos 16	Y	
<b>2046h</b>	0	Drehzahlsollwert des digitalen Potentiometers	RO	Vorzeichenlos 16	Y	

### Objekt 2.000 h: Steuerbefehlsregister

Status/Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0													Normalbetrieb			Stopp
1													Freilauf- stopp	Rücks- tellung	Schnell- Stopp	Betrieb

### Objekt 200 Ah: Umrichterstatusregister

Status/Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Fehlerabschaltungs-Code Umrichter								Nein Funktion						Umrichter intakt	Umrichter deaktiviert
1										In Standby	Wartungszeit erreicht	Gesperrt	Nein Funktion	Fehlerabschaltung Umrichter	Umrichter freigegeben	

# 10. Technische Daten

## 10.1. Umgebung

Umgebungs-temperatur	Lagerung und Transport	Alle Einheiten	-40 ... 60°C / -40 ... 140°F	
	Betrieb	IP20-Einheiten	-10 ... 50°C / 14 ... 122°F	
		IP55-Einheiten	-10 ... 40°C / 14 ... 104°F	UL-konform
			40 ... 50°C / 104 ... 122°F	Mit De-rating (siehe Abschnitt 10.5.1. De-rating wegen Umgebungstemperatur auf Seite 76)
		IP66-Einheiten	-10 ... 40°C / 14 ... 104°F	UL-konform
			40 ... 50°C / 104 ... 122°F	Mit De-rating (siehe Abschnitt 10.5.1. De-rating wegen Umgebungstemperatur auf Seite 76)
Höhe	Betrieb	Alle Einheiten	≤1000m	UL-konform
			≤4000m	Mit De-rating (siehe Abschnitt 10.5.2. De-rating aufgrund der Höhe auf Seite 76)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb	Alle Einheiten	< 95%	Nicht kondensierend, frost- und feuchtigkeitsfrei

## 10.2. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit

In den folgenden Tabellen finden Sie die Ausgangsstromwerte für die verschiedenen Optidrive P2 Modelle. Invertex Drives empfiehlt, den geeigneten Optidrive-Umrichter basierend auf dem Stromwert unter Motorvollast bei Eingangsspannung auszuwählen.

Bitte beachten Sie, dass die in den folgenden Tabellen angegebene maximale Kabellänge die maximal zulässige Kabellänge für die Hardware des Frequenzumrichters angibt und berücksichtigt nicht die EMV-Konformität.

### 10.2.1. 200 – 240 Volt (+/- 10 %), 1-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang

Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	0.75	1	8.6	16	15	8	8	4.3	100	330	100
2	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100	330	50
2	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	100	330	35

### 10.2.2. 200 – 240 Volt (+/- 10%), 3-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang

Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	0.75	1	5.7	10	10	8	8	4.3	100	330	100
2	1.5	2	10.5	16	15	8	8	7	100	330	50
2	2.2	3	13.2	16	17.5	8	8	10.5	100	330	35
3	4	5	20.9	32	30	8	8	18	100	330	20
3	5.5	7.5	26.4	32	35	8	8	24	100	330	20
4	7.5	10	33.3	40	40	16	5	30	100	330	22
4	11	15	50.1	63	70	16	5	46	100	330	22
5	15	20	63.9	80	80	35	2	61	100	330	12
5	18.5	25	74.0	100	90	35	2	72	100	330	12



Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
6	22	30	99.1	125	125	150	300MCM	90	100	330	6
6A	22	30	80.6	100	100	150	300MCM	90	100	330	6
6	30	40	121.0	160	150	150	300MCM	110	100	330	6
6B	30	40	97.8	125	125	150	300MCM	110	100	330	6
6	37	50	159.7	200	200	150	300MCM	150	100	330	6
6B	37	50	139.7	200	175	150	300MCM	150	100	330	6
6	45	50	187.5	250	225	150	300MCM	180	100	330	6
6B	45	60	163.4	200	200	150	300MCM	180	100	330	6
6B	55	75	185.9	250	225	150	300MCM	202	100	330	6
7	55	50	206.5	250	250	150	300MCM	202	100	330	6
7	75	50	246.3	315	300	150	300MCM	248	100	330	6

### 10.2.3. 380 – 480 Volt (+ / - 10%), 3-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang

Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	0.75	1	3.5	6	6	8	8	2.2	100	330	400
2	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	100	330	200
2	2.2	3	7.5	10	10	8	8	5.8	100	330	150
2	4	5	11.5	16	15	8	8	9.5	100	330	100
3	5.5	7.5	17.2	25	25	8	8	14	100	330	75
3	7.5	10	21.8	32	30	8	8	18	100	330	50
3	11	15	27.5	40	35	8	8	24	100	330	40
4	15	20	34.2	50	45	16	5	30	100	330	22
4	18.5	25	44.1	63	60	16	5	39	100	330	22
4	22	30	51.9	63	70	16	5	46	100	330	22
5	30	40	66.1	80	80	35	2	61	100	330	12
5	37	50	77.3	100	100	35	2	72	100	330	12
6	45	60	102.7	125	125	150	300MCM	90	100	330	6
6A	45	60	83.5	125	110	150	300MCM	90	100	330	6
6	55	75	126.4	125	175	150	300MCM	110	100	330	6
6A	55	75	102.2	125	125	150	300MCM	110	100	330	6
6	75	100	164.7	200	200	150	300MCM	150	100	330	6
6B	75	100	144.1	200	175	150	300MCM	150	100	330	6
6	90	150	192.1	250	250	150	300MCM	180	100	330	6
6B	90	150	167.4	250	225	150	300MCM	180	100	330	6
6B	110	175	189.8	250	250	150	300MCM	202	100	330	6
7	110	175	210.8	250	300	150	300MCM	202	100	330	6
7	132	200	241.0	315	300	150	300MCM	240	100	330	6
7	160	250	299.0	400	400	150	300MCM	302	100	330	6
8	200	300	377.2	500	500	240	450MCM	370	100	330	3
8	250	350	458.7	600	600	240	450MCM	450	100	330	3

#### 10.2.4. 480 – 525 Volt (+/- 10%), 3-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang

Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
7	132		192	250		150	300MCM	185	100	330	7
7	160		215	315		150	300MCM	205	100	330	7
7	185		262	315		150	300MCM	255	100	330	7
7	200		275	400		150	300MCM	275	100	330	7

#### 10.2.5. 500 – 600 Volt (+ / - 10%), 3-phasiger Eingang, 3-phasiger Ausgang

Bau- größe	Bemessungs- leistung		Eingangs- nennstrom	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Bemessungs- Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems- Widerstand
	kW	PS		Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	0.75	1	2.5	10	6	8	8	2.1	100	330	600
2	1.5	2	3.7	10	6	8	8	3.1	100	330	300
2	2.2	3	4.9	10	10	8	8	4.1	100	330	200
2	4	5	7.8	10	10	8	8	6.5	100	330	150
2	5.5	7.5	10.8	16	15	8	8	9	100	330	100
3	7.5	10	14.4	16	20	8	8	12	100	330	80
3	11	15	20.6	25	30	8	8	17	100	330	50
3	15	20	26.7	32	35	8	8	22	100	330	33
4	18.5	25	34	40	45	16	5	28	100	330	33
4	22	30	41.2	50	60	16	5	34	100	330	22
4	30	40	49.5	63	70	16	5	43	100	330	22
5	37	50	62.2	80	80	35	2	54	100	330	16
5	45	60	75.8	100	100	35	2	65	100	330	12
6	55	75	90.9	125	125	150	300MCM	78	100	330	12
6	75	100	108.2	125	150	150	300MCM	105	100	330	8
6	90	125	127.7	160	175	150	300MCM	130	100	330	8
6	110	150	160	200	200	150	300MCM	150	100	330	8

#### HINWEIS

- Die oben angegebenen Werte gelten bei 40°C Umgebungstemperatur. Für weitere Informationen zu De-rating siehe Abschnitt 10.5.1. *De-rating wegen Umgebungstemperatur.*
- Der Frequenzumrichter ist für alle Nennkabellängen, Kabelgrößen und Kabeltypen gegen Kurzschluss von der Ausgangsleistung zur Schutzterde geschützt.
- Drehstromumrichter können an eine einphasige Stromversorgung angeschlossen werden, wenn der Ausgangsstrom um 50 % reduziert ist.
- Die hier angegebenen maximalen Kabellängen basieren auf Hardwareeinschränkungen und berücksichtigen KEINE Anforderungen für Einhaltung aller EMV-Normen. Bitte beachten Sie Abschnitt 4.13. EMC-konforme Installation für weitere Informationen.
- Die angegebene Maximallänge bezieht sich auf ein abgeschirmtes Motorkabel. Wird ein nicht abgeschirmtes Kabel verwendet, kann die Beschränkung für die maximale Kabellänge um 50 % erhöht werden. Bei Verwendung der von Invertex Drives empfohlenen Ausgangsdrossel kann die maximale Kabellänge um 100 % erhöht werden.
- Der PWM-Ausgangsschaltprozess über einen Wechselrichter mit langem Motorkabel kann je nach Motorkabellänge und -induktanz zu einer Steigerung der Spannung an den Motorklemmen führen. Spannungsanstieg und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertex Drives empfiehlt den Einsatz einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50 m oder mehr, um eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.
- Bei IP20-Baugröße 8 funktionieren die Vektorgeschwindigkeits- und Drehmomentregelungsmodi möglicherweise nicht ordnungsgemäß mit langen Motorkabeln und Ausgangsfiltern. Es wird empfohlen, (nur bei Kabellängen über 50 m) im U / f-Modus zu arbeiten.
- Versorgungs- und Motorkabelgrößen müssen gemäß den örtlichen Vorschriften oder Bestimmungen des Landes oder des Installationsgebiets dimensioniert werden.
- Für eine UL-gerechte Installation verwenden Sie Kupferdraht mit einer Isoliertemperatur von mindestens 70 °C, Sicherungen der UL-Klasse CC oder Klasse J.

### 10.3. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung

Versorgungsspannung	200 – 240 Volt Effektivwert für Einheiten mit 230 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig.
	380-480 Volt für Einheiten mit 400 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig.
	500-600 RMS Volt für Einheiten mit 600 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig.
Kurzschlussleistung	Maximal 3 % Spannungsabweichung zwischen Phase-zu-Phase-Spannungen zulässig.
	Alle Optidrive P2 Einheiten verfügen über eine Phasenasymmetrieüberwachung. Eine Phasenasymmetrie von > 3 % führt zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters. Für Eingangsversorgungen mit einer Versorgungsasymmetrie von mehr als 3 % (üblicherweise der indische Subkontinent & Teile von Asien und Ozeanien, einschließlich China) empfiehlt Invertek Drives die Installation von Eingangsrosseln. Alternativ können die Geräte als einphasige Stromversorgungsumrichter mit 50 % Abstufung betrieben werden.
Frequenz	50-60 Hz +/- 5 % Abweichung.

### 10.4. Zusätzliche Informationen zu UL-konformen Installationen

Der Optidrive P2 wurde gemäß UL-Anforderungen entwickelt. Um eine vollständige Einhaltung der Vorschriften sicherzustellen, muss Folgendes vollständig beachtet werden:

Anforderungen an die Eingangsstromversorgung				
Kurzschlussleistung	Spannungswert	Min. kW (PS)	Max. kW (PS)	Maximaler Kurzschlussstrom
	Alle	Alle	Alle	100 kA RMS (AC)
	Alle Umrichter in der obigen Tabelle sind für die Verwendung in einem Stromkreis geeignet, der maximal die oben angegebene maximalen Kurzschlussstromstärke symmetrisch mit der angegebenen maximalen Versorgungsspannung bereitstellen kann.			
Der Anschluss der Eingangsstromversorgung muss dem Abschnitt 4.3. <i>Stromversorgungsanschlüsse</i> entsprechen.				
Alle Optidrive P2-Einheiten sind für die Installation in kontrollierten Innenumgebungen bestimmt, welche die in Abschnitt 10.1. <i>Umgebung</i> aufgeführten Grenzbedingungen erfüllen.				
Laut einschlägigen nationalen Vorschriften muss ein Zweigstromkreisschutz installiert werden. Bemessungsleistungen und Typen der Sicherungen sind in Abschnitt 10.2. <i>Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit</i> aufgeführt.				
Geeignete Netz- und Motorkabel sollten gemäß den Angaben in Abschnitt 10.2. <i>Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit</i> ausgewählt werden.				
Netzkabelverbindungen und Anzugsdrehmomente sind in Abschnitt 3.4. <i>Installation nach Lagerzeit</i> aufgeführt.				
Der Optidrive P2 bietet Motorüberlastungsschutz gemäß dem National Electrical Code (US).				
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wenn kein Motorthermistor eingebaut oder nicht verwendet wird, muss die Speicherung des thermischen Überlastspeichers aktiviert werden, indem P4-12 = 1 eingestellt wird.</li><li>▪ Wenn ein Motorthermistor installiert und an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, muss der Anschluss gemäß den Angaben in Abschnitt 4.7. <i>Anschlüsse des Motorklemmenkastens</i> durchgeführt werden.</li></ul>				
Für kanadische Installationen: Der vorübergehende Überspannungsschutz ist auf der Netzseite des Geräts zu installieren und wie nachfolgen angegeben auszulegen, muss für die Überspannungskategorie III geeignet sein und Schutz für eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 2,5 kV bieten.				
Versorgungsspannung des Umrichters	Spannungswert Phase-Phase Überspannungsschutz		Spannungswert Phase-Masse Überspannungsschutz	
200 - 240V AC + / - 10%	230V AC		230V AC	
380 - 480V AC + / - 10%	480V AC		480V AC	
500 - 600V AC + / - 10%	600V AC		600V AC	

## 10.5. De-rating Informationen

Ein De-rating des maximalen kontinuierlichen Ausgangsstroms des Umrichters ist bei folgenden Betriebsbedingungen erforderlich:

- Umgebungstemperatur über 40 °C / 104 °F für umschlossene Umrichter (Nicht UL-Konform).
- Betrieb in Höhen über 1.000 m.
- Betrieb mit einer effektiven Schaltfrequenz über der Mindesteinstellung.

Bei einem Betrieb außerhalb dieser Bedingungen sind folgende Drosselungsfaktoren anzuwenden.

### 10.5.1. De-rating wegen Umgebungstemperatur

Gehäusotyp	Maximale Temperatur ohne De-rating (UL-konform)	De-rating um	Maximal zulässige Betriebsumgebungstemperatur mit De-rating (nicht UL-konform)
IP20	50°C / 122°F	--	50°C
IP55	40°C / 104°F	1.5% pro °C (1,8°F)	50°C
IP66	40°C / 104°F	2.5% pro °C (1,8°F)	50°C

### 10.5.2. De-rating aufgrund der Höhe

Gehäusotyp	Maximalhöhe ohne De-rating	De-rating um	Maximal zulässig (UL-konform)	Maximal zulässig (nicht UL-konform)
IP20	1000m / 3281ft	1% pro 100m / 328 ft	2000m / 6562 ft	4000m / 13123 ft
IP55	1000m / 3281ft	1% pro 100m / 328 ft	2000m / 6562 ft	4000m / 13123 ft
IP66	1000m / 3281ft	1% pro 100m / 328 ft	2000m / 6562 ft	4000m / 13123 ft

### 10.5.3. De-rating in Bezug auf die Schaltfrequenz

Gehäusotyp	Schaltfrequenz (wo verfügbar)					
	4kHz	8kHz	12kHz	16kHz	24kHz	32kHz
IP20	N/A	N/A	20%	30%	40%	50%
IP55	N/A	10%	10%	15%	25%	N/A
IP66	N/A	10%	25%	35%	50%	50%

### 10.5.4. Beispiel für die Anwendung von De-rating Faktoren

Ein 4 kW Umrichter mit der Schutzart IP66 kann bei einer Höhe bis zu 2000 m ü.d.M. mit einer Schaltfrequenz von 12 kHz und einer Umgebungstemperatur von 45 °C betrieben werden.

Aus der Tabelle oben wird ersichtlich, dass der Umrichter einen Nennstrom von 9,5 A bei 40 °C bietet. Zunächst müssen Sie das De-rating für die Schaltfrequenz anwenden, 12 kHz, 25 % De-rating

$9,5 \text{ A} \times 75 \% = 7,1 \text{ A}$  Tun Sie dann das Gleiche für die höhere Umgebungstemperatur, 2,5 % pro °C über 40°C =  $5 \times 2,5 \% = 12,5 \%$ .

$7,1 \text{ A} \times 87,5 \% = 6,2 \text{ A}$  Anschließend das De-rating aufgrund der Höhe über 1000 m, 1 % pro 100 m über 1000 m =  $10 \times 1 \% = 10 \%$  anwenden.

$7,9 \text{ A} \times 90 \% = 5,5 \text{ A}$  Nennstrom verfügbar.

Wenn der erforderliche Motorstrom diesen Wert übersteigt, müssen Sie entweder:

- die gewählte Schaltfrequenz reduzieren oder einen Umrichter mit höherer.
- Leistung verwenden und die Berechnung wiederholen, um einen ausreichenden Ausgangsstrom zu gewährleisten.

## 10.6. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren

### 10.6.1. IP20-Umrichtermodelle

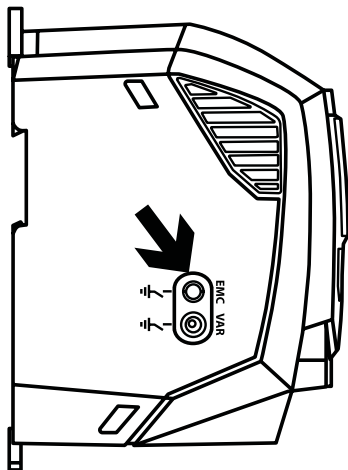
Alle Optidrive P2-Modelle bieten eine einfache Methode, um den internen EMV-Filter und die Überspannungsschutzvaristoren durch vollständiges Entfernen der unten angezeigten Schrauben zu trennen. Dies sollte nur bei Bedarf erfolgen, z. B. in Fällen wie in IT oder bei ungeerdeten Netzen, in denen die Phase-Masse-Spannung die Phase-Phase-Spannung überschreiten kann.

Die Trennschraube des EMV-Filters trägt die Bezeichnung „EMV“.

Die Trennschraube der Überspannungsschutz-Varistoren ist deutlich mit „VAR“ gekennzeichnet.

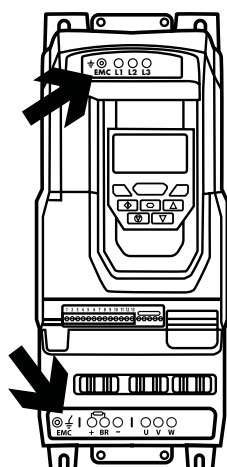
#### Baugrößen 2 und 3

Die Trennschrauben für EMV-Filter und Varistor befinden sich auf der linken Seite des Produkts, von vorne gesehen. Beide Schrauben vollständig entfernen



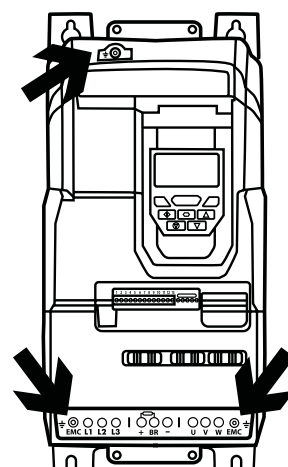
#### Baugröße 4

Bei Geräten der Baugröße 4 befinden sich die Trennstellen für den EMV-Filter nur auf der Vorderseite des Gerätes, wie dargestellt.



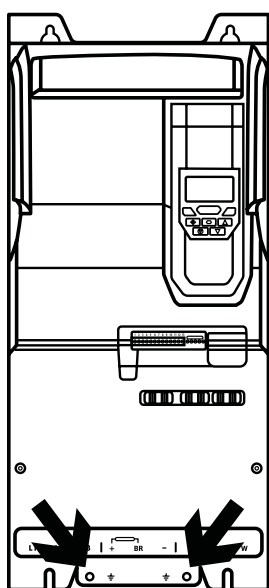
#### Baugröße 5

Bei Geräten der Baugröße 5 befinden sich die Trennstellen für den EMV-Filter nur auf der Vorderseite des Gerätes, wie dargestellt.



#### Baugröße 6a/6b

Bei Geräten der Baugröße 6a/6b befinden sich die Trennstellen für den EMV-Filter nur auf der Vorderseite des Gerätes, wie dargestellt.



### 10.6.2. Modelle IP55 und IP66

Diese Modelle müssen demontiert werden, um den EMV-Filter zu trennen. Dieser Vorgang sollte nur von autorisierten Servicepartnern von Invertek Drives durchgeführt werden.

# 11. Problembehebung

## 11.1. Fehlermeldungen

Fehler-code	Nr.	Meldung Beschreibung	Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	In PO-13 angezeigt, wenn im Protokoll keine Fehler erfasst wurden.
Ol-b	01	Bremskanal-Überstrom	Stellen Sie sicher, dass der angeschlossene Bremswiderstand über dem zulässigen Mindestwert für den Umrichter liegt – für Werte siehe Abschnitt 10.2. <i>Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit</i> . Überprüfen Sie den Bremswiderstand und die Verkabelung auf mögliche Kurzschlüsse.
OL-br	02	Überlast des Bremswiderstands	Die Software des Umrichters hat festgestellt, dass der Bremswiderstand überlastet ist, und löst eine Fehlerabschaltung aus, um den Widerstand zu schützen. Stellen Sie immer sicher, dass der Bremswiderstand innerhalb seiner bestimmungsgemäßen Parameter betrieben wird, bevor Sie irgendwelche Parameter- oder Systemänderungen vornehmen. Zur Reduzierung der Last auf den Widerstand erhöhen Sie entweder die Abbremszeit, reduzieren die Lasttragfähigkeit oder fügen weitere Bremswiderstände parallel hinzu, jeweils unter Beachtung des Mindestwiderstandswerts für den Umrichter im Betrieb.
O-I	03	Fehlerabschaltung durch Überstrom	<b>Fehler tritt bei der Umrichteraktivierung auf</b> Prüfen Sie Motor und Verkabelung auf Kurzschlüsse bei Phase-Phase- und Phase-Masse-Verbindungen. Prüfen Sie die Last auf mechanische Probleme wie Stau, Verstopfung oder Blockierung. Prüfen Sie die Übereinstimmung der Parameter mit dem Typenschild des Motors, P1-07, P1-08, P1-09. Wenn Sie im Vektormodus (P4-01 – 0 oder 1) arbeiten, überprüfen Sie auch den Motorleistungsfaktor in P4-05 und vergewissern Sie sich, dass das Autotuning am angeschlossenen Motor erfolgreich abgeschlossen wurde. Reduzieren Sie die in P1-11 eingestellte Boost-Spannung. Erhöhen Sie die Rampenzeit in P1-03. Ist der angeschlossene Motor mit einer Haltebremse ausgestattet, stellen Sie sicher, dass diese korrekt verbunden und gesteuert ist und korrekt löst. <b>Fehler tritt während des Betriebs auf</b> Wenn Sie im Vektormodus (P4-01 – 0 oder 1) arbeiten, reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlregelkreises in P4-03.
I.Lt-ErrP	04	Für den Umrichter wurde nach Bereitstellung >100 % des Werts in P1-08 über einen gewissen Zeitraum eine Fehlerabschaltung wegen Überlast ausgelöst.	Prüfen Sie, ob die Dezimalstellen blinken (Umrichter überlastet) und erhöhen Sie entweder die Beschleunigungsrate oder reduzieren Sie die Last. Stellen Sie sicher, dass die Motorkabellänge des jeweiligen Umrichters die Spezifikationen in Abschnitt 10.2 erfüllt. Überprüfen Sie die korrekte Eingabe der Parameter auf dem Typenschild des Motors in P1-07, P1-08, P1-09. Wenn Sie im Vektormodus (P4-01 – 0 oder 1) arbeiten, überprüfen Sie auch den Motorleistungsfaktor in P4-05 und vergewissern Sie sich, dass das Autotuning am angeschlossenen Motor erfolgreich abgeschlossen wurde. Prüfen Sie die Last auf mechanische Probleme wie Staus, Blockierungen oder ähnliche mechanische Fehler.
PS-ErrP	05	Hardware-Überstrom	Prüfen Sie Motor und Verkabelung auf Kurzschlüsse bei Phase-Phase- und Phase-Masse-Verbindungen. Trennen Sie den Motor von der Verkabelung und führen Sie einen erneuten Test durch. Wenn die Fehlerabschaltung auch ohne Motor erfolgt, müssen zunächst das gesamte System erneut geprüft und der Umrichter gewechselt werden, bevor eine Ersatzeinheit installiert wird.
O-volt	06	Zwischenkreis-Überspannung	Der Wert der Zwischenkreisspannung kann in PO-20 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter PO-36 in 256 ms Intervallen gespeichert. Dieser Fehler wird normalerweise durch den Transport von zu viel regenerativer Energie von der Last zurück zum Umrichter verursacht. Wenn eine hohe Masseträgheit vorliegt oder eine Zuglast verbunden ist. Tritt der Fehler beim Stoppen oder Abbremsen auf, erhöhen Sie die Bremsrampenzeit P1-04 oder schließen Sie an den Umrichter einen geeigneten Bremswiderstand an. Wenn Sie im Vektormodus arbeiten, reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlkreises P4-03. Wenn Sie im PID-Modus arbeiten, stellen Sie die Aktivierung der Rampenzeiten durch Reduzieren des Werts in P3-11 sicher.
U-volt	07	Zwischenkreis-Unterspannung	Dieser Fehler tritt üblicherweise beim Abschalten des Stroms auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung und alle Kabel zum Umrichter, Sicherungen, Schalter usw.

Fehler-code	Nr.	Meldung Beschreibung	Abhilfemaßnahme
0-t	08	Kühlkörper-Übertemperatur	Die Kühlkörpertemperatur kann in PO-21 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter PO-38 in 30 ms Intervallen gespeichert. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Umrichters. Stellen Sie sicher, dass der interne Lüfter des Umrichters einwandfrei arbeitet. Überprüfen Sie, ob die in den Abschnitten 3.5. <i>Mechanische Abmessungen und Gewicht</i> to 3.9. <i>Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten)</i> beschriebenen Abstände um den Umrichter herum eingehalten wurden und der Luftstromweg von und zum Umrichter frei ist. Verringern Sie die effektive Schaltfrequenz über Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last des Motors/Umrichters.
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 werkseitigen Standardparameter wurden geladen	Drücken Sie die Stopp-Taste. Der Umrichter kann jetzt für die gewünschte Anwendung konfiguriert werden.
E-tr iP	11	Externe Fehlerabschaltung	Externe Fehlerabschaltung für Steuereingänge angefordert. Manche Einstellungen in P1-13 erfordern einen NC-Kontakt für die externe Fehlerabschaltung des Umrichters bei einem Problem mit einem externen Gerät. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, überprüfen Sie, ob der Motor zu heiß ist.
SC-ObS	12	Kommunikationsfehler	Die Kommunikation mit dem PC bzw. dem externen Tastenfeld ist unterbrochen. Prüfen Sie alle Kabel und Verbindungen zu externen Geräten.
FLt-dc	13	Übermäßige Gleichstrom-Spannungswelligkeit	Die Brummspannung des Zwischenkreises kann in Parameter PO-16 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter PO-37 in 20 ms Intervallen gespeichert. Prüfen Sie, ob alle drei Versorgungsphasen anliegen und eine Symmetrietoleranz von 3 % aufweisen. Reduzieren Sie die Motorlast. Besteht der Fehler auch weiterhin, kontaktieren Sie Ihren Inverter Drives-Vertriebspartner.
P-LoSS	14	Verlust der Eingangsphase	Der Umrichter ist auf den Betrieb mit einer dreiphasigen Versorgung ausgelegt. Die Verbindung zu einer der Phasen wurde unterbrochen oder ging verloren.
h 0-I	15	Momentanüberstrom am Umrichterausgang	Siehe Fehler 3 oben.
th-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper	Wenden Sie sich an Ihren Inverter-Vertriebspartner.
dRA-R-F	17	Interner Speicherfehler	Die Parameter wurden nicht gespeichert, die Werkseinstellungen wurden wiederhergestellt. Versuchen Sie es erneut. Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie Ihren autorisierten IDL-Vertriebspartner.
4-20F	18	4-20 mA Signal verloren	Die Stärke des Referenzsignals von Analogeingang 1 oder 2 (Anschluss 6 oder 10) ist unter den Mindestgrenzwert von 3 mA gefallen. Prüfen Sie Signalquelle und die Verkabelung der Optidrive-Anschlüsse.
dRA-R-E	19	Interner Speicherfehler	Die Parameter wurden nicht gespeichert, die Werkseinstellungen wurden wiederhergestellt. Versuchen Sie es erneut. Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie Ihren autorisierten IDL-Vertriebspartner.
U-dEF	20	Standard-Benutzerparameter	Die Standard-Benutzerparameter wurden geladen. Stopp-Taste drücken.
F-Ptc	21	Übertemperatur des Motor-PTC	Der angeschlossene Motor-PTC hat eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.
FRn-F	22	Lüfterfehler	Prüfen und ersetzen Sie ggf. den internen Lüfter des Frequenzumrichters.
0-hERt	23	Umgebungstemperatur hoch	Die gemessene Temperatur um den Frequenzumrichter herum liegt über dem Betriebsgrenzwert des Umrichters. Stellen Sie sicher, dass der interne Lüfter des Umrichters einwandfrei arbeitet. Überprüfen Sie, ob die in den Abschnitten 3.5. <i>Mechanische Abmessungen und Gewicht</i> bis 3.9. <i>Richtlinien für die Montage (IP66-Einheiten)</i> beschriebenen Abstände um den Umrichter herum eingehalten wurden und der Luftstromweg von und zum Umrichter frei ist. Erhöhen Sie den Kühlluftstrom zum Umrichter. Verringern Sie die effektive Schaltfrequenz über Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last des Motors/Umrichters.
0-tor9	24	Maximaler Drehmomentgrenzwert überschritten	Ausgangsdrehmomentgrenzwert hat die Umrichterkapazität oder Grenzwert für die Fehlerabschaltung überschritten. Reduzieren Sie die Motorlast oder erhöhen Sie die Beschleunigungszeit.
U-tor9	25	Ausgangsdrehmoment zu niedrig	Nur aktiv, wenn die Hubwerksbremsensteuerung aktiviert ist, P2-18=8. Das Drehmoment, das sich vor dem Lösen der Motorhaltebremse entwickelt hat, liegt unterhalb des voreingestellten Grenzwerts. Kontaktieren Sie Ihren örtlichen Inverter-Vertriebspartner für weitere Informationen zur Verwendung des Optidrive P2 bei Hubwerksanwendungen.

<b>Fehler-code</b>	<b>Nr.</b>	<b>Meldung Beschreibung</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
<b>OUT-F</b>	26	Fehler Umrichter Ausgang	Fehler Umrichter Ausgang.
<b>STO-F</b>	29	Interner STO-Schaltkreisfehler	Wenden Sie sich an Ihren Invertek-Vertriebspartner.
<b>ENC-01</b>	30	Encoder-Rückmeldungsfehler	Encoder-Kommunikation/-Datenverlust.
<b>SP-Err</b>	31	Drehzahlfehler	Drehzahlfehler. Der Fehler zwischen der gemessenen Encoder-Rückführungsdrehzahl und der geschätzten Rotorgeschwindigkeit des Umrichters ist größer, als der voreingestellte Grenzwert erlaubt. Im Hubwerksmodus ist dieser Schutz immer aktiv, auch wenn kein Encoder angeschlossen ist. Die Motordrehzahl weicht von der vorgesehenen Motordrehzahl um einen Fehler ab, der größer ist als der im Begrenzungsparameter P6-07 eingestellte.
<b>ENC-03</b>	32	Encoder-Rückmeldungsfehler	Falscher Encoder-PPR-Zählerstand in Parameter P6-06 eingestellt.
<b>ENC-04</b>	33	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler Encoder-Kanal A.
<b>ENC-05</b>	34	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler Encoder-Kanal B.
<b>ENC-06</b>	35	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler der Encoder-Kanäle A und B.
<b>ATF-01</b>	40	Autotuning-Fehler	Der gemessene Statorwiderstand des Motors variiert zwischen den Phasen. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie die Wicklungen auf korrekten Widerstand und Symmetrie.
<b>ATF-02</b>	41		Der gemessene Statorwiderstand des Motors ist zu hoch. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Bemessungsleistung mit der des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
<b>ATF-03</b>	42		Die gemessene Motorinduktanz ist zu niedrig. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet.
<b>ATF-04</b>	43		Die gemessene Motorinduktanz ist zu hoch. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Bemessungsleistung mit der des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
<b>ATF-05</b>	44		Die gemessenen Motorparameter sind nicht konvergent. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Bemessungsleistung mit der des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
<b>Ph-SEQ</b>	45	Falsche Versorgungsphasensequenz	Gilt nur für Baugröße 8. Gibt an, dass die Phasensequenz der Stromversorgung nicht korrekt ist. Zwei der Phasen können vertauscht werden.
<b>OUT-Ph</b>	49	Verlust der Ausgangsphase	Eine der Motorausgangsphasen ist nicht mit dem Umrichter verbunden.
<b>SC-F01</b>	50	Fehler bei der Modbus-Kommunikation	Während des in P5-05 eingestellten Überwachungszeitraums ist kein gültiges Modbus-Telegramm eingegangen. Prüfen Sie, ob der Netzwerk-Master bzw. die SPS noch arbeitet. Prüfen Sie die Verkabelung. Erhöhen Sie den Wert von P5-05 auf ein passendes Niveau.
<b>SC-F02</b>	51	Fehlerabschaltung der CAN Open-Kommunikation	Während des in P5-05 eingestellten Überwachungszeitraums ist kein gültiges CAN Open-Telegramm eingegangen. Prüfen Sie, ob der Netzwerk-Master bzw. die SPS noch arbeitet. Prüfen Sie die Verkabelung. Erhöhen Sie den Wert von P5-05 auf ein passendes Niveau.
<b>SC-F03</b>	52	Fehler des Kommunikationsoptionsmoduls	Die interne Kommunikation zum installierten Kommunikationsoptionsmodul wurde unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.
<b>SC-F04</b>	53	Fehlerabschaltung durch E/A-Karten-Kommunikation	Die interne Kommunikation zum installierten Optionsmodul wurde unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.



## 12. Energieeffizienzklassifizierung

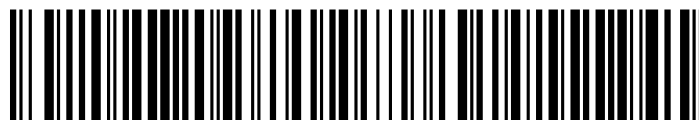
---

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.









82-P2MAN-DE\_V3.07