Invertek Drives.com

OPTIDRIVE™ CP²

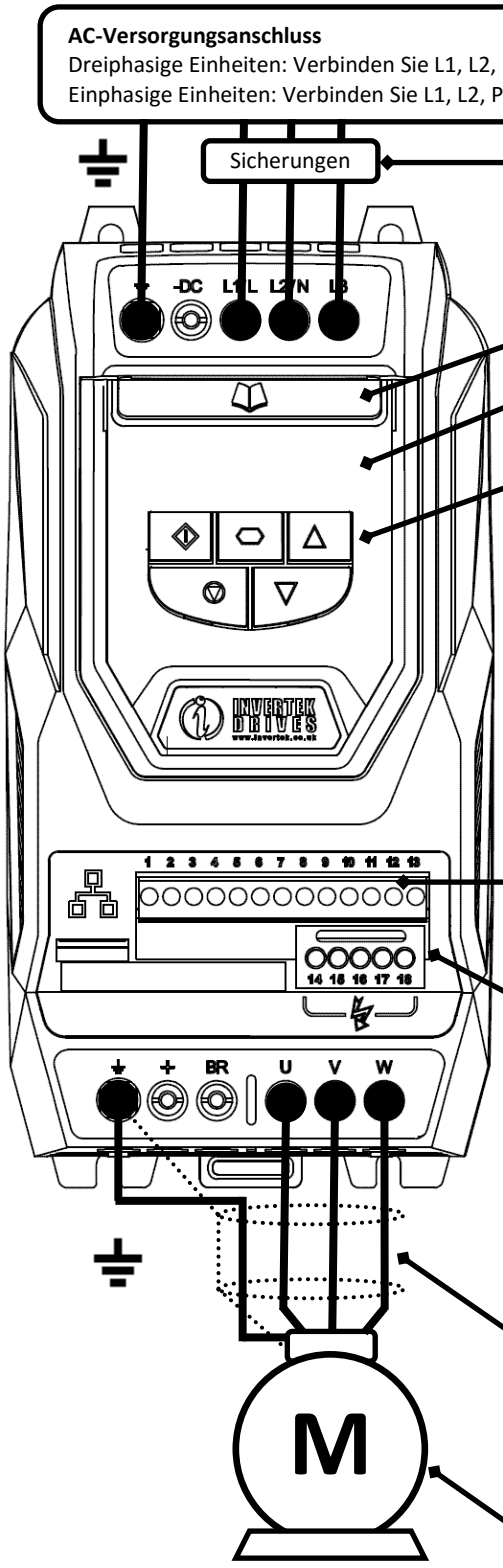
AC-Frequenzumrichter

0,75 kW – 160 kW / 1 HP – 250 HP

200 - 480 Volt ein- und dreiphasiges Modell

Installations- und Bedienungsanleitung

Optidrive P2 IP20 Schnellstartanleitung



AC-Versorgungsanschluss
Dreiphasige Einheiten: Verbinden Sie L1, L2, L3, PE
Einphasige Einheiten: Verbinden Sie L1, L2, PE

Versorgungsspannung
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%

Sicherungen

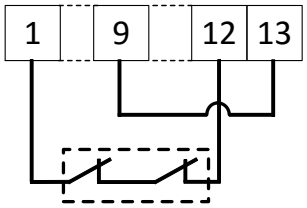
Sicherungen oder MCB
Siehe Informationen zu den Nennwerten des Umrichters auf Seite 50

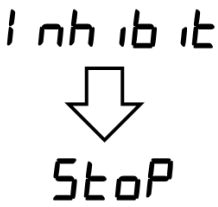
Kurzanleitung

Display

Bedienung des Tastenfelds siehe Seite28

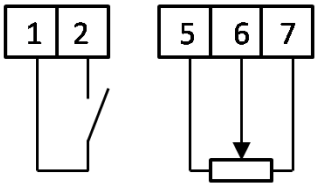
HARDWARE-AKTIVIERUNGSFUNKTION





Verbinden Sie die Anschlüsse wie gezeigt, optional über Kontaktschalter, um den Umrichter zu aktivieren.

Steueranschlüsse
Basierend auf den Standard-Werkseinstellungen für die Parameter

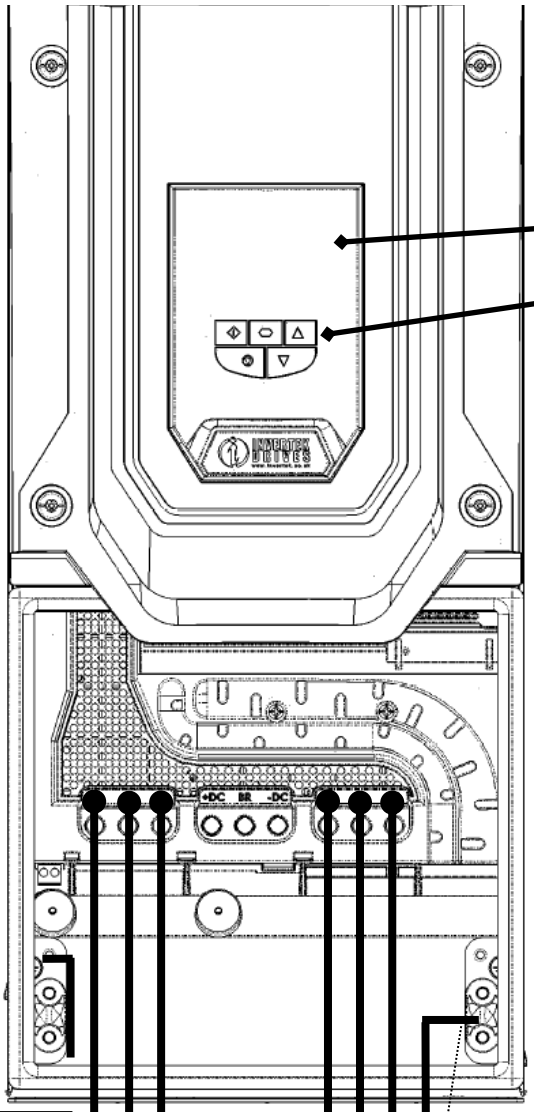


Start – Stopp **10K Speed Pot**
Schließen Sie den Schalter, um den Betrieb zu starten (aktivieren), öffnen Sie ihn, um den Betrieb zu stoppen.

Motorkabel
- Für die korrekte Kabelgröße, siehe Technische Daten auf Seite 50
- Beachten Sie die maximal zulässige Motorkabellänge
- Bei Motorkabellängen > 50 Meter wird ein Ausgangsfilter empfohlen
- Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel

Motoranschluss
Auf Stern- oder Dreieckschaltung überprüfen
Geben Sie die Daten des Motortypenschilds wie folgt in die mrichterparameter ein:
- Motornennspannung: P1-07
- Motornennstrom: P1-08
- Motornennfrequenz: P1-09
- Motornenndrehzahl (optional): P1-10

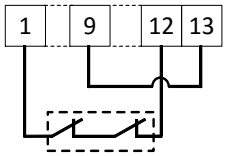
Optidrive P2 IP55 Schnellstartanleitung



Display

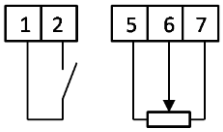
Bedienung des Tastenfelds siehe Seite 28

HARDWARE AKTIVIEREN



Verbinden Sie die Anschlüsse wie oben gezeigt, optional über Kontaktschalter, um den Umrichter zu aktivieren.

Steueranschlüsse



Start / STOPP **10 K Pot**

Schließen Sie den Schalter, um den betrieb zu starten (aktivieren). Öffnen Sie den Schalter, um den Betrieb zu stoppen.

AC-Versorgungsanschluss
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%
L3 L2 L1 PE

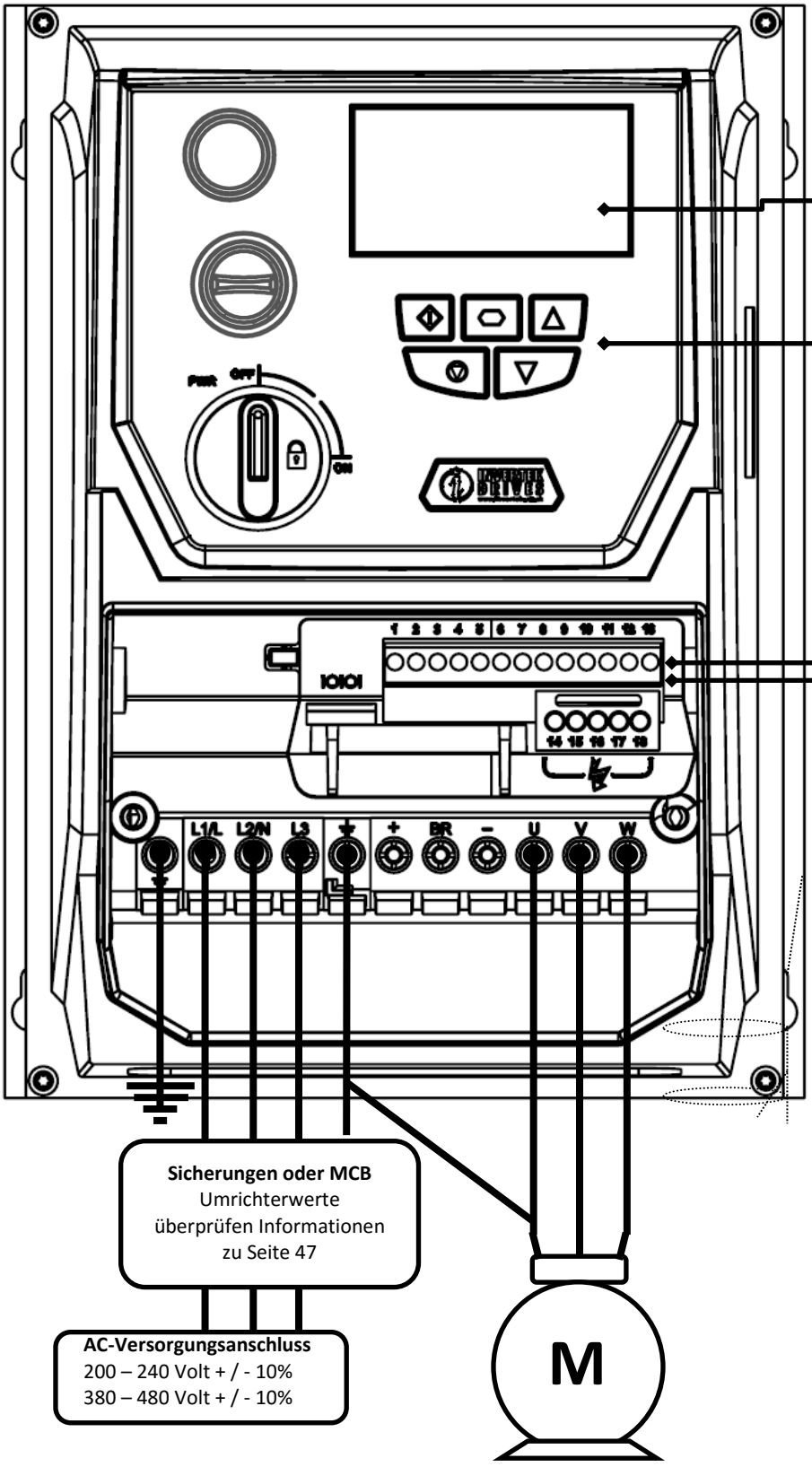
Sicherungen oder MCB
Umrichter überprüfen
Informationen zu
Seite 50

M

Motorkabel
Für die korrekte Kabelgröße, siehe Technischen Daten auf Seite 50
Beachten Sie die maximal zulässige Motorkabellänge
Bei Motorkabellängen > 50 Meter wird ein Ausgangsfilter empfohlen.
Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel. Die bschirmung sollte an beiden Enden geerdet sein.

Motoranschluss
Auf Stern- oder Dreieckschaltung überprüfen
Geben Sie die Daten des Motortypenschilds wie folgt in die Umrichterparameter ein
Motornennspannung: P1-07
Motornennstrom: P1-08
Motornennfrequenz: P1-09
Motornenndrehzahl (optional): P1-10

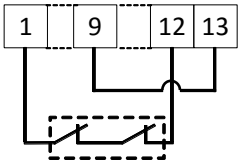
Optidrive P2 IP66 Schnellstartanleitung



Display

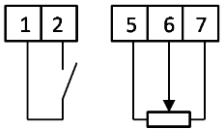
Bedienung des Tastenfelds siehe Seite 28

HARDWARE AKTIVIEREN



Verbinden Sie die Anschlüsse wie oben gezeigt, optional über Kontaktschalter, um den Umrichter zu aktivieren.

Steueranschlüsse



Start / Stopp **10K Pot**

Schließen Sie den Schalter, um den Betrieb zu starten (aktivieren). Öffnen Sie den Schalter, um den Betrieb zu stoppen.

Sicherungen oder MCB
Umrichterwerte überprüfen Informationen zu Seite 47

AC-Versorgungsanschluss
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%

Motorkabel
Für die korrekte Kabelgröße, sieheTechnische Daten auf Seite 50Beachten Sie die maximal zulässige Motorkabellänge.
Für Motorkabellängen > 50 Meter wird ein Ausgangsfilter empfohlen verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel. Die Abschirmung sollte an beiden Enden geerdet sein.

Motoranschluss
Auf Stern- oder Dreieckschaltung überprüfen
Geben Sie die Daten des Motortypenschilds wie folgt in die Umrichterparameter ein
Motornennspannung: P1-07
Motornennstrom: P1-08
Motornennfrequenz: P1-09
Motornenndrehzahl (optional): P1-10

Konformitätserklärung:

Invertek Drives Limited
Offas Dyke Business Park
Welshpool
Powys
UK
SY21 8JF

Invertek Drives Ltd erklärt hiermit, dass die Optidrive ODP-2 -Produktreihe die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG erfüllt und in Übereinstimmung mit den folgenden harmonisierten europäischen Normen entwickelt und hergestellt wurde:

EN 61800-5-1: 2003	Elektrische Leistungsumrichter mit einstellbarer Drehzahl. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.
EN 61800-3 2. Ausgabe: 2004	Elektrische Leistungsumrichter mit einstellbarer Drehzahl. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 55011: 2007	Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen durch industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) (EMV)
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 61800-5-2:2007	Typ 2	*TÜV
EN ISO 13849-1:2006	PL „d“	
EN 61508 (Teil 1 bis 7)	SIL 2	
EN60204-1	Unkontrollierter Stopp „Kategorie 0”	
EN 62061	SIL KL 2	

***Hinweis:** Die TÜV-Zulassung der „STO”-Funktion ist für Umrichter relevant, die mit einem TÜV-Logo auf ihrem Typenschild versehen sind.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Alle Optidrive-Systeme wurden unter Berücksichtigung striktester 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 entspricht. In der europäischen Union müssen Geräte, in die dieses Produkt eingebaut wird, der EMV-Richtlinie 2004/108/EU entsprechen. Wird der Optidrive-Umrichter mit einem internen oder optionalen externen Filter verwendet, können folgende EMV-Kategorien gemäß EN61800-3:2004 erfüllt werden:

<table>
<tr><th rowspan="2">Umrichtertyp / Nennleistung</th><th colspan="3">EMV-Kategorie</th></tr>
<tr><th>Kat C1</th><th>Kat C2</th><th>Kat C3</th></tr>
<tr><td>1 Phase, 230 Volt Eingangsspannung
ODP-2-x2xxx-1xFxx-xx</td><td colspan="3">Keine zusätzliche Filterung erforderlich
Abgeschirmtes Motorkabel verwenden</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3 Phasen, 400 Volt Eingangsspannung
Modelle IP20 & IP66
ODP-2-x4xxx-3xFxx-xx</td><td>Zusätzlichen externen Filter verwenden</td><td colspan="2">Keine zusätzliche Filterung erforderlich</td></tr>
<tr><td colspan="3">Abgeschirmtes Motorkabel verwenden</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3 Phasen, 400 Volt Eingangsspannung
Modell IP55
ODP-2-x4xxx-3xFxN-xx</td><td colspan="2">Zusätzlichen externen Filter verwenden</td><td>Keine zusätzliche Filterung erforderlich</td></tr>
<tr><td colspan="3">Abgeschirmtes Motorkabel verwenden</td></tr>
<tr><td>3 Phasen, 525 & 600 Volt Eingangsspannung
ODP-2-x5xxx-3x0xx-xx
ODP-2-x6xxx-3x0xx-xx</td><td colspan="3">Diese Modelle sind von der Konformitätserklärung gemäß der EMV-Richtlinie ausgenommen. Um die Richtlinie zu erfüllen, werden eventuell zusätzliche EMV-Filter benötigt. Wenden Sie sich an Ihren lokalen Betriebspartner für weitere Unterstützung.</td></tr>
<tr><td>Hinweis</td><td colspan="3">Die Einhaltung der EMV-Normen hängt von mehreren Faktoren ab, einschließlich der Umgebung, in welcher der Umrichter installiert ist, der Motorschaltfrequenz, des Motors, der Kabellängen und der gewählten Installationsmethoden.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Bei Motorkabeln über 100 m muss ein dv-/dt-Ausgangsfilter verwendet werden. Siehe dazu den Invertek Stock Drives-Katalog für Umrichter.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Der Vektor-Drehzahlmodus und die Drehmomentregelung arbeiten möglicherweise nicht mit langen Motorkabeln und Ausgangsfiltern auf korrekte Weise. Es wird empfohlen, im V/F-Modus nur mit Kabeln von über 50 m Länge zu arbeiten.</td></tr>
</table>

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.

Urheberrecht Invertek Drives Ltd © 2015

Für alle Invertek Optidrive P2-Einheiten gewährt der Hersteller eine 2-Jahres-Garantie ab Herstellungsdatum auf Herstellungsmängel. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während oder aufgrund von Transport, Lieferung, Installation oder Inbetriebnahme entstehen. Eine Haftung ist ebenfalls ausgeschlossen bei Schäden und Folgen, die durch unsachgemäße, fahrlässige oder inkorrekte Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des Frequenzumrichters, einer inkorrekten Installation, inakzeptable Staubanhäufungen, Feuchtigkeit, korrodierende Substanzen, übermäßige Vibrationen/Erschütterungen oder Umgebungstemperaturen entstehen, die außerhalb der Konstruktionsspezifikation liegen.

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

Diese Bedienungsanleitung stellt die Originalanweisungen dar. Alle nicht-englischen Versionen sind Übersetzungen dieser Originalanweisungen.

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

Diese Bedienungsanleitung gilt für die Firmware-Version 2.00. Bedienungsanleitung Revision 2.00

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

1. Einleitung 8
1.1. Wichtige Sicherheitshinweise 8
2. Allgemeine Informationen und Nennwerte 9
2.1. Aufbau und Festlegung der Teilenummer 9
2.2. Umrichter-Modellnummern – IP20 9
2.3. Umrichter-Modellnummern - IP55 10
2.4. Umrichter-Modellnummern – IP66 11
3. Mechanische Installation 12
3.1. Allgemeines 12
3.2. Vor der Installation 12
3.3. UL-konforme Installation 12
3.4. Mechanische Abmessungen und Gewicht 12
3.5. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20-Einheiten) 15
3.6. Umrichtermontage – IP20-Einheiten 15
3.7. Leitlinien für die Montage (IP55-Einheiten) 16
3.8. Leitlinien für die Montage (IP66-Einheiten) 16
3.9. Entfernen der Anschlussabdeckung 17
3.10. Routinemäßige Wartung 18
4. Elektrische Installation 19
4.1. Erdung des Umrichters 19
4.2. Vorsichtsmaßnahmen bei der Verkabelung 20
4.3. Stromversorgungsanschluss 21
4.4. Betrieb dreiphasiger Umrichter mit einer einphasigen Spannungsquelle 21
4.5. Anschluss von Umrichter und Motor 21
4.6. Anschlüsse des Motoranschlusskastens 22
4.7. Thermischer Motorüberlastschutz 22
4.8. Verbindung der Steueranschlüsse 23
4.9. Schaltbild 23
4.10. Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment) 24
4.11. Anschließen eines Bremswiderstands 27
5. Verwalten des Tastenfeldes 28
5.1. Tastenfeldanordnung und Funktion – Standard-LED-Tastenfeld 28
5.2. Änderung von Parametern 28
5.3. Erweiterte Tastenfeldkürzel 29
5.4. Betriebsanzeigen des Umrichters 29
5.5. Tastenfeld-Layout und Funktion – Optionales OLED-Tastenfeld 30
5.6. Betriebsanzeigen des Umrichters 31
5.7. Zugriff auf/Änderung von Parameterwerten 31
5.8. Änderung der Sprache auf dem OLED-Display 31
5.9. Rücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen 32
5.10. Anschlusssteuerung 32
5.11. Tastenfeldsteuerung 33
5.12. Betrieb im sensorlosen Vektordrehzahl-Steuermodus 33
6. Parameter 34
6.1. Parametersatz – Überblick 34
6.2. Parametergruppe 1 – Grundparameter 34
7. Digitaleingangsfunktionen 36
7.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 36
8. Erweiterte Parameter 38
8.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter 38
8.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung 42
8.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung 43
8.4. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter 44
8.5. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt) 45
9. Serielle Kommunikation 48
9.1. Kontaktzuweisung für RJ45-Verbinder 48
9.2. Modbus RTU-Kommunikation 48
10. Technische Daten 50
10.1. Umgebung 50
10.2. Eingangs-/Ausgangsleistungs- und -stromwerte 50
10.3. Zusätzliche Informationen zu UL-zugelassenen Installationen 52
10.4. Drosselungsinformationen 53
11. Problembehebung 54
11.1. Fehlermeldungen 54

1. Einleitung

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 Vorsichtsmaßnahmen zu Schäden an den Betriebsmitteln oder gar Verletzungen und Tod führen kann.	**Gefahr: Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation (außer elektrisch) hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Sachschäden führen kann.**

	Dieser Frequenzumrichter (Optidrive) ist für die Integration in komplette Betriebsmittel 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.
	Der Aufbau, die Installation und die Inbetriebnahme des Systems dürfen nur durch Personen erfolgen, 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 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 Schlags! Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den Optidrive-Umrichter SPANNUNGSFREI schalten. Die Anschlüsse und Innenkomponenten des Geräts stehen bis zu 10 Minuten nach der Trennung vom Netz immer noch unter Hochspannung. Prüfen Sie vor dem Beginn jeglicher Arbeiten mit einem 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 Empfehlungen. Der Fehlerstrom des Umrichters kann bei 3,5 mA und darüber liegen. Außerdem muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. Die Netzversorgung zum Umrichter muss über ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen verfügen.
	Nicht an den Steuerleitungen arbeiten, solange Strom am Frequenzumrichter oder externen Steuerleitungen anliegt.
	Die „Safe Torque Off"-Funktion schützt nicht vor Hochspannungen an den Stromanschlüssen des Umrichters.
	In der europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt zur Anwendung kommt, der Maschinensicherheitsrichtlinie 2006/42/EG entsprechen. Der Maschinenhersteller ist dafür verantwortlich, einen Hauptnetzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der Norm EN60204-1 entspricht.
	Das durch die Steuereingabefunktionen des Optidrive-Umrichters, wie z.B. Stopp/Start, Vorwärts/Rückwärts und Höchstdrehzahl, gegebene Maß an Integrität reicht für den Einsatz bei sicherheitskritischen Anwendungen ohne unabhängige Schutzkanäle nicht aus. Alle Anwendungen, bei denen eine Fehlfunktion zu Verletzungen oder Tod führen können, müssen einer Risikobewertung unterzogen und ggf. durch zusätzliche Maßnahmen gesichert werden.
	Der angetriebene Motor kann, wenn ein Aktivierungssignal vorhanden 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 Wertes betrieben wird, der erreicht wird, wenn der Motor direkt an die Netzversorgung angeschlossen ist. Holen Sie die Bestätigung der Hersteller des Motors und der angetriebenen Maschine hinsichtlich der Eignung für den Betrieb oberhalb des beabsichtigten Drehzahlbereichs ein, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.
	Vermeiden Sie die Aktivierung der automatischen Fehler-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.
	Schließen Sie in keinem Fall die Hauptstromversorgung an die Ausgänge U, V oder W an.
	Installieren Sie keinerlei automatische Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor
	Wenn sich Steuerleitungen in der Nähe von Stromkabeln befinden, muss ein Mindestabstand von 100 mm eingehalten werden. Die Leitungen müssen 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 Invertek Drives-Vertriebspartner zur weiteren Unterstützung.

2. Allgemeine Informationen und Nennwerte

2.1. Aufbau und Festlegung der Teilenummer

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

ODP	-	2	-	2	4	400	-	3	K	F	4	2	-	S	N

Produktreihe
ODE: E-Serie
ODP: Optidrive Plus Serie
ODV: DHÜ-Produktreihe

Generation

Rahmengröße

Spannungscode
1 : 110 Volt
2 : 230 Volt
4 : 400 Volt
5 : 525 Volt
6 : 600 Volt

Dreistellige Nennleistung

Eingangsphasen

Leistungstyp
K: kW-Nennwert
H: PS-Nennwert

Beschichtung der Leiterplatte
N: Lokalisierte Standardbeschichtung
C: Vollständiger Schutzlack

Anzeige
S: LED-Display mit 7 Segmenten
T: OLED-Textdisplay

Gehäuse
2 : IP20
4 : IP40
D: IP66 mit internem Trennschalter
N: IP55 nicht geschaltet
S: IP55 geschaltet
X: IP66 nicht geschaltet
Y: IP66 geschaltet

Brems-Chopper
1 : Kein Brems-Chopper
4 : Interner Brems-Chopper

EMV-Filter
0 : Kein interner Filter
F: Interner EMV-Filter

2.2. Umrichter-Modellnummern – IP20

Informationen zu den mechnanischen Abmessungen und der Montage finden Sie ab Abschnitt 3.4 auf Seite 12.
Elektrische Spezifikationen finden Sie in Abschnitt 10.2 auf Seite 50.

200-240V ±10% - Einphasiger Eingang					
kW-Modell	**kW**	**PS-Modell**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-22075-1KF42-SN*	0,75	ODP-2-22010-1HF42-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-1KF42-SN*	1,5	ODP-2-22020-1HF42-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-1KF42-SN*	2,2	ODP-2-22030-1HF42-SN*	3	10,5	2
200-240V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modell	**kW**	**PS-Modell**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-22075-3KF42-SN*	0,75	ODP-2-22010-3HF42-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-3KF42-SN*	1,5	ODP-2-22020-3HF42-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-3KF42-SN*	2,2	ODP-2-22030-3HF42-SN*	3	10,5	2
ODP-2-32040-3KF42-SN*	4	ODP-2-32050-3HF42-SN*	5	18	3
ODP-2-32055-3KF42-SN*	5,5	ODP-2-32075-3HF42-SN*	7,5	24	3
380-480V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-24075-3KF42-SN*	0,75	ODP-2-24010-3HF42-SN*	1	2,2	2
ODP-2-24150-3KF42-SN*	1,5	ODP-2-24020-3HF42-SN*	2	4,1	2
ODP-2-24220-3KF42-SN*	2,2	ODP-2-24030-3HF42-SN*	3	5,8	2
ODP-2-24400-3KF42-SN*	4	ODP-2-24050-3HF42-SN*	5	9,5	2
ODP-2-34055-3KF42-SN*	5,5	ODP-2-34075-3HF42-SN*	7,5	14	3
ODP-2-34075-3KF42-SN*	7,5	ODP-2-34100-3HF42-SN*	10	18	3
ODP-2-34110-3KF42-SN*	11	ODP-2-34150-3HF42-SN*	15	24	3
500-600V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-26075-3K042-SN*	0,75	ODP-2-26010-3H042-SN*	1	2,1	2
ODP-2-26150-3K042-SN*	1,5	ODP-2-26020-3H042-SN*	2	3,1	2
ODP-2-26220-3K042-SN*	2,2	ODP-2-26030-3H042-SN*	3	4,1	2
ODP-2-26400-3K042-SN*	4	ODP-2-26050-3H042-SN*	5	6,5	2
ODP-2-26550-3K042-SN*	5,5	ODP-2-26075-3H042-SN*	7,5	9	2
ODP-2-36075-3K042-SN*	7,5	ODP-2-36100-3H042-SN*	10	12	3
ODP-2-36110-3K042-SN*	11	ODP-2-36150-3H042-SN*	15	17	3
ODP-2-36150-3K042-SN*	15	ODP-2-36200-3H042-SN*	20	22	3

***Hinweis: Die letzten beiden Ziffern der Modellnummer beziehen sich wie folgt auf verfügbare fabrikfertige Optionen**

-SN Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit Standardbeschichtung
-SC Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit zusätzlicher konformer Beschichtung

2.3. Umrichter-Modellnummern - IP55

Informationen zu den mechnanischen Abmessungen und der Montage finden Sie ab Abschnitt 3.4.2 auf Seite 13.
Elektrische Spezifikationen finden Sie in Abschnitt 10.2 auf Seite 50.

200-240V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-42055-3KF4N-SN*	5,5	ODP-2-42075-3HF4N-SN*	7,5	24	4
ODP-2-42075-3KF4N-SN*	7,5	ODP-2-42100-3HF4N-SN*	10	39	4
ODP-2-42110-3KF4N-SN*	11	ODP-2-42150-3HF4N-SN*	15	46	4
ODP-2-52150-3KF4N-SN*	15	ODP-2-52020-3HF4N-SN*	20	61	5
ODP-2-52185-3KF4N-SN*	18,5	ODP-2-52025-3HF4N-SN*	25	72	5
ODP-2-62022-3KF#N-SN*	22	ODP-2-62030-3HF#N-SN*	30	90	6
ODP-2-62030-3KF#N-SN*	30	ODP-2-62040-3HF#N-SN*	40	110	6
ODP-2-62037-3KF#N-SN*	37	ODP-2-62050-3HF#N-SN*	50	150	6
ODP-2-62045-3KF#N-SN*	45	ODP-2-62060-3HF#N-SN*	60	180	6
ODP-2-72055-3KF#N-SN*	55	ODP-2-72075-3HF#N-SN*	75	202	7
ODP-2-72075-3KF#N-SN*	75	ODP-2-72100-3HF#N-SN*	100	248	7
380-480V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-44110-3KF4N-SN*	11	ODP-2-44150-3HF4N-SN*	15	24	4
ODP-2-44150-3KF4N-SN*	15	ODP-2-44200-3HF4N-SN*	20	30	4
ODP-2-44185-3KF4N-SN*	18,5	ODP-2-44250-3HF4N-SN*	25	39	4
ODP-2-44220-3KF4N-SN*	22	ODP-2-44300-3HF4N-SN*	30	46	4
ODP-2-54300-3KF4N-SN*	30	ODP-2-54040-3HF4N-SN*	40	61	5
ODP-2-54370-3KF4N-SN*	37	ODP-2-54050-3HF4N-SN*	50	72	5
ODP-2-64045-3KF#N-SN*	45	ODP-2-64060-3HF#N-SN*	60	90	6
ODP-2-64055-3KF#N-SN*	55	ODP-2-64075-3HF#N-SN*	75	110	6
ODP-2-64075-3KF#N-SN*	75	ODP-2-64120-3HF#N-SN*	120	150	6
ODP-2-64090-3KF#N-SN*	90	ODP-2-64150-3HF#N-SN*	150	180	6
ODP-2-74110-3KF#N-SN*	110	ODP-2-74175-3HF#N-SN*	175	202	7
ODP-2-74132-3KF#N-SN*	132	ODP-2-74200-3HF#N-SN*	200	240	7
ODP-2-74160-3KF#N-SN*	160	ODP-2-74250-3HF#N-SN*	250	302	7
480-525V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-75132-3K0#N-SN*	132			185	7
ODP-2-75150-3K0#N-SN*	150			205	7
ODP-2-75185-3K0#N-SN*	185			255	7
ODP-2-75200-3K0#N-SN*	200			275	7
500-600V ±10% - Dreiphasiger Eingang					
kW-Modellnummer	**kW**	**PS-Modellnummer**	**PS**	**Ausgangsstromstärke (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-46150-3K04N-SN*	15	ODP-2-46200-3H04N-SN*	20	22	4
ODP-2-46185-3K04N-SN*	18,5	ODP-2-46250-3H04N-SN*	25	28	4
ODP-2-46220-3K04N-SN*	22	ODP-2-46300-3H04N-SN*	30	34	4
ODP-2-46300-3K04N-SN*	30	ODP-2-46400-3H04N-SN*	40	43	4
ODP-2-56370-3K04N-SN*	37	ODP-2-56050-3H04N-SN*	50	54	5
ODP-2-56450-3K04N-SN*	45	ODP-2-56060-3H04N-SN*	60	65	5
ODP-2-66055-3K0#N-SN*	55	ODP-2-66075-3H0#N-SN*	75	78	6
ODP-2-66075-3K0#N-SN*	75	ODP-2-66100-3H0#N-SN*	100	105	6
ODP-2-66090-3K0#N-SN*	90	ODP-2-66125-3H0#N-SN*	125	130	6

Hinweis: Die letzten beiden Ziffern der Modellnummer beziehen sich wie folgt auf verfügbare fabrikfertige Optionen:

- -SN Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit Standardbeschichtung
- -SC Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit zusätzlicher konformer Beschichtung
- -TN OLED-Textdisplay, Leiterplatte mit Standardbeschichtung
- -TC OLED-Textdisplay, Leiterplatte mit zusätzlicher konformer Beschichtung
- # Durch „4“ ersetzen für internen Bremswiderstand, „1“ für keinen internen Bremswiderstand

2.4. Umrichter-Modellnummern – IP66

Informationen zu den mechnanischen Abmessungen und der Montage finden Sie ab Abschnitt 3.4.3 auf Seite 14.
Elektrische Spezifikationen finden Sie in Abschnitt 10.2 auf Seite 50.

200-240V ±10% - Einphasiger Eingang							
kW-Modell		**kW**	**PS-Modell**		**PS**	**Ausgangs-**	**Rahmen-**
Nicht geschaltet	**Geschaltet**		**Nicht geschaltet**	**Geschaltet**		**Stromstärke (A)**	**Baugröße**
ODP-2-22075-1KF4X-SN*	ODP-2-22075-1KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-22010-1HF4X-SN*	ODP-2-22010-1HF4Y-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-1KF4X-SN*	ODP-2-22150-1KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-22020-1HF4X-SN*	ODP-2-22020-1HF4Y-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-1KF4X-SN*	ODP-2-22220-1KF4Y-SN*	2,2	ODP-2-22030-1HF4X-SN*	ODP-2-22030-1HF4Y-SN*	3	10,5	2
200-240V ±10% - Dreiphasiger Eingang							
kW-Modellnummer		**kW**	**PS-Modellnummer**		**PS**	**Ausgangs-**	**Rahmen-**
Nicht geschaltet	**Geschaltet**		**Nicht geschaltet**	**Geschaltet**		**Stromstärke (A)**	**Baugröße**
ODP-2-22075-3KF4X-SN*	ODP-2-22075-3KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-12010-3HF4X-SN*	ODP-2-22010-3HF4Y-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-3KF4X-SN*	ODP-2-22150-3KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-22020-3HF4X-SN*	ODP-2-22020-3HF4Y-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-3KF4X-SN*	ODP-2-22220-3KF4Y-SN*	2,2	ODP-2-22030-3HF4X-SN*	ODP-2-22030-3HF4Y-SN*	3	10,5	2
ODP-2-32040-3KF4X-SN*	ODP-2-32040-3KF4Y-SN*	4	ODP-2-32050-3HF4X-SN*	ODP-2-32050-3HF4Y-SN*	5	18	3
380-480V ±10% - Dreiphasiger Eingang							
kW-Modellnummer		**kW**	**PS-Modellnummer**		**PS**	**Ausgangs-**	**Rahmen-**
Nicht geschaltet	**Geschaltet**		**Nicht geschaltet**	**Geschaltet**		**Stromstärke (A)**	**Baugröße**
ODP-2-24075-3KF4X-SN*	ODP-2-24075-3KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-24010-3HF4X-SN*	ODP-2-24010-3HF4Y-SN*	1	2,2	2
ODP-2-24150-3KF4X-SN*	ODP-2-24150-3KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-24020-3HF4X-SN*	ODP-2-24020-3HF4Y-SN*	2	4,1	2
ODP-2-24220-3KF4X-SN*	ODP-2-24220-3KF4Y-SN*	2,2	ODP-2-24030-3HF4X-SN*	ODP-2-24030-3HF4Y-SN*	3	5,8	2
ODP-2-24400-3KF4X-SN*	ODP-2-24400-3KF4Y-SN*	4	ODP-2-24050-3HF4X-SN*	ODP-2-24050-3HF4Y-SN*	5	9,5	2
ODP-2-34055-3KF4X-SN*	ODP-2-34055-3KF4Y-SN*	5,5	ODP-2-34075-3HF4X-SN*	ODP-2-34075-3HF4Y-SN*	7,5	14	3
ODP-2-34075-3KF4X-SN*	ODP-2-34075-3KF4Y-SN*	7,5	ODP-2-34100-3HF4X-SN*	ODP-2-34100-3HF4Y-SN*	10	18	3
500-600V ±10% - Dreiphasiger Eingang							
kW-Modellnummer		**kW**	**PS-Modellnummer**		**PS**	**Ausgangs-**	**Rahmen-**
Nicht geschaltet	**Geschaltet**		**Nicht geschaltet**	**Geschaltet**		**Stromstärke (A)**	**Baugröße**
ODP-2-26075-3K04X-SN*	ODP-2-26075-3K04Y-SN*	0,75	ODP-2-26010-3H04X-SN*	ODP-2-26010-3H04Y-SN*	1	2,1	2
ODP-2-26150-3K04X-SN*	ODP-2-26150-3K04Y-SN*	1,5	ODP-2-26020-3H04X-SN*	ODP-2-26020-3H04Y-SN*	2	3,1	2
ODP-2-26220-3K04X-SN*	ODP-2-26220-3K04Y-SN*	2,2	ODP-2-26030-3H04X-SN*	ODP-2-26030-3H04Y-SN*	3	4,1	2
ODP-2-26400-3K04X-SN*	ODP-2-26400-3K04Y-SN*	4	ODP-2-26050-3H04X-SN*	ODP-2-26050-3H04Y-SN*	5	6,5	2
ODP-2-26550-3K04X-SN*	ODP-2-26550-3K04Y-SN*	5,5	ODP-2-26075-3H04X-SN*	ODP-2-26075-3H04Y-SN*	7,5	9	2
ODP-2-36075-3K04X-SN*	ODP-2-36075-3K04Y-SN*	7,5	ODP-2-36100-3H04X-SN*	ODP-2-36100-3H04Y-SN*	10	12	3

Hinweis: Die letzten beiden Ziffern der Modellnummer beziehen sich wie folgt auf verfügbare fabrikfertige Optionen:

- -SN Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit Standardbeschichtung
- -SC Standard-LED-Siebensgementanzeige, Leiterplatte mit zusätzlicher konformer Beschichtung
- -TN OLED-Textdisplay, Leiterplatte mit Standardbeschichtung
- -TC OLED-Textdisplay, Leiterplatte mit zusätzlicher konformer Beschichtung

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 Klemmplatte (nur Rahmengröße 2) installiert werden.
- Der Optidrive-Umrichter darf nur in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 oder 2 installiert werden.
- Lagern Sie niemals brennbare Materialien in der Nähe des Umrichters.
- Gewährleisten Sie, dass die in den Abschnitten 3.5 und 3.7 beschriebenen Kühlluftzwischenräume stets frei bleiben.
- Die Umgebungstemperatur des Optidrive-Umrichters darf die in Abschnitt 10.1 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten
- Sorgen Sie für geeignete saubere Kühlluft, die frei von Feuchtigkeit und Verunreinigungen ist, um die Kühlanforderungen des Optidrive-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 hat.
- 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

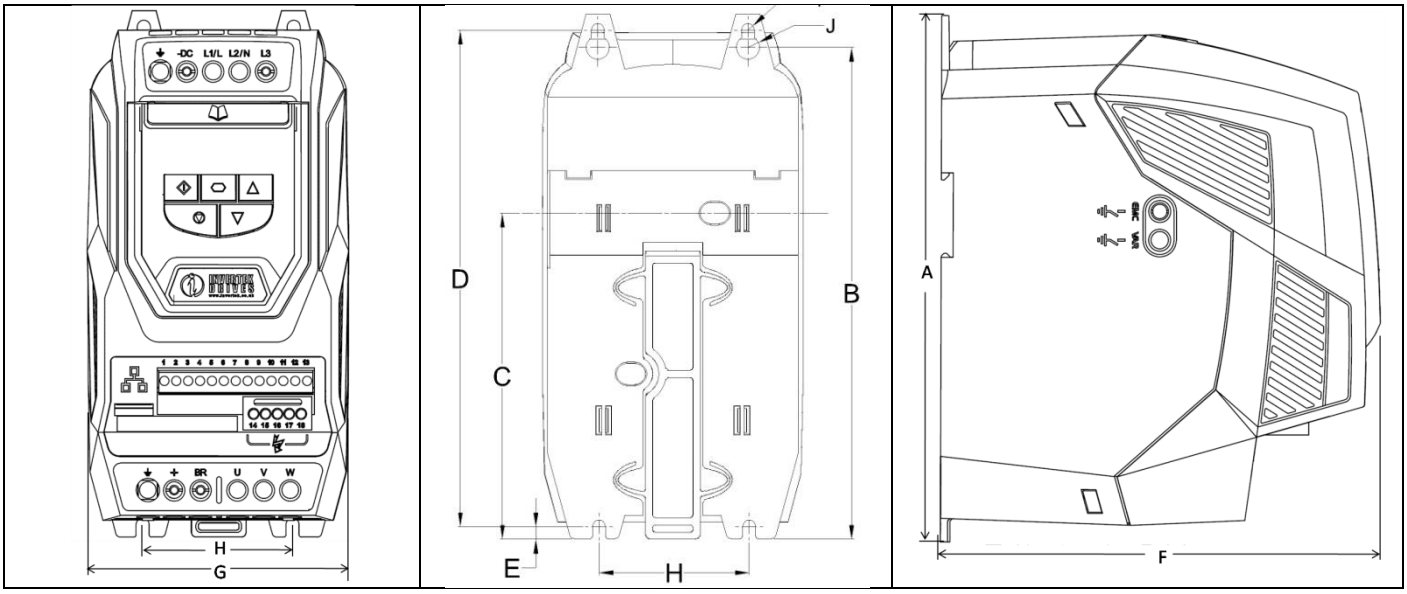
Beachten Sie für eine UL-gerechte Installation folgende Hinweise:

- Eine aktuelle Liste UL-gerechter Produkte finden Sie unter UL-Zulassung NMMS.E226333.
- Der Umrichter kann in dem in Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungstemperaturbereich betrieben werden.
- IP20-Einheiten sind in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 zu installieren.
- IP55- und IP66-Einheiten sind für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 geeignet.
- Für alle Sammelschienen und Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete Kabelschuhe zu verwenden.

In Abschnitt 10.3 auf Seite 51 finden Sie zusätzliche Infos zu UL-konformen Installationen.

3.4. Mechanische Abmessungen und Gewicht

3.4.1. IP20-Einheiten



Umrichter-größe	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Kg	lb
2	221	8,70	207	8,15	137	5,39	209	8,23	5,3	0,21	185	7,28	110	4,50	63	2,48	5,5	0,22	10	0,39	1,8	4,0
3	261	10,28	246	9,69	-	-	247	9,72	6	0,24	205	8,07	131	5,16	80	3,15	5,5	0,22	10	0,39	3,5	7,7

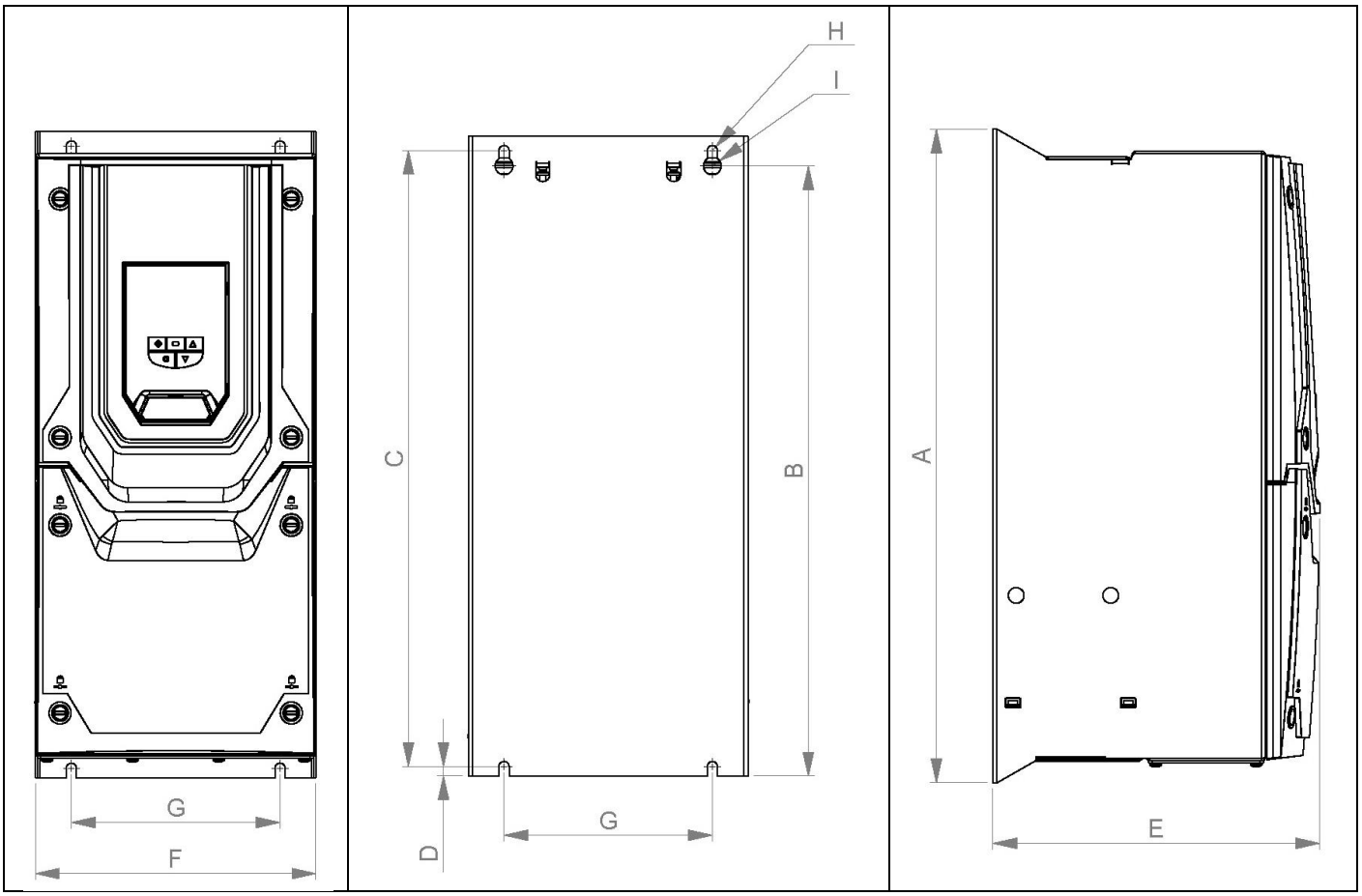
Montageschrauben

Alle Rahmengrößen: 4 x M4 (#8)

Anzugsmomente

Anzugsdrehmoment Steueranschlüsse: alle Größen: 0,5 Nm (4,5 lb-in)
Anzugsdrehmoment Stromanschlüsse: alle Größen: 1 Nm (9 lb-in)

3.4.2. IP55-Einheiten



Umrichter Baugröße	A		B		C		D		E		F		G		H		I		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
4	450	17,72	428	16,85	433	17,05	8	0,31	252	9,92	171	6,73	110	4,33	4,25	0,17	7,5	0,30	11,5	25,4
5	540	21,26	515	20,28	520	20,47	8	0,31	270	10,63	235	9,25	175	6,89	4,25	0,17	7,5	0,30	23	50,7
6	865	34,06	830	32,68	840	33,07	10	0,39	330	12,99	330	12,99	200	7,87	5,5	0,22	11	0,43	55	121,2
7	1280	50,39	1245	49,02	1255	49,41	10	0,39	360	14,17	330	12,99	200	7,87	5,5	0,22	11	0,43	89	196,2

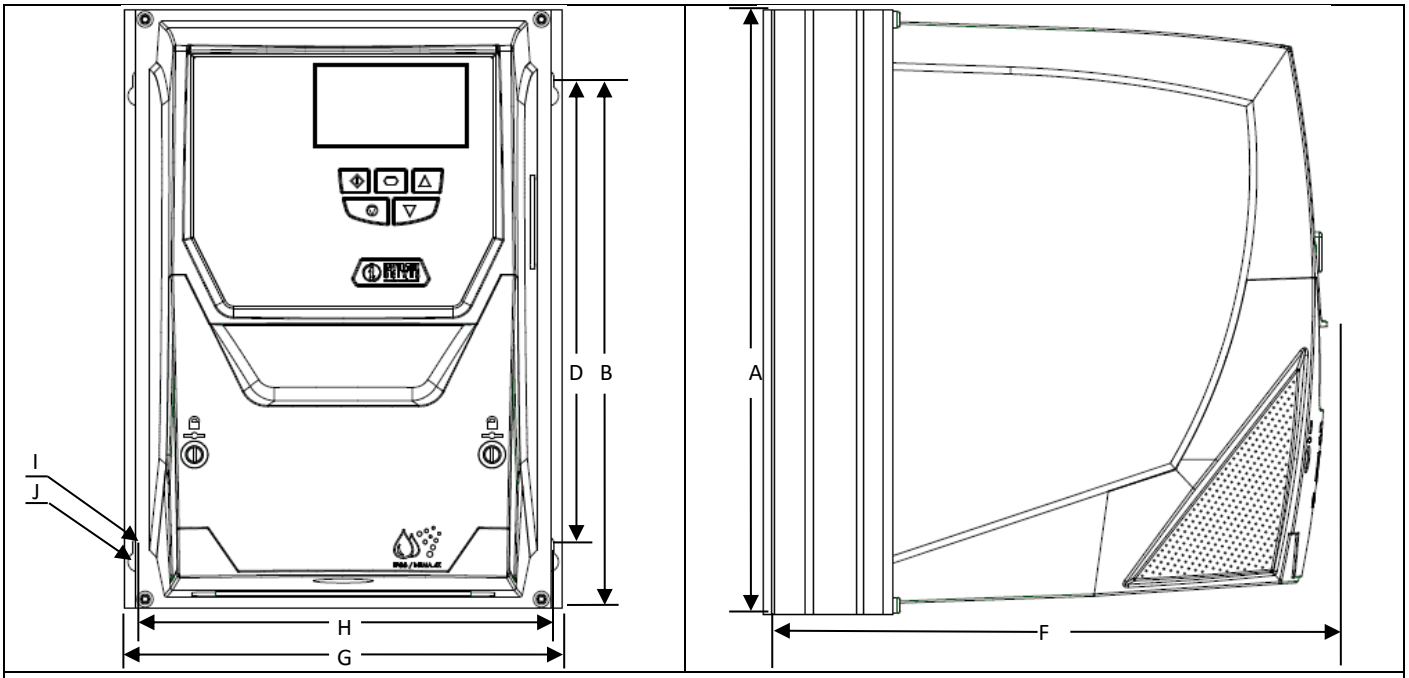
Montageschrauben

Rahmengröße 4 : M8 (5/16 UNF)
Rahmengröße 5 : M8 (5/16 UNF)
Rahmengröße 6 : M10 (3/8 UNF)
Rahmengröße 7 : M10 (3/8 UNF)

Anzugsmomente

Drehmomenteinstellungen Steueranschlüsse:	alle Größen:	0,5 Nm (4,5 lb-in)
Drehmomenteinstellungen Stromanschlüsse:	Rahmengröße 4:	2 Nm (18 lb-in)
	Rahmengröße 5:	4 Nm (35,5 lb-in)
	Rahmengröße 6:	15 Nm (11 lb-ft)
	Rahmengröße 7:	15Nm (11 lb-ft)

3.4.3. IP66-Einheiten



Hinweis: Die gezeigte Einheit ist eine nicht geschaltete Einheit mit optionalem OLED-Display.

Umrichter Baugröße	A		B		D		E		F		G		H		I		J		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
2	257	10,12	220	8,66	200	7,87	29	1,12	239	9,41	188	7,40	178	7,01	4,2	0,17	8,5	0,33	4,8	10,6
3	310	12,20	277	10,89	252	9,90	33	1,31	266	10,47	211	8,29	200	7,87	4,2	0,17	8,5	0,33	7,7	16,8

Montageschrauben - Größen

Alle Rahmengrößen 4 x M4 (#8)

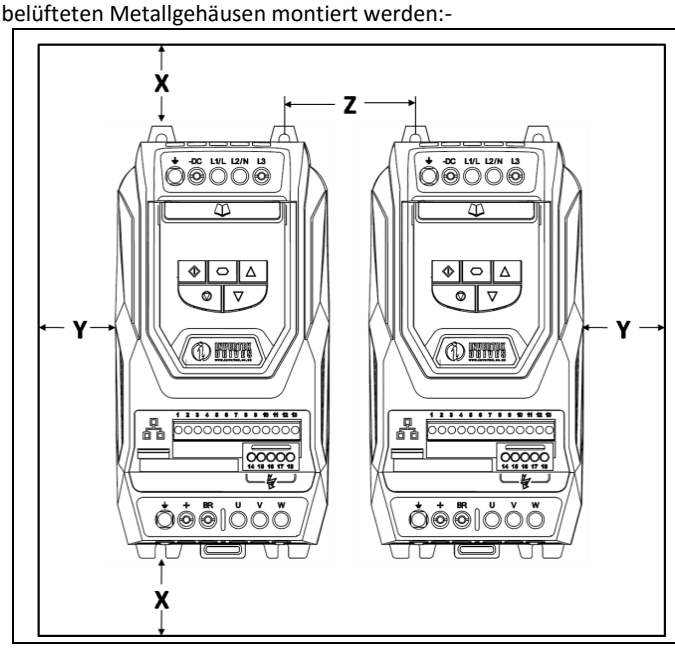
Anzugsmomente

Anzugsdrehmoment Steueranschlüsse:	alle Größen:	0,5 Nm (4,5 lb-in)
Anzugsdrehmoment Stromanschlüsse:	alle Größen:	1 Nm (9 lb-in)

3.5. 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 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 über dem Umrichter 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. Invertek Drives empfiehlt folgende Mindestgrößen für Umrichter, die in nicht belüfteten Metallgehäusen montiert werden:-



Umrichter Größe	X Oberhalb & Unterhalb		Y Zu beiden Seiten		Z Dazwischen		Empfohlener Luftstrom
	mm	in	mm	in	mm	in	CFM (ft^3/min)
2	75	2,95	50	1,97	46	1,81	11
3	100	3,94	50	1,97	52	2,05	26

Hinweis:

Bei Abmessung Z wird davon ausgegangen, dass die Umrichter nebeneinander und ohne Zwischenraum montiert sind.

Der typische Wärmeverlust des Umrichters entspricht 3 % der Betriebslast.

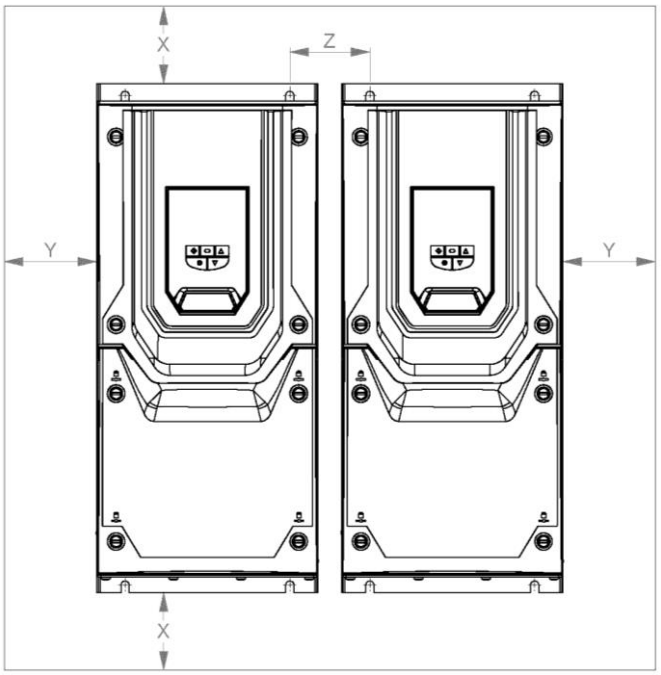
Oben genannte Werte sind nur Richtwerte und die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters MUSS zu jedem Zeitpunkt eingehalten werden.

3.6. 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 M5 Schrauben an der Rückplatte des Schaltschranks.
  - Positionieren Sie den Umrichter und ziehen Sie die Montageschrauben fest
- Bei einer Montage mit DIN-Schiene (nur Rahmengröße 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, ziehen 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, ziehen Sie die Arretierlasche mit einem Schraubendreher nach unten und heben Sie zuerst die untere Seite des Umrichters aus der Schiene.

3.7. Leitlinien für die Montage (IP55-Einheiten)

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt.
- Der Umrichter ist senkrecht auf einer ebenen Oberfläche zu installieren.
- Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Umrichter geeignet sein.
- IP55-Einheiten müssen nicht, können jedoch in einem Schaltschrank installiert werden.



Umrichter Größe	X Oberhalb & Unterhalb		Y Zu beiden 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:

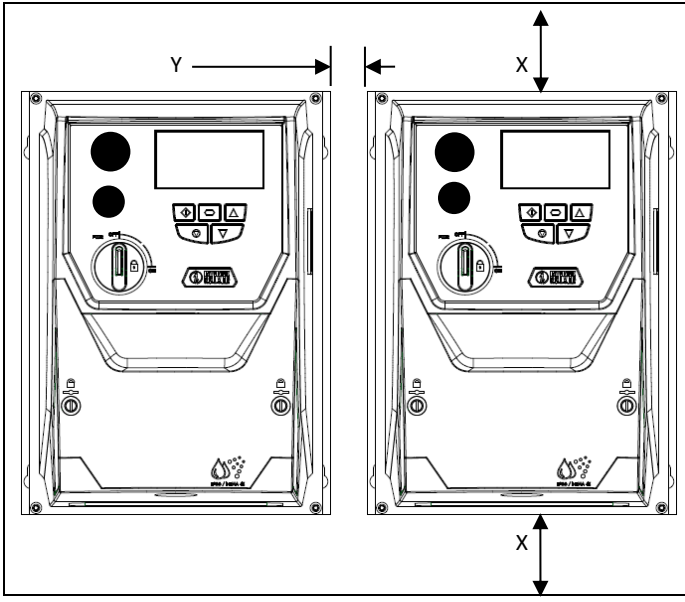
Der typische Wärmeverlust des Umrichters entspricht etwa 3 % der Betriebslastbedingungen.

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

- 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. Die Größen den Kabeldurchführungen 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.

3.8. Leitlinien für die Montage (IP66-Einheiten)

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt.
- Der Umrichter ist senkrecht auf einer ebenen Oberfläche zu installieren.
- Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Umrichter geeignet sein.



Umrichter Größe	X Oberhalb & Unterhalb		Y Zu beiden Seiten	
	mm	in	mm	in
2	200	7,87	10	0,39
3	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.

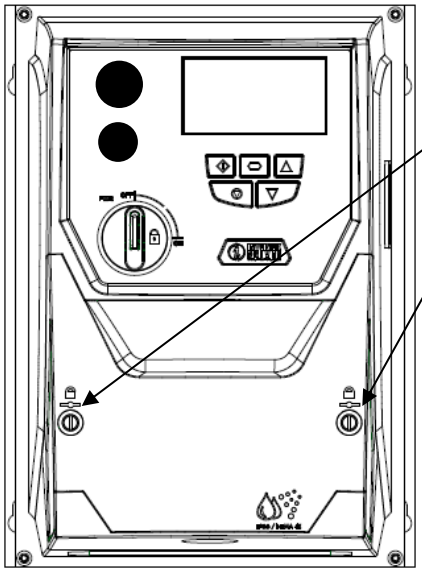
Durchmesser für Kabeldurchführungen

Rahmen	Netzkabel	Motorkabel	Steuerleitungen
2	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)
3	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)

- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o.a. 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.

3.9. Entfernen der Anschlussabdeckung

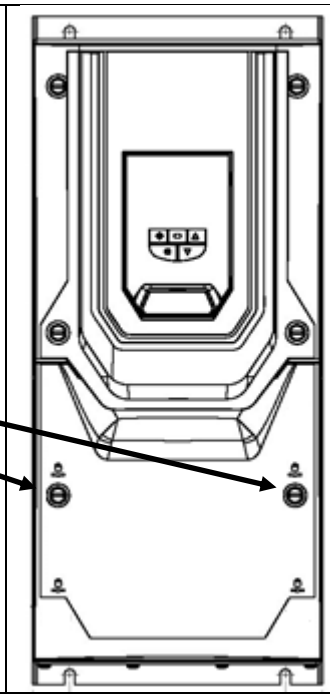
3.9.1. Rahmengrößen 2 & 3



Drehen Sie mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher die beiden hier gezeigten Befestigungsschrauben solange, bis sich der Schraubenschlitz in einer vertikalen Position befindet.

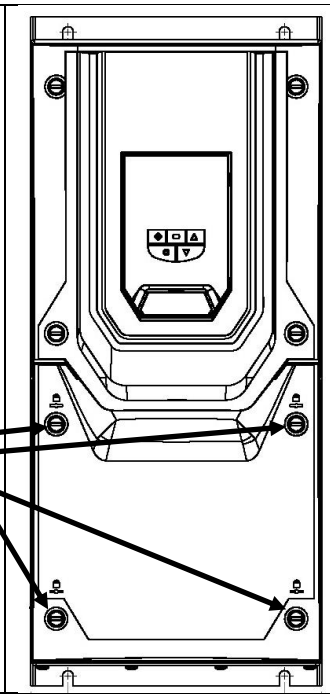
3.9.2. Rahmengröße 4

Drehen Sie mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher die beiden hier gezeigten Befestigungsschrauben solange, bis sich der Schraubenschlitz in vertikaler Position befindet.

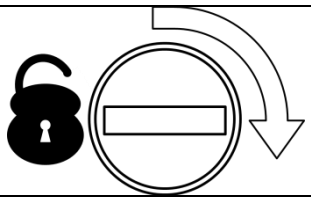


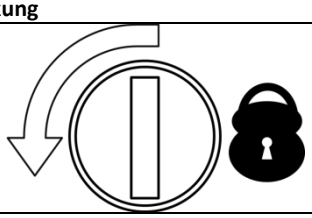
3.9.3. Rahmengröße 5

Drehen Sie mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher die vier hier gezeigten Befestigungsschrauben solange, bis sich der Schraubenschlitz in vertikaler Position befindet.

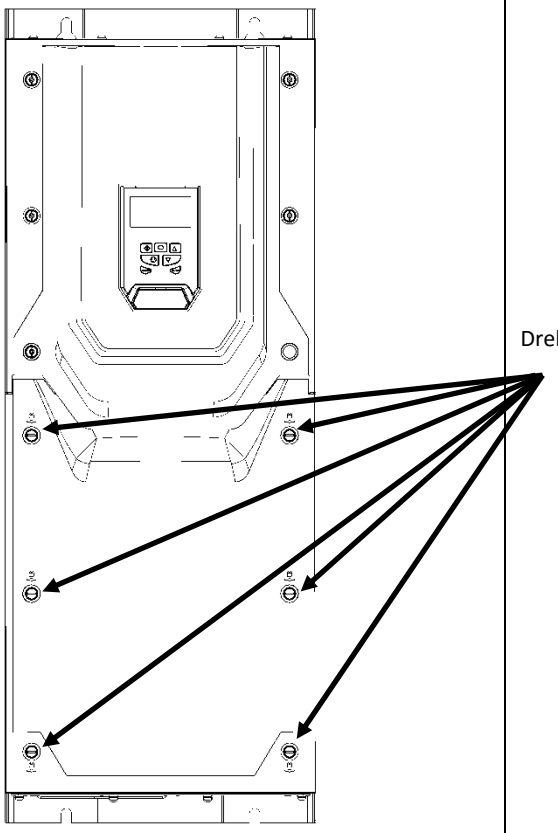


Befestigungsschrauben der Anschlussabdeckung

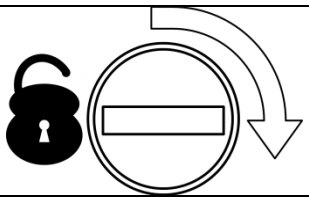


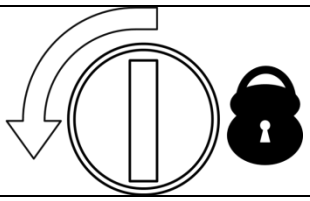


3.9.4. Rahmengrößen 6 & 7



Drehen Sie mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher die beiden hier gezeigten Befestigungsschrauben solange, bis sich der Schraubenschlitz in vertikaler Position befindet.





3.10. 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 „Umgebungsbedingungen“ angegebene Wert sein.
- Die Lüfter des Kühlers können sich ohne Probleme drehen und sind staubfrei.
- Das Gehäuse, in dem der Umrichter installiert ist, muss frei von Staub und Kondensation sein; des Weiteren sollten die Lüfter und Luftfilter auf einen korrekten Luftstrom überprüft werden.

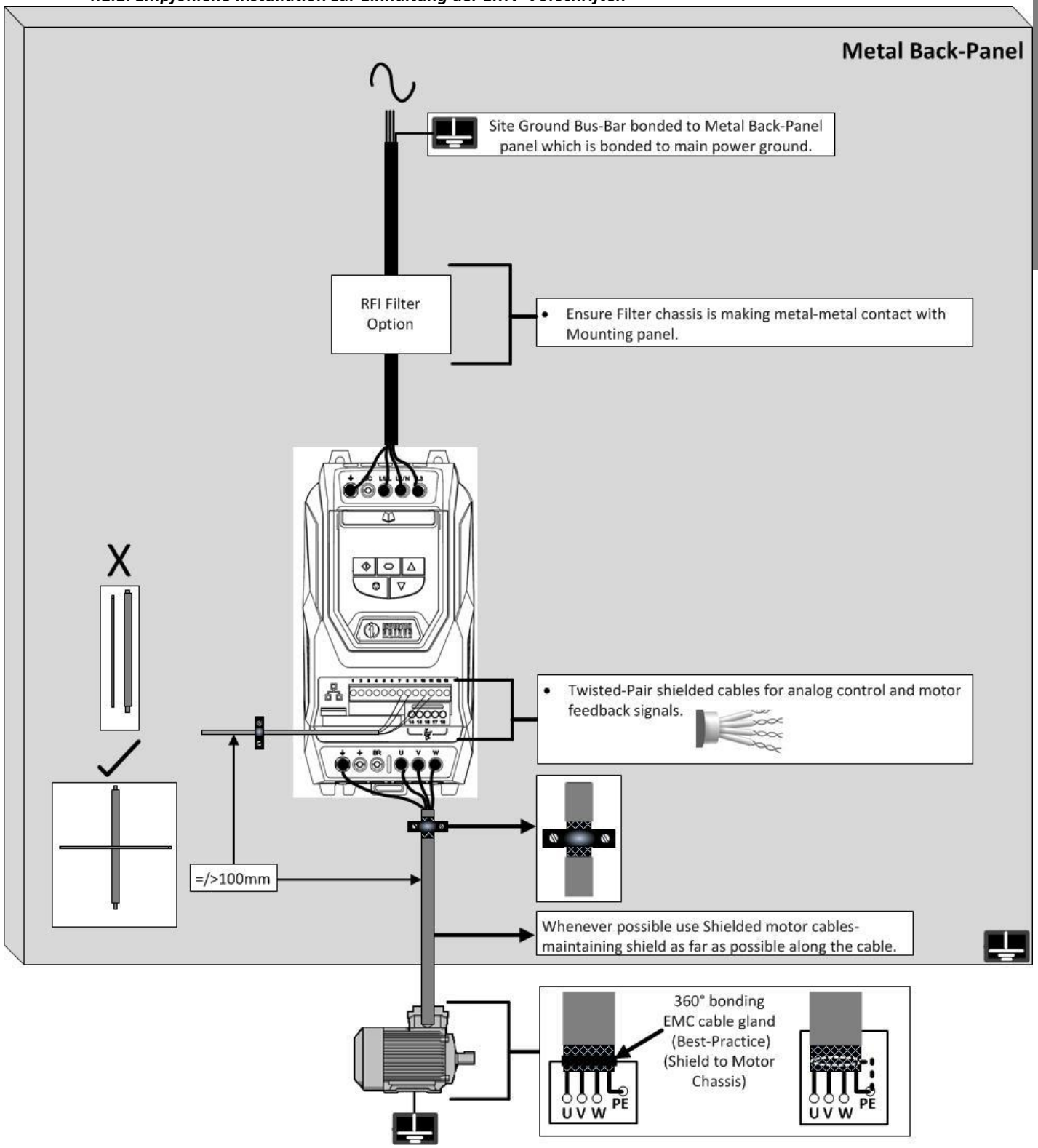
Außerdem sollten alle elektrischen Anschlüsse überprüft werden, um sicherzustellen, dass alle Schraubanschlüsse fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

4. Elektrische Installation

4.1. Erdung des Umrichters

⚠	**Diese Anleitung dient als Richtlinie für eine ordnungsgemäße Installation. Invertek 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 sichere Spannungsniveaus entladen haben. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.**
⚠	**Diese Ausrüstung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, eingestellt, betrieben und gewartet werden, das mit der Bauweise und dem Betrieb der Ausrüstung sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Bevor Sie fortfahren, lesen Sie diese Anleitung und alle anderen zutreffenden Handbücher sorgfältig durch. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.**

4.1.1. Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften



4.1.2. Erdungsrichtlinien

Der Erdanschluss jedes Optidrive-Umrichters muss einzeln und DIREKT mit der Erdungssammelschiene (über den Filter, wenn installiert) verbunden werden. Die Erdungsanschlüsse des Optidrive-Umrichters dürfen keine Masseschleifen zwischen einem Umrichter und einem anderen bzw. einer anderen Ausrüstung bilden. Die Erdschleifenimpedanz muss den jeweiligen regionalen Sicherheitsvorschriften entsprechen. Für die Einhaltung der UL-Vorschriften müssen für alle Erdverbindungen UL-gerechte Ringkabelschuhe verwendet werden.
Die Sicherheitserdung des Umrichters muss mit der Systemerdung verbunden werden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der nationalen und regionalen Sicherheitsrichtlinien und/oder elektrischen Industrievorschriften entsprechen. Die Unversehrtheit aller Erdungsanschlüsse ist regelmäßig zu überprüfen.

4.1.3. Schutzleiter

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

4.1.4. Sicherheitserdung ⏚

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

4.1.5. Motorerdung

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

4.1.6. 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 RFI-Filter ab. Bei Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters (FI-Schalter) gelten folgende Bedingungen:-

- Es ist ein Gerät vom Typ B zu verwenden
- Das Gerät muss für den Schutz von Ausrüstung mit einem Gleichstromanteil im Ableitstrom geeignet sein
- Für jeden Optidrive-Umrichter ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden.

4.1.7. Schirmanschluss (Kabelabschirmung)

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

4.2. Vorsichtsmaßnahmen bei der Verkabelung

Schließen Sie den Optidrive gemäß den Anweisungen in Abschnitt 4.3 an und stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse des Motoranschlusskastens korrekt sind. Es sind zwei Schaltungen möglich: Stern und Dreieck. Es muss unbedingt sichergestellt werden, dass der Motor entsprechend der Spannung angeschlossen wird, mit der er betrieben wird. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.6 Anschlüsse des Motoranschlusskastens.

Es wird empfohlen, die Leistungsverkabelung mit einem 4-adrigen PVC-isolierten geschirmten Kabel vorzunehmen, das gemäß den regional geltenden Industrievorschriften und Verfahrensregeln verlegt wird.

4.3. Stromversorgungsanschluss

- Für eine einphasige 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.
- Verwenden Sie nur geschirmte symmetrische Kabel, um die CE, C Tick und EMV-Vorschriften einzuhalten.
- Zur Einhaltung der CSA Anforderungen muss auf der Netzseite dieser Ausrüstung ein Schutz gehen vorübergehende Überspannungen installiert sein und dieser muss für 600 Volt (Phase zu Erdung) sowie 600 Volt (Phase zu Phase) ausgelegt sein, ausreichend für Überspannung der Kategorie III, und muss für Schutz gegen einen Stoßspannungsimpuls von 4 kV oder äquivalent ausgelegt sein.
- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung gefordert, die zwischen dem Optidrive und der Wechselstromquelle installiert ist. Die Trennvorrichtung 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. Richtlinien zur Dimensionierung sind in Abschnitt 10.2 aufgeführt.
- Zum Schutz des Eingangsstromkabels sind geeignete Sicherungen gemäß den Daten in Abschnitt 10.2 zu installieren. Alle Sicherungen sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder T-Sicherungen des UL-Typs 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.
- Wird die Versorgungsspannung abgeschaltet, so sind mindestens 30 Sekunden bis zu einem erneuten Anlegen der Spannung abzuwarten. Nach dem Abschalten der Spannung müssen mindestens 5 Minuten verstreichen, bis die Anschlussabdeckungen oder Verbindungen entfernt werden dürfen.
- Der maximale zulässige Kurzschlussstrom der Optidrive-Versorgungsspannungsanschlüsse gemäß IEC60439-1 beträgt 100 kA.
- Es wird empfohlen, bei Umrichtern, bei denen die folgenden Umstände auftreten, eine optionale Eingangsdrossel in der Netzleitung zu installieren:-
    - Die eingehende Netzimpedanz ist niedrig oder der Fehlerwert/Kurzschlussstrom ist hoch.
    - Die Versorgung ist anfällig für Spannungseinbrüche oder partielle Stromausfälle.
    - Bei der Versorgung besteht eine Asymmetrie (dreiphasige Umrichter).
    - Die Stromversorgung des Umrichters erfolgt über eine Sammelschiene oder ein Bürstengetriebe (üblicherweise Brückenkräne).
- Bei allen anderen Installationen wird eine Eingangsdrossel empfohlen, um den Schutz des Umrichters gegen Netzstromausfälle sicherzustellen.

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 Modell Nummer ODP-2-64450-3KA4N 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.

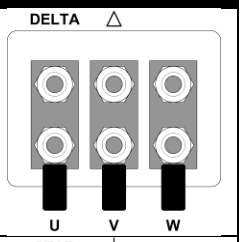
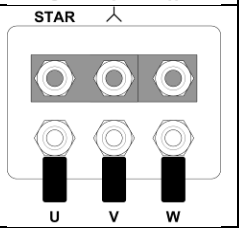
4.5. Anschluss von Umrichter und Motor

- Der Frequenzumrichter erzeugt im Vergleich zur Netzstromversorgung standardmäßig einen schnelle Schaltung der Ausgangsspannung (PWM) an den Motor. 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 Anschlüsse U, V und W des Optidrive Umrichters anzuschließen. Bei Verwendung eines dreidrigen Kabels, bei dem der Schirm als Erdleiter arbeitet, muss dieser mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen wie die Phasenleiter, wenn er 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.
- Die Motorerdung muss mit einem der Erdungsanschlüsse des Umrichters verbunden werden.
- Um die europäische EMV-Richtlinie einzuhalten, muss ist ein geeignetes abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Als Mindestanforderung gelten Kabel mit geflochtener oder verdrillter Abschirmung, bei denen der Schirm mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt und die eine niedrige HF-Signalimpedanz haben. Eine Installation in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.
- Der Kabelschirm muss mittels einer EMV-gerechten Verschraubung am Motor angeschlossen werden, um eine Verbindung mit der größtmöglichen Kontaktfläche zum Motorgehäuse herzustellen
- Wird der Umrichter in einem Stahl-Schaltschrank montiert, muss der Kabelschirm mit geeigneten Klemmen oder Verschraubungen direkt auf der Montageplatte und so nahe wie möglich am Umrichter befestigt werden.
- Bei IP55-Umrichtern verbinden Sie den Schirm des Motorkabels mit dem internen Erdungsanschluss.

4.6. Anschlüsse des Motoranschlusskastens

Die meisten Allzweckmotoren sind für den Betrieb an einer dualen Spannungsversorgung gewickelt. Entsprechende Angaben finden sich auf dem Typenschild des Motors.

Die Betriebsspannung wird normalerweise als STERN- oder DREIECKS-Schaltung bei der Installation des Motors gewählt. STERN bietet stets den höheren Spannungswert.

Eingehende Versorgungsspannung	Spannungen gemäß Typenschild	Schaltung	
230	230 / 400	Dreieck	
400	400 / 690		
600	600 / 1050		
400	230 / 400	Stern	
600	340 / 600		

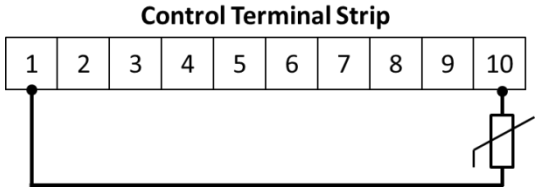
4.7. Thermischer Motorüberlastschutz.

4.7.1. Interner thermischer Überlastschutz.

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“.

4.7.2. Motorthermistoranschluss

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, die Digitaleingang 5 als externe Abschaltfunktion definiert, z.B. P1-13=6. Siehe Abschnitt 7 für weitere Details.

4.8. Verbindung der Steueranschlüsse

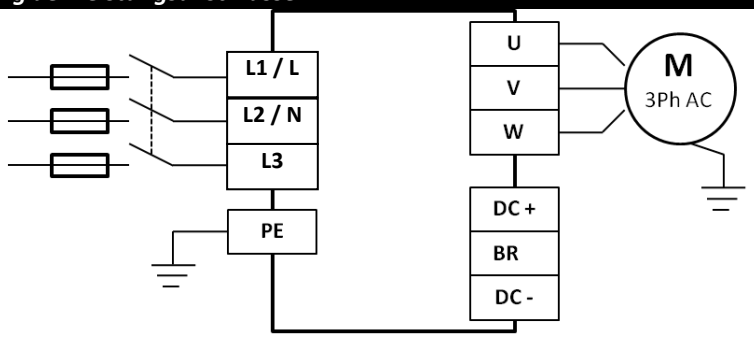
- Alle analogen Signalkabel müssen ausreichend abgeschirmt sein. Es werden deshalb Twisted-Pair Kabel empfohlen.
- Alle Strom- und Steuerkabel sind, wo möglich, getrennt und in keinem Fall parallel zu verlegen.
- Für Signalpegel verschiedener Spannungen, z.B. 24 V DC und 110 V AC, darf nicht das gleiche Kabel verwendet werden.
- Das maximale Anzugsdrehmoment für Steueranschlüsse beträgt 0,5 Nm.
- Durchmesser für die Kabeleinführung der Steuerleitung: 0,05 – 2,5 mm^2/30 – 12 AWG.

4.9. Schaltbild

4.9.1. Bezeichnung der Leistungsanschlüsse

Eingangsstromversorgung
Für eine einphasige Versorgung Anschlüsse L1/L und L2/N wählen.
Für eine dreiphasige Versorgung Anschlüsse L1, L2 und L3 wählen.
Die Phasenfolge ist hier nicht von Bedeutung.

Schutzleiter/Erdungsleiter.
Der Umrichter muss mit der Masse verbunden/geerdet werden.

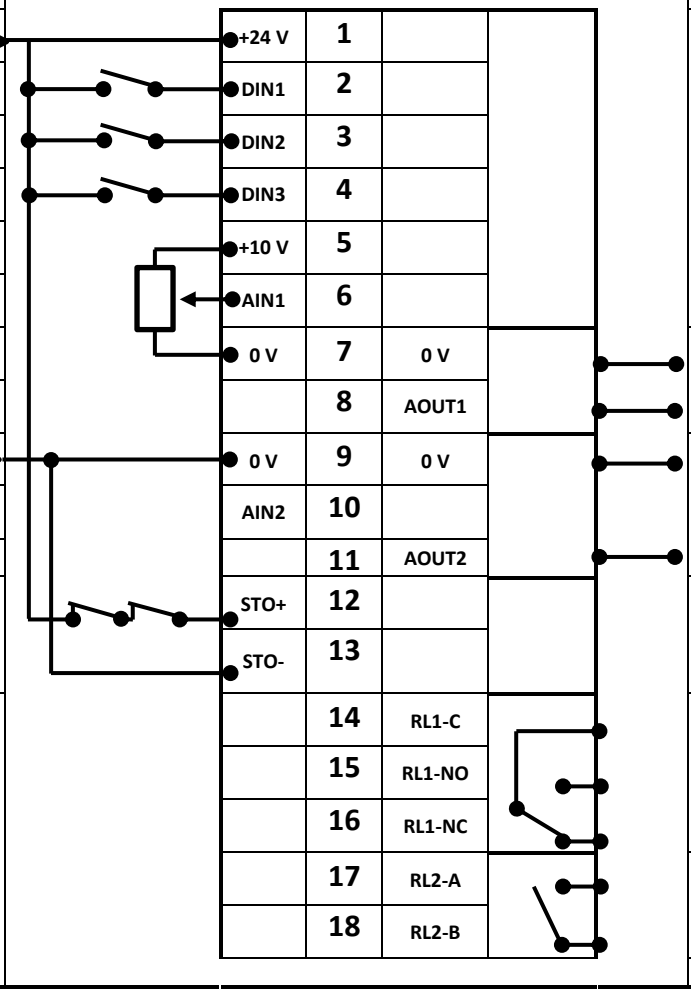


Motoranschlüsse
Schließen Sie den Motor an die Anschlüsse U, V & W an.
Die Motorerdung muss mit dem Umrichter verbunden sein.

Optionaler Bremswiderstand & Zwischenkreisverbindungen
Wenn ein Bremswiderstand verwendet wird, muss dieser mit den Anschlüssen BR und DC+ verbunden werden.

4.9.2. Verbindungen der Steueranschlüsse & Werkseinstellungen

	Offen	Geschlossen
+24 V Versorgung (100 mA) / Externer Eingang		
Digitaleingang 1	Stopp	Betrieb (Aktivierung)
Digitaleingang 2	Vorwärtsrotation	Rückwärtsrotation
Digitaleingang 3	Analoge Drehzahlreferenz	Voreingestellte Drehzahl
Digitaleingänge: 8 – 30 Volt Gleichspannung + 10 Volt, 10 mA Ausgang		
Analogeingang 1		
Analogausgang: 0 – 10 Volt / 4-20 mA, 20 mA max.		
0 Volt Versorgung / Externer Eingang		
Analogeingang 2		
Analogausgang: 0 – 10 Volt / 4-20 mA, 20 mA max.		
SAFE TOQUE OFF Eingang **Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.10.7** STO - elektrische Installation Logik hoch = 18-30 Vdc („STO“ im Ruhemodus).		
Relaiskontakte (Anschlüsse 14-18) 250 VAC / 30VDC 5 A maximal		



Ausgangsdrehzahl

Ausgangsstrom

Standardfunktion: In Ordnung / Fehler

Standardfunktion: In Betrieb

4.10. Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment)

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

4.10.1. Verantwortlichkeiten

Der Haupt-Systementwickler trägt vor der Inbetriebnahme des Umrichters der 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 dass 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 einen Einschätzung der möglichen Gefährdungen enthalten und darüber hinaus die Höhe der Risiken bestimmen sowie mögliche Maßnahmen zu deren Reduzierung auflisten. Die Beurteilung der STO-Funktion wird durchgeführt, um ihre Eignung für die jeweilige Risikokategorie zu gewährleisten.

4.10.2. Was die STO-Funktion bietet

Die STO-Funktion verhindert, dass durch den Umrichter in Abwesenheit 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[1] eingehalten werden.

Die STO-Funktion macht üblicherweise elektromechanische Schalter mit Hilfskontakten zur Gegenprüfung überflüssig, die normalerweise für solche Sicherheitsfunktionen notwendig sind.[2]

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 als „Failsafe“-Methode selbst dann 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:

	SIL (Safety Integrity Level = Sicherheitsintegritätslevel)	**PFH_D (Probability of dangerous Failures per Hour = Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde)**	**SFF (Safe failure fraction % = Sichere und ungefährliche Ausfälle %)**	**Erwartete Lebensdauer**
EN 61800-5-2	2	1,23E-09 1/h (0,12 % von SIL 2)	50	20 Jahre

	PL (Performance Level = Leistungsniveau)	**CCF (%) (Common Cause Failure = Gemeinsam verursachte Ausfälle)**
EN ISO 13849-1	PL d	1

	SIL KL
EN 62061	SIL KL 2

Hinweis: Die oben genannten Werte können eventuell nicht realisiert werden, wenn der Umrichter nicht gemäß Abschnitt 10.1 „Umgebungsbedingungen“ installiert wurde.

4.10.3. Das bietet die STO-Funktion nicht

Vor Beginn jeglicher Arbeiten den Umrichter SPANNUNGSFREI schalten. Die STO-Funktion schützt nicht vor Hochspannungen an den Stromanschlüssen des Umrichters.

[1] Hinweis: 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.

2Note: Bei manchen Anwendungen sind zur Erfüllung der Anforderungen an die Systemsicherheitsfunktionen zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Die STO-Funktion kann nicht zur Motorbremsung verwendet werden. Wenn eine Motorbremsung erforderlich ist, sollte eine alternative Methode wie eine Zeitverzögerung per Sicherheitsrelais und/oder eine mechanische Bremse verwendet werden.

Auf die Bremsschaltung des Umrichters alleine ist als Failsafe-Methode kein Verlass.

Bei Verwendung von Dauermagnetmotoren 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).

4.10.4. 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 **P**1-13 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.

4.10.5. STO-Status und Überwachung

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

Umrichter-Display

Wenn der STO-Eingang im normalen Umrichterbetrieb (AC-Netzstrom liegt an) nicht bestromt ist (STO-Funktion aktiviert), wird auf dem Display die Meldung **„InHibit“** angezeigt (Hinweis: Wurde eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, wird anstelle von „InHibit“ eine entsprechende Meldung angezeigt.

Umrichter-Ausgangsrelais

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

STO Fehlercodes

Fehlercode	Code Nummer	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
STO-F	29	Bei einem der beiden internen Kanäle des STO-Schaltkreises wurde ein Fehler festgestellt.	Wenden Sie sich an Ihren Invertek-Vertriebspartner

4.10.6. 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 „Fehler im Umrichter“ Anzeige über das Display/den Digitalausgang beträgt weniger als 20 ms.

4.10.7. Elektrischer STO-Anschluss

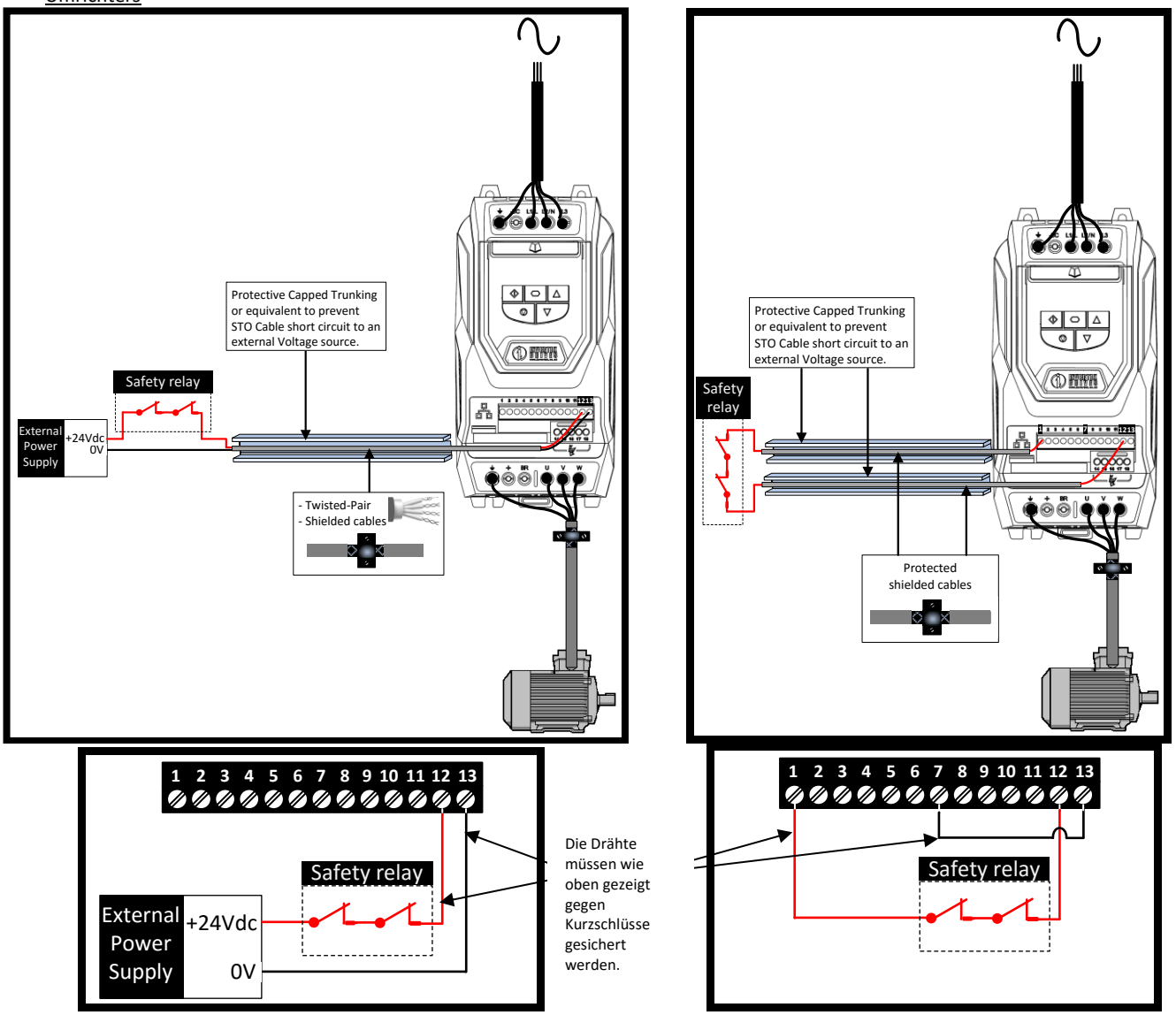
Die STO-Verkabelung muss vor versehentlichen Kurzschlüssen und unerlaubten Änderungen geschützt werden, die zu einem Fehler des STO-Eingangssignals führen können. Für weitere Informationen siehe unten stehende Abbildungen.

Neben den unten stehenden Verkabelungsanweisungen für den STO-Schaltkreis, beachten Sie unbedingt Abschnitt 4.1.1 Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften.

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.

4.10.7.1. 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.

4.10.8. Spezifikationen für eine externe Stromversorgung.

Nennspannung	24Vdc
STO Logik Hoch	18-30 VDC (STO im Standby)
Stromverbrauch (Maximum)	100 mA

4.10.9. Spezifikationen für das Sicherheitsrelais.

Das Sicherheitsrelais muss MINDESTENS die Sicherheitsstandards des Umrichters erfüllen.

Standardanforderungen	SIL2 oder PLd SC3 oder höher (mit zwangsgeführten Kontakten)
Anzahl der Ausgangskontakte	2, unabhängig
Schaltspannungswert	30Vdc
Schaltstrom	100 mA

4.10.10. Aktivieren der STO-Funktion

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

4.10.1. 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 (das 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 im Abschnitt 4.10.4 STO-Betrieb und Abschnitt 4.10.5STO-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 iin Abschnitt 4.10.4 STO-Betrieb *und Abschnitt 4.10.5* STO-Status und Überwachung abläuft.

4.10.2. Wartung 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 Unversehrtheit geprüft werden.

Werden Fehlermeldungen angezeigt, lesen Sie in Abschnitt *11.1 „Fehlermeldungen“* weiter.

4.11. Anschließen eines Bremswiderstands

Optidrive P2 Einheiten verfügen über einen internen Bremswiderstand, der standardmäßig in allen Modellen mit den Größen 2 - 5 und optional bei größeren Rahmengrößen eingebaut ist. Der Bremswiderstand muss am Umrichter an die Anschlüsse DC+ und BR angeschlossen werden. Der Bremswiderstand wird mit Hilfe von P1-05 aktiviert (siehe Abschnitt 8.1 für weitere Informationen).
Innerhalb des Umrichters besteht ein Softwareschutz gegen Überlasten des Bremswiderstands. Für den korrekten Schutz

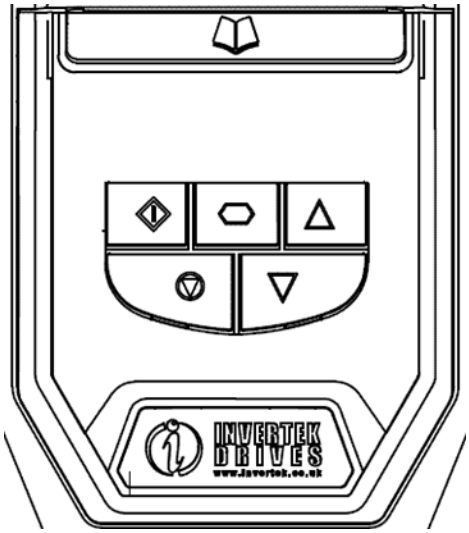
- Setzen Sie P1-14 = 201
- Geben Sie den Widerstand des Bremswiderstandes in P6-19 (Ohm) ein.
- Geben Sie die Leistung des Bremswiderstandes in P6-20 (kW) ein.

5. Verwalten des Tastenfeldes

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

5.1. Tastenfeldanordnung und Funktion – Standard-LED-Tastenfeld

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



5.2. Änderung von Parametern

Verfahren	Das Display zeigt...
Umrichter einschalten	StoP
Taste für mehr als 2 Sekunden drücken und halten	P 1-01
Taste drücken	P 1-02
Mit den Tasten und lässt sich der gewünschte Parameter auswählen.	P 1-03 **etc.**
Gewünschten Parameter auswählen, z. B. P1-02	P 1-02
Taste drücken	0.0
Mit den Tasten und den gewünschten Wert einstellen, z.B. 10.	10.0
Taste drücken	P 1-02
Der Parameterwert wird nun angepasst und automatisch gespeichert. Taste für mehr als 2 Sekunden drücken und halten, um zum Betriebsmodus zurückzukehren.	StoP

5.3. Erweiterte Tastenfeldkürzel

Funktion	Wenn das Display Folgendes zeigt...	Drücken Sie...	Ergebnis	Beispiel
Schnelle Auswahl von Parametergruppen Hinweis: Der Parametergruppenzugriff muss aktiviert sein. P1-14 = 101	Px-xx		Die nächsthöhere Parametergruppe wird ausgewählt.	Das Display zeigt P1-10 an drücken Das Display zeigt P2-01 an
	Px-xx		Die nächstniedrigere Parametergruppe wird ausgewählt.	Das Display zeigt P2-26 an drücken Das Display zeigt P1-01 an
Niedrigsten Gruppenparameter auswählen	Px-xx		Der erste Parameter einer Gruppe wird ausgewählt.	Das Display zeigt P1-10 an drücken Das Display zeigt P1-01 an
Parameter auf den Mindestwert einstellen	Beliebiger numerischer Wert (bei Änderung eines Parameterwerts)		Der Parameter ist auf den Mindestwert eingestellt.	Beim Bearbeiten von P1-01 Display zeigt 50.0 drücken Das Display zeigt 0.0
Einstellen einzelner Stellen eines Parameterwerts	Beliebiger numerischer Wert (bei Änderung eines Parameterwerts)		Es können einzelne Parameterstellen bearbeitet werden.	Beim Bearbeiten von P1-10 Das Display zeigt 0 an drücken Das Display zeigt _0 an drücken Das Display zeigt 10 an drücken Das Display zeigt _ 10 an drücken Das Display zeigt 110 an Etc.

5.4. Betriebsanzeigen des Umrichters

Anzeige	Status	
StoP	Die Umrichterstromversorgung liegt an, es werden aber keine Freigabe- oder Betriebssignale angelegt.	
AUto-t	Die automatische Einstellung des Motors wird durchgeführt.	
H x.x	Umrichter in Betrieb, Display zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz).	Während des Umrichterbetriebs können folgende

A x.x	Umrichter in Betrieb, Display zeigt den Motorstrom (A)	Anzeigen durch kurzes Drücken der Taste am Umrichter ausgewählt werden. Mit jedem Drücken dieser Taste wird die jeweils nächste Option ausgewählt.
P x.x	Umrichter in Betrieb, Display zeigt die Motorleistung (kW)	
C x.x	Umrichter in Betrieb, Display zeigt die vom Kunden gewählten Einheiten, siehe Parameter P2-21 und P2-22.	
EtL-24	Netzversorgung liegt nicht an, nur eine externe 24 Volt Spannungsversorgung.	
Inh ibt	Hardware für die Ausgangsleistung blockiert, Hardware-Aktivierungsstromkreis offen. Für die STO-Eingänge (Anschlüsse 12 und 13) werden, wie in Abschnitt 4.9 „Anschlussdiagramm“ gezeigt, externe Verbindungen benötigt.	
P-dEF	Rücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen.	
U-dEF	Rücksetzen der Parameter auf die Benutzereinstellungen.	
In Abschnitt 11.1 auf Seite 54 finden Sie Informationen zu Umrichter-Fehlercodes		

5.5. Tastenfeld-Layout und Funktion – Optionales OLED-Tastenfeld

Ein optionales mehrsprachiges OLED-Display-Tastenfeld kann bei der Bestellung angefragt werden, Optionscode -Tx. Diese Option ist nicht für IP20-Umrichter verfügbar.

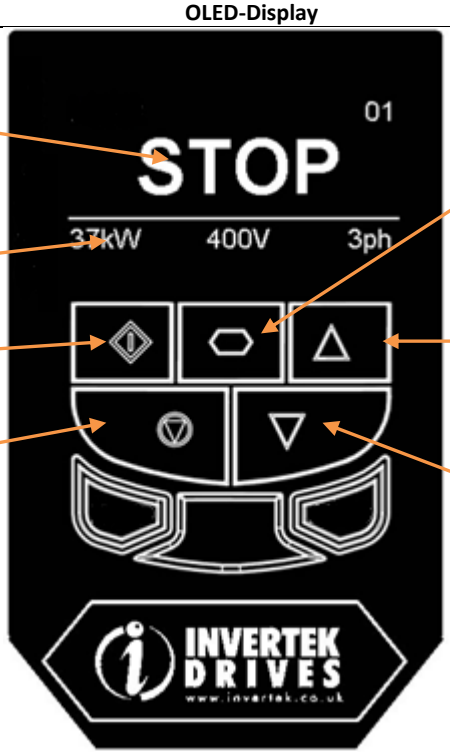
OLED-Display

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

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

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

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



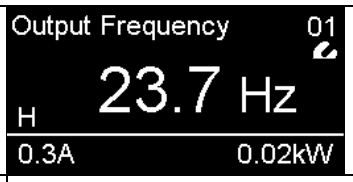
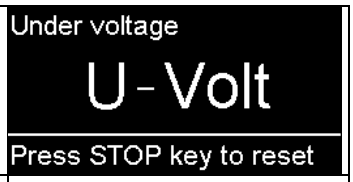
Steuertastenfeld
Bietet Zugriff auf die Umrichterparameter bzw. erlaubt die Steuerung des Umrichters im manuellen Modus.

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

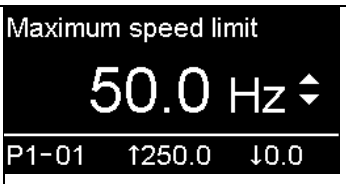
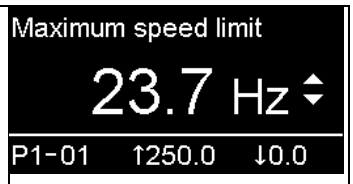
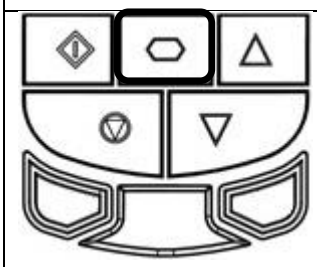
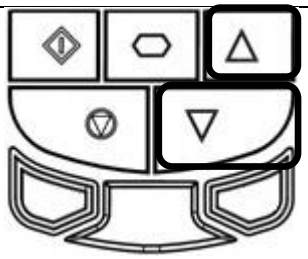
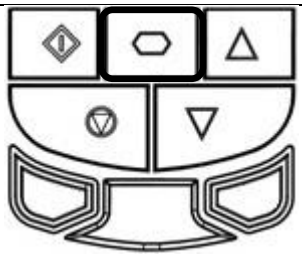
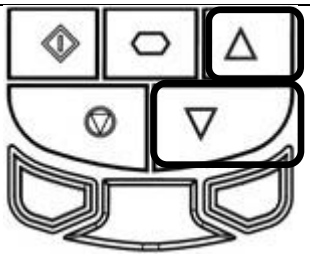
Auf-Taste
Zur Erhöhung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.

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

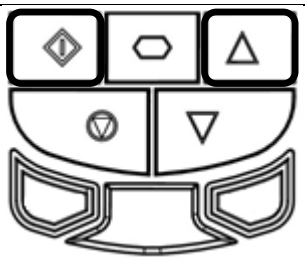
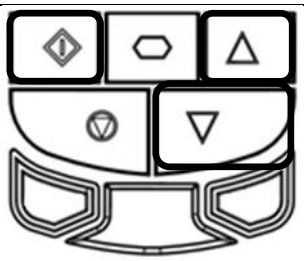
5.6. Betriebsanzeigen des Umrichters

			
Wird angezeigt, wenn der Hardware-Aktivierungsstromkreis offen ist.	Wird angezeigt, wenn Strom am Umrichter anliegt und der Motor gestoppt ist,	Umrichter in Betrieb, Display zeigt Ausgangsdaten.	Fehlerabschaltungsanzeige mit Abschaltungszustand.

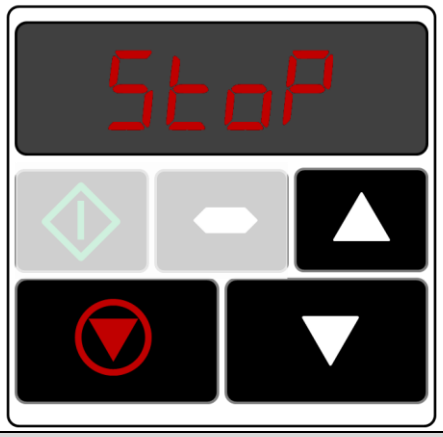
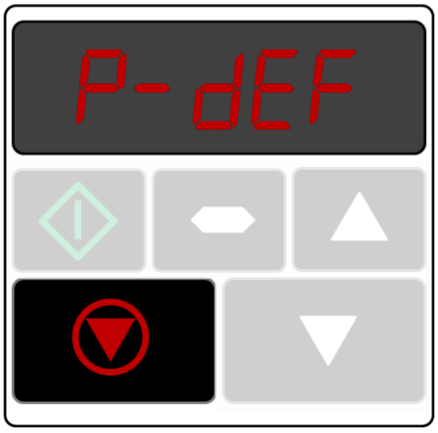
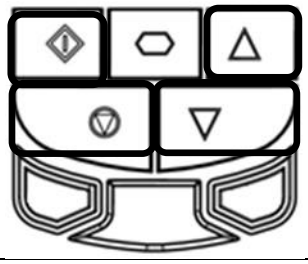
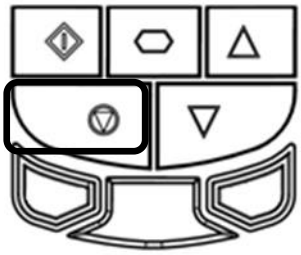
5.7. Zugriff auf/Änderung von Parameterwerten

			
			
Navigationstaste für mehr als 1 s drücken und halten.	Den gewünschten Parameter mit der Auf-/Ab-Taste auswählen.	Die Navigationstaste drücken/loslassen, wenn der gewünschte Parameter angezeigt wird.	Den Parameterwert mit der Auf-/Ab-Taste einstellen.

5.8. Änderung der Sprache auf dem OLED-Display

	
Die Start-, Navigations- und Auf-Taste gleichzeitig für mehr als 1 s drücken und halten.	Sprache mit der Auf-/Ab-Taste auswählen. Auswahl mit der Navigationstaste bestätigen.

5.9. Rücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen

LED-Display		
	Drücken und halten Sie die Tasten für mindestens 2 Sekunden Das Display zeigt P-dEF Taste drücken	
OLED-Display		
	Die Auf-/Ab-, Start- und Stopp-Tasten gleichzeitig für mehr als 2 Sekunden drücken und halten.	
	Das Display zeigt „P-Def“ an. Der Umrichter wird auf die Benutzer-Standardeinstellungen zurückgesetzt. Stopp-Taste drücken	

5.10. Anschlusssteuerung

Bei der Lieferung befindet sich der Optidrive-Umrichter im Standard-Werkszustand, d.h. er ist auf einen Betrieb im Anschlusssteuerungsmodus eingestellt und alle Parameter haben die in Abschnitt 6 angegebenen Standardwerte.

- Verbinden Sie den Umrichter mit der Stromversorgung, so dass die korrekte Spannung und der Schutz der Sicherungen / der Leistungsschalter gewährleistet sind - siehe Abschnitt 10.2.
- Verbinden Sie den Motor mit dem Umrichter und stellen Sie sicher, dass die richtige Stern-/Dreieckschaltung für die Nennspannung gegeben ist - siehe Abschnitt 4.6.
- Legen Sie die Netzspannung am Umrichter an und geben Sie anschließend die Motordaten vom Typenschild des Motors ein. P1-07 = Motornennspannung, P1-08 = Motornennstrom, P1-09 = Motornennfrequenz.
- Verbinden Sie die Hardware-Aktivierung (STO-Schaltkreis) wie folgt:
  - Anschluss 1 mit Anschluss 12 verbinden (STO +)
  - Anschluss 9 mit Anschluss 13 verbinden (STO +)
- Schließen Sie einen Steuerschalter zwischen den Steueranschlüssen 1 und 2 an, so dass der Kontakt offen ist (Umrichter deaktiviert).
- Schließen Sie ein Potentiometer (zwischen 1 kΩ und 10 kΩ) zwischen den Anschlüssen 5 und 7 an und verbinden Sie den Schaltarm mit Anschluss 6.
- Wenn das Potentiometer auf null steht, schalten Sie die Stromversorgung des Umrichters an. Das Display zeigt nun StoP an.
- Schließen Sie den Steuerschalter, Anschlüsse 1-2. Der Umrichter ist nun „aktiviert“ und die Ausgangsfrequenz/-drehzahl wird von dem Potentiometer gesteuert. Das Display zeigt eine Nulldrehzahl in Hz an (H 0.0), wenn das Potentiometer auf dem Minimalwert steht.
- Stellen Sie das Potentiometer auf den Maximalwert ein. Der Motor beschleunigt auf 50 Hz (60 Hz bei HP-Umrichtern), den Standardwert in P1-01, unter der Kontrolle der Beschleunigungsrampenzeit P1-03.
- Wenn das Potentiometer auf den Minimalwert eingestellt wird, bremst der Motor sich auf 0 Hz ab, der in P1-02 eingestelten Mindestdrehzahl, unter der Kontrolle der Bremsrampenzeit P1-04. Die Ausgangsdrehzahl kann in dem Bereich zwischen Minimum und Maximum mit Hilfe des Potentiometers frei eingestellt werden.
- Um den Motorstrom anzuzeigen (A), drücken Sie kurz die Taste (Navigation).
- Drücken Sie noch einmal, um die Motorleistung anzuzeigen.
- Drücken Sie noch einmal, um zur Drehzahlanzeige zurückzukehren.
- Um den Motor zu stoppen, deaktivieren Sie den Umrichter, indem Sie den Steuerschalter öffnen (Anschlüsse 1-2).
- Wenn der Schalter zur Aktivierung/Deaktivierung geöffnet wird, bremst der Umrichter ab. Nach dem Stopp zeigt das Display StoP an.

5.11. Tastenfeldsteuerung

Um zu ermöglichen, dass der Optidrive-Umrichter von dem Tastenfeld aus nur in Vorwärtsrichtung gesteuert werden kann, setzen Sie P1-12 = 1:

- Verbinden Sie den Umrichter mit der Stromversorgung, so dass die korrekte Spannung und der Schutz der Sicherungen / der Leistungsschalter gewährleistet sind - siehe Abschnitt 10.2.
- Verbinden Sie den Motor mit dem Umrichter und stellen Sie sicher, dass die richtige Stern-/Dreieckschaltung für die Nennspannung gegeben ist - siehe Abschnitt 4.6.
- Legen Sie die Netzspannung am Umrichter an und geben Sie anschließend die Motordaten vom Typenschild des Motors ein. P1-07 = Motornennspannung, P1-08 = Motornennstrom, P1-09 = Motornennfrequenz.
- Verbinden Sie die Hardware-Aktivierung (STO-Schaltkreis) wie folgt:
  - Anschluss 1 mit Anschluss 12 verbinden (STO +)
  - Anschluss 9 mit Anschluss 13 verbinden (STO +)
- Schließen Sie einen Steuerschalter zwischen den Steueranschlüssen 1 und 2 an, so dass der Kontakt offen ist (Umrichter deaktiviert).
- Aktivieren Sie den Umrichter, indem Sie den Schalter zwischen den Steueranschlüssen 1 & 2 schließen. Das Display zeigt nun StoP an.
- Taste drücken. Display zeigt H 0.0
- Taste drücken, um die Drehzahl zu erhöhen.
- Der Umrichter läuft vorwärts und erhöht seine Drehzahl, bis losgelassen wird.
- Taste drücken, um die Drehzahl zu senken. Der Umrichter senkt seine Drehzahl, bis losgelassen wird. Die Bremsrate wird von der Einstellung in P1-04 begrenzt.
- Taste drücken. Der Umrichter bremst bis zum Stillstand mit der in P1-04 eingestellten Geschwindigkeit.
- Am Ende zeigt das Display StoP an. An diesem Punkt wird der Umrichter deaktiviert
- Um vor der Aktivierung eine Zieldrehzahl einzustellen, drücken Sie die Taste, während der Umrichter stillsteht. Das Display zeigt nun die Zieldrehzahl an. Verwenden Sie die Tasten & , um die Drehzahl wie gewünscht anzupassen und drücken Sie dann die Taste , um das Display zurück auf StoP zu schalten.
- Wenn Sie die Taste drücken, beginnt der Umrichter mit der Beschleunigung auf die Zieldrehzahl.
- Um zu ermöglichen, dass der Optidrive-Umrichter von dem Tastenfeld aus in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung gesteuert werden kann, setzen Sie P1-12 = 2:
- Der Betrieb ist der gleiche wie bei P1-12 = 1 beim Anfahren, Stoppen und Drehzahländerungen.
- Taste drücken. Die Anzeige wechselt zu H 0.0.
- Taste drücken, um die Drehzahl zu erhöhen
- Der Umrichter läuft vorwärts und erhöht seine Drehzahl, bis losgelassen wird. Die Beschleunigung wird von der Einstellung in P1-03 begrenzt. Die maximale Drehzahl ist die in P1-01 eingestellte Drehzahl.
- Um die Rotationsrichtung des Motors umzukehren, drücken Sie die Taste noch einmal.

5.12. Betrieb im sensorlosen Vektordrehzahl-Steuermodus

Optidrive P2 kann vom Anwender 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 standardmößige 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 Motortypenschilds wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein
  - P1-07 Motornennspannung
  - P1-08 Motornennstrom
  - P1-09 Motornennfrequenz
  - (Optional) P1-10 Motornenndrehzahl (U/Min)
  - P4-05 Motorleistungsfaktor
- Wählen Sie den sensorlosen Vektor-Steuermodus aus, indem Sie P4-01 = 0 setzen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie eine automatische Einstellung der Motordaten durch, indem Sie P4-02 = 1 setzen

⚠	**Die automatische Einstellung beginnt sofort, wenn P4-02 eingestellt wird, unabhängig vom Status des Umrichteraktivierungssignals. Obwohl der automatischen Einstellungsvorgang die Motorwelle nicht dreht, kann die Motorwelle kann sich allerdings noch leicht drehen. 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.

6. Parameter

6.1. Parametersatz – Überblick

Der Optidrive P2 Parametersatz besteht aus den 6 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

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 für P1-14 und P2-40 der gleiche Wert eingestellt werden (Standardwert = 101). Dadurch kann auf die Parametergruppen 1 – 5 sowie auf die ersten 38 Parameter der Gruppe 0 zugegriffen werden.

6.2. Parametergruppe 1 – Grundparameter

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P1-01	**Höchstfrequenz / Drehzahlbegrenzung**	P1-02	500,0	50,0 (60,0)	Hz / U/Min
	Maximale Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Wenn P1-10 >0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt.				
P1-02	**Mindestfrequenz / Drehzahlbegrenzung**	0,0	P1-01	0,0	Hz / U/Min
	Mindestdrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Wenn P1-10 >0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt.				
P1-03	**Beschleunigungsrampenzeit**	Siehe unten		5,0 / 10,0	Sekunden
	Beschleunigungsrampenzeit von 0 auf die Nenndrehzahl (P-1-09) in Sekunden. FS2 & FS3 : 5,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,01 Sekunden Auflösung, 600,0 Sekunden Maximum. FS4 – FS7 : 10,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,1 Sekunden Auflösung, 6000 Sekunden Maximum				
P1-04	**Bremsrampenzeit**	Siehe unten		5,0 / 10,0	Sekunden
	Bremsrampenzeit von der Nenndrehzahl (P-1-09) bis zum Stillstand in Sekunden. Wenn auf null eingestellt, gilt die schnellste mögliche Rampenzeit ohne Fehlerabschaltung. FS2 & FS3 : 5,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,01 Sekunden Auflösung, 600,0 Sekunden Maximum. FS4 – FS7 : 10,0 Sekunden Standardeinstellung, 0,1 Sekunden Auflösung, 6000,0 Sekunden Maximum				
P1-05	**Stopp-Modus**	0	3	0	-
	0 : Rampenstopp. Ist kein Aktivierungssignal vorhanden, wird der Umrichter mit der durch P1-04 gesteuerten Rampenrate, wie oben beschreiben, gestoppt. In diesem Modus wird der Bremstransistor (falls eingebaut) deaktiviert. **1 : Auslaufen bis Stopp.** 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 : Rampenstopp.** 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 : Auslaufen bis Stopp.** 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	-
	Nur aktiv, wenn der erweiterte V/F-Motorsteuerungsmodus gewählt wurde (P4-01 = 2). **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 bestimmt, bei denen der Umrichter für eine gewisse Zeit mit konstanter Drehzahl und leichter Motorlast arbeitet, egal ob konstantes oder variables Drehmoment.				
P1-07	**Motornennspannung**	Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			Volt
	Dieser Parameter ist auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen.				
P1-08	**Motornennstrom**	Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			A
	Dieser Parameter ist auf den Nennstrom des Motors (Typenschild) einzustellen.				
P1-09	**Motornennfrequenz**	10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter ist auf die Nennfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P1-10	**Motornenndrehzahl**	0	30000	0	U/Min
	Dieser Parameter kann optional auf die Nenndrehzahl des Motors (Typenschild) eingestellt werden. Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle Drehzahl relevanten 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 Drehzahl relevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl etc. werden ebenfalls in U/Min angezeigt. **Hinweis**: Wenn der Umrichter mit dem optionalem Encoder-Feedback betrieben wird, muss dieser Parameter auf die korrekte Drehzahl des Typenschilds des angeschlossenen Motors gesetzt werden.				
P1-11	**V/F-Modus Spannungsanhebung**	0,0	Abhängig von der Nennleistung des Umrichters		%
	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. Eine automatische Einstellung (AUto) ist ebenfalls möglich. Dabei passt der Optidrive-Umrichter diesen Parameter automatisch an die während einer automatischen Einstellungsprüfung gemessenen Motorwerte an.				
P1-12	**Quellenmodus für Primärbefehl**	0	6	0	-
	0: Anschlusssteuerung. Der Umrichter reagiert direkt auf an die Steueranschlüsse gesendete Signale. **1: Tastenfeldsteuerung in eine Richtung**. Der Umrichter kann über ein externes oder Ferntastenfeld nur in Vorwärtsrichtung betrieben werden. **2: Tastatursteuerung in zwei Richtungen.** Der Umrichter kann über ein externes oder Ferntastenfeld in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung betrieben werden. Das Drücken der START-Taste auf dem Tastenfeld führt zu einem Hin- und Herschalten zwischen Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb. **3: PID-Steuerung.** Die Ausgangsfrequenz wird über den internen PID-Regler gesteuert. **4: Feldbus-Steuerung.** Steuerung über Modbus RTU, wenn keine Feldbus-Schnittstelle vorhanden ist, andernfalls erfolgt die Steuerung von der Modulschnittstelle der Feldbusoption aus **5: Slave-Modus**. Der Umrichter arbeitet als Slave eines im Master-Modus angeschlossenen Optidrive-Geräts. **6 : CAN-Bus-Steuerung.** Steuerung über den an den seriellen RJ45-Schnitttstellenanschluss angeschlossenen CAN-Bus.				
P1-13	**Auswahl der Funktion für die Digitaleingänge**	0	21	1	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Steuermoduseinstellung in P1-12. Siehe Abschnitt 7.1 weitere Informationen.				
P1-14	**Zugriffscode für erweitertes Menü**	0	30000	0	-
	Parameterzugriffssteuerung. Es gelten folgende Einstellungen: P1-14 = P2-40 = 101 : Erlaubt den Zugriff auf die erweiterten Parametergruppen 0 – 5. P1-14 = P6-30 = 201 : Erlaubt den Zugriff auf alle Parametergruppen (nur für erfahrene Nutzer, die Verwendung wird in dieser Bedienungsanleitung nicht erläutert).				

7. Digitaleingangsfunktionen

7.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13

P1-13	Digitaleingang 1 (Anschluss 2)	Digitaleingang 2 (Anschluss 3)	Digitaleingang 3 (Anschluss 4)	Analogeingang 1 (Anschluss 6)	Analogeingang 2 (Anschluss 10)
0	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert
1	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1, 2	Analog 1 Drehzahlwert	O: Voreingestellte Drehzahl 1 C: Voreingestellte Drehzahl 2
2	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Analogeingang 2 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 4 Aus / Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 5 Ein / Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 6 Aus / Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 7 Ein / Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 8		
3	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	Analoge Drehmomentreferenz
4	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	O: Bremsrampe 1 (P1-04) C: Bremsrampe 2 (P8-11)[1]
5	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Analogeingang 2	Analog 1 Drehzahlwert	Analog 2 Drehzahlwert
6	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	**Externe Fehlerabschaltung** [2] O: Fehlerabschaltung C: Betrieb
7	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		**Externe Fehlerabschaltung** [2] O: Fehlerabschaltung C: Betrieb
8	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		O: Bremsrampe 1 (P1-04) C: Bremsrampe 2 (P2-25)
9	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1 4
10	O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts	Arbeitskontakt (NO) Schließen, um Drehzahl zu erhöhen	Arbeitskontakt (NO) Schließen, um Drehzahl zu senken	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1
11	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1, 2	Analog 1 Drehzahlwert	O: Voreingestellte Drehzahl 1 C: Voreingestellte Drehzahl 2
12	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Analogeingang 2 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 4 Aus / Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 5 Ein / Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 6 Aus / Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 7 Ein / Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 8		
13	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	Analoge Drehmomentreferenz
14	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	O: Bremsrampe 1 (P1-04) C: Bremsrampe 2 (P8-11)[1]
15	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Analogeingang 2	Analog 1 Drehzahlwert	Analog 2 Drehzahlwert

P1-13	Digitaleingang 1 (Anschluss 2)	Digitaleingang 2 (Anschluss 3)	Digitaleingang 3 (Anschluss 4)	Analogeingang 1 (Anschluss 6)	Analogeingang 2 (Anschluss 10)
16	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1	Analog 1 Drehzahlwert	**Externe Fehlerabschaltung** [2] O: Fehlerabschaltung C: Betrieb
17	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		**Externe Fehlerabschaltung** [2] O: Fehlerabschaltung C: Betrieb
18	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		O: Bremsrampe 1 (P1-04) C: Bremsrampe 2 (P2-25)
19	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Voreingestellte Drehzahl Aus / Aus / Voreingestellte Drehzahl 1 Ein / Aus / Voreingestellte Drehzahl 2 Aus / Ein / Voreingestellte Drehzahl 3 Ein / Ein / Voreingestellte Drehzahl 4		O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1 4
20	O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Stopp C: Rückwärtslauf	Arbeitskontakt (NO) Schließen, um Drehzahl zu erhöhen	Arbeitskontakt (NO) Schließen, um Drehzahl zu senken	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1
21	Arbeitskontakt (NO) Schließen für Vorwärtslauf	Ruhekontakt (NC) Zum Stoppen öffnen	Arbeitskontakt (NO) Schließen für Rückwärtslauf	Analog 1 Drehzahlwert	O: Ausgewählter Drehzahlwert C: Voreingestellte Drehzahl 1

Der in der oben stehenden Tabelle erwähnte „ausgewählte Drehzahlwert“ wird von dem in P1-12 (Steuermodus) eingestellten Wert bestimmt:

P1-12 (Steuermodus)	Ausgewählter Drehzahlwert
0 : Anschlussmodus	Analogeingang 1
1 : Tastenfeld-Modus (unidirektional)	Digitales Potentiometer
2 : Tastenfeld-Modus (bidirektional)	Digitales Potentiometer
3 : Benutzer PID-Modus	PID-Steuerungsausgang
4 : Feldbus-Steuerung	Drehzahlreferenz über Feldbus
5 : Slave-Modus	Drehzahlreferenz über Optibus

Hinweis

1) Setzen Sie P1-14 = 201, um auf P8-11 zuzugreifen.
2) Wenn ein Motor-Thermistor (nur PTC oder Ruhekontakt-Thermoschalter) angeschlossen werden soll, muss dies in P2-33 ausgewählt werden. Schließen Sie den Thermistor zwischen Anschluss 1 und Anschluss 10 an.
3) Wenn P1-12 = 0 und P 1-13 = 10 oder 20, wird die Referenz für motorisiertes Potentiometer / Tastenfeld automatisch als die ausgewählte Drehzahlreferenz eingestellt.

8. Erweiterte Parameter

8.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-01	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 1**	P1-02	P1-01	5,0	Hz / U/Min
P2-02	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 2**	P1-02	P1-01	10,0	Hz / U/Min
P2-03	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 3**	P1-02	P1-01	25,0	Hz / U/Min
P2-04	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 4**	P1-02	P1-01	50,0 (60,0)	Hz / U/Min
P2-05	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 5**	P1-02	P1-01	0,0	Hz / U/Min
P2-06	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 6**	P1-02	P1-01	0,0	Hz / U/Min
P2-07	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 7**	P1-02	P1-01	0,0	Hz / U/Min
P2-08	**Voreinstellung / Tippfrequenz / Drehzahl 8**	P1-02	P1-01	0,0	Hz / U/Min
	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	**Mittelpunkt Ausblendfrequenz**	P1-02	P1-01	0,0	Hz / U/Min
P2-10	**Ausblendfrequenzband**	0,0	P1-01	0,0	Hz / U/Min
	Die Ausblendfrequenzfunktion wird verwendet, um zu verhindern, dass der Optidrive-Umrichter bei einer bestimmten Ausgangsfrequenz arbeitet, beispielsweise bei einer Frequenz, die mechanische Resonanz 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 innerhalb des definierten Bandes wird sie keine Ausgangsfrequenz halten. Wenn die Frequenzreferenz innerhalb des Bandes auf den Umrichter angewandt wird, verbleibt die Ausgangsfrequenz des Optidrive im oberen oder unteren Grenzbereich des Bandes.				
P2-11	**Auswahl der Funktion Analogausgang 1 (Anschluss 8)**	0	11	8	-
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 V Gleichspannung **0 : Umrichter aktiviert (in Betrieb).** Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist. **1: Umrichter in Ordnung.** Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist **2 : Bei Sollfrequenz (Drehzahl).** Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht **3 : Ausgangsfrequenz > 0,0**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt **5 : Ausgangsstrom >= 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 Signalstärke >= Grenzwert**. Logik, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt. **Hinweis**: Wenn die Einstellungen 4 – 7 verwendet werden, 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 unterhalb des in P2-17 programmierten Werts fällt. **Analogausgangsmodus** **8 : Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl).** 0 bis P-01 **9 : Ausgangsstrom (Motor)**. 0 bis 200 % von P1-08 **10 : Motordrehmoment.** 0 bis 200 % des Motornenndrehmoments **11 : Ausgangsleistung (Motor).** 0 bis 150 % der Motornennleistung **12 : PID-Ausgabe.** 0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.				
P2-12	**Format Analogausgang 1 (Anschluss 8)**	Siehe unten		U 0-10	-
	U 0-10 = 0 to10V. U 10-0 = 10 bis 0 V, A 0-20 = 0 bis 20 mA A 20-0 = 20 bis 0 mA A 4-20 = 4 bis 20 mA A 20-4 = 20 bis 4 mA				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-13	**Auswahl der Funktion Analogausgang 2 (Anschluss 11)**	0	11	9	-
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 V Gleichspannung				
	0 : Umrichter aktiviert (in Betrieb). Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.				
	1: Umrichter in Ordnung. Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist				
	2 : Bei Sollfrequenz (Drehzahl). Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht				
	3 : Ausgangsfrequenz > 0,0. Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist.				
	4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt				
	5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert übersteigt				
	6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert. Logik, wenn das Drehmoment des Motors den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	7 : Analogeingang 2 Signalstärke >= Grenzwert. Logik, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	Hinweis: Wenn die Einstellungen 4 – 7 verwendet werden, 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 unterhalb des in P2-17 programmierten Werts fällt.				
	Analogausgangsmodus				
	8 : Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl). 0 bis P-01				
	9 : Ausgangsstrom (Motor). 0 bis 200 % von P1-08				
	10 : Motordrehmoment. 0 bis 200 % des Motornenndrehmoments				
	11 : Ausgangsleistung (Motor). 0 bis 150 % der Motornennleistung				
	12 : PID-Ausgabe. 0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.				
P2-14	**Format Analogausgang 2 (Anschluss 11)**	Siehe unten		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10V A 0-20 = 0 bis 20 mA A 4-20 = 4 bis 20 mA U 10-0 = 10 bis 0 V A 20-0 = 20 bis 0 mA A 20-4 = 20 bis 4 mA				
P2-15	**Auswahl der Funktion Benutzer-Relaisausgang 1 (Anschlüsse 14, 15 und 16)**	0	7	1	-
	Zur Auswahl der dem Relaisausgang 1 zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt drei Ausgänge. Logik 1 gibt an, dass das Relais aktiviert ist, weshalb die Klemmen 14 und 15 miteinander verbunden werden.				
	0 : Umrichter aktiviert (in Betrieb). Logik 1, wenn der Motor aktiviert ist				
	1: Umrichter in Ordnung. Logik 1, wenn Strom am Umrichter anliegt und kein Fehler vorliegt.				
	2 : Bei Sollfrequenz (Drehzahl). Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht				
	3: Ausgangsfrequenz > 0,0 Hz. Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz zum Motor 0,0 Hz übersteigt.				
	4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt				
	5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert übersteigt				
	6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert. Logik 1, wenn das Drehmoment des Motors den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	7 : Analogeingang 2 Signalstärke >= Grenzwert. Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt.				
	Hinweis: Wenn die Einstellungen 4 – 7 verwendet werden, 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 unterhalb des in P2-17 programmierten Werts fällt.				
	8 : Reserviert. Keine Funktion				
	9 : Reserviert. Keine Funktion				
	10 : Wartung erforderlich. Logik 1, wenn der intern programmierbare Wartungstimer abgelaufen ist.				
	11 : Umrichter betriebsbereit. Logik 1, wenn keine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde, der STO-Kreis geschlossen ist, eine Netzspannung anliegt und der Hardwareeingang aktiviert ist.				
	12 : Fehlerabschaltung des Umrichters. Logik 1, wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde und das Display einen Fehlercode zeigt.				
	13 : STO-Status. Logik 1, wenn die 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.				
P2-16	**Einstellbarer Grenzwert 1 Obergrenze (Analogausgang 1/Relaisausgang 1)**	P2-17	200,0	100,0	%
P2-17	**Einstellbarer Grenzwert 1 Untergrenze (Analogausgang 1/Relaisausgang 1)**	0,0	P2-16	0,0	%
	Wird in Verbindung mit einigen Einstellungen der Parameter P2-11 und P2-15 verwendet.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-18	**Auswahl der Funktion Benutzer-Relaisausgang 2 (Anschlüsse 17 und 18)**	0	8	0	-
	Zur Auswahl der Relaisausgang 2 zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt zwei Ausgänge. Logik 1 gibt an, dass das Relais aktiv ist, weshalb Klemmen 17 und 18 verbunden werden. **0 : Umrichter aktiviert (in Betrieb).** Logik 1, wenn der Motor aktiviert ist **1: Umrichter in Ordnung.** Logik 1, wenn Strom am Umrichter anliegt und kein Fehler vorliegt. **2 : Bei Sollfrequenz (Drehzahl).** Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht **3: Ausgangsfrequenz > 0,0 Hz**. Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz zum Motor 0,0 Hz übersteigt. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert übersteigt **5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert**. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert übersteigt **6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert.** Logik 1, wenn das Drehmoment des Motors den einstellbaren Grenzwert übersteigt. **7 : Analogeingang 2 Signalstärke >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Grenzwert übersteigt. **8 : Steuerung der Hubwerksbremse.** Das Relais kann verwendet werden, um die Haltebremse des Motors an einer Hebevorrichtung zu steuern. Kontaktieren Sie Ihren lokalen Invertek-Vertriebspartner für weitere Informationen zur Verwendung dieser Funktion. **Hinweis**: 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 unterhalb des in P2-20 programmierten Werts fällt. **9 : Reserviert.** Keine Funktion **10 : Wartung erforderlich.** Logik 1, wenn der intern programmierbare Wartungstimer abgelaufen ist. **11 : Umrichter betriebsbereit.** Logik 1, wenn keine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde, der STO-Kreis geschlossen ist, eine Netzspannung anliegt und der Hardwareeingang aktiviert ist. **12 : Fehlerabschaltung des Umrichters.** Logik 1, wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde und das Display einen Fehlercode zeigt. **13 : STO-Status.** Logik 1, wenn die 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.				
P2-19	**Einstellbarer Grenzwert 1 Obergrenze (Analogausgang 2/Relaisausgang 2)**	P2-20	200,0	100,0	%
P2-20	**Einstellbarer Grenzwert 1 Untergrenze (Analogausgang 2/Relaisausgang 2)**	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	2	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 zur Anzeige der 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** **0: Motordrehzahl** **1: Motorstrom** **2: Analogeingang 2** **3: P0-80-Wert**				
P2-23	**Nulldrehzahl-Haltezeit**	0,0	60,0	0,2	Sekunden
	Bestimmt die Zeit, während der die Umrichterausgangsfrequenz im gestoppten Zustand auf null gehalten wird, bis der Umrichterausgang deaktiviert wird				
P2-24	**Effektive Schaltfrequenz**	Abhängig von der Nennleistung des Umrichters			kHz
	Effektive Endstufenschaltfrequenz. Der Umfang an verfügbaren Einstellungen und Werksparametereinstellungen hängt jeweils von der Umrichterleistung und der Bemessungsspannung ab. Bei höheren Frequenzen reduziert sich die hörbare Geräuschbildung in Form eines „Klingelns“ des Motors und die Ausgangsstromkurve verbessert sich, allerdings auf Kosten zunehmender Verluste im Umrichter. Siehe Abschnitt 0 für weitere Details zum Betrieb bei höheren Schaltfrequenzen.				
P2-25	**Zweite 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 wird.				
P2-26	**Drehstartaktivierung**	0	1	0	-
	0 : Deaktiviert **1 : Aktiviert.** Wenn er aktiviert wird, versucht der Umrichter beim Anfahren zu ermitteln, ob der Motor beim Start bereits zu rotieren anfängt, und beginnt, den Motor mit seiner aktuellen Drehzeit zu steuern. Eine kurze Verzögerung kann bei sich nicht drehenden Motoren beobachtet werden. **2 : Aktiviert für Leerlauf, Fehlerabschaltung oder Ausfälle der Netzstromversorgung.** Der Drehstart ist nur unter den im Folgenden aufgelisteten Bedingungen aktiv, andernfalls ist der Drehstart deaktiviert.				
P2-27	**Timer für Standby-Modus**	0,0	250,0	0,0	Sekunden
	Mit diesem Parameter wird die Zeitspanne festgelegt, für die der Umrichter mit der Mindestdrehzahl betrieben werden kann. Danach wird der Optidrive-Ausgang deaktiviert und das Display zeigt StndbY. Ist P2-27 = 0,0, so wird die Funktion deaktiviert.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-28	**Slave-Drehzahlskalierfaktor**	0	3	0	-
	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 Versatz justiert werden. **0 : Deaktiviert.** Keine Skalierung/kein Offset angewendet. **1 : Tatsächliche Drehzahl = digitale Drehzahl x P2-29** **2 : Tatsächliche Drehzahl = (digitale Drehzahl x P2-29) + Wert des Analogeingangs 1** **3 : Tatsächliche Drehzahl = (digitale Drehzahl x P2-29) x Wert des Analogeingangs 1**				
P2-29	**Slave-Drehzahlskalierfaktor**	-500,0	500,0	100,0	%
	Zusammen mit P2-28 verwendet.				
P2-30	**Format Analogeingang 1 (Anschluss 6)**	Siehe unten		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10 Volt Signal (unipolar) U 10-0 = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar) - 10- 10 = -10 bis +10 Volt Signal (bipolar) A 0-20 = 0 bis 20 mA Signal t 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive-Umrichter schaltet ab und zeigt einen Fehlercode 4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. r 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Umrichter nimmt einen Rampenstopp vor, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. t 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive-Umrichter schaltet ab und zeigt einen Fehlercode4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. r 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter nimmt einen Rampenstopp vor, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt.				
P2-31	**Skalierung Analogeingang 1**	0,0	2000,0	100,0	%
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor. Wenn z.B. P2-30 auf 0 - 10V eingestellt ist und der Skalierfaktor auf 200,0 % eingestellt ist, sorgt ein 5 V Eingang dafür, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01).				
P2-32	**Offset Analogeingang 1**	-500,0	500,0	0,0	%
	Stellt einen Versatz als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs ein, der auf das analoge Eingangssignal angewandt wird.				
P2-33	**Format Analogeingang 2 (Anschluss 10)**	Siehe unten		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10 Volt Signal (unipolar) U 10-0 = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar) Ptc-th = Motor PTC Thermistoreingang A 0-20 = 0 bis 20 mA Signal t 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive-Umrichter schaltet ab und zeigt einen Fehlercode 4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. r 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Umrichter nimmt einen Rampenstopp vor, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. t 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive-Umrichter schaltet ab und zeigt einen Fehlercode4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt. r 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter nimmt einen Rampenstopp vor, wenn die Signalstärke unter 3 mA fällt.				
P2-34	**Skalierung Analogeingang 2**	0,0	2000,0	100,0	%
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor. Wenn z.B. P2-30 auf 0 - 10V eingestellt ist und 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 Versatz 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 Umrichterverhaltens im Verhältnis zum aktivierten Digitaleingang sowie der Konfiguration der Funktion für den automatischen Neustart. Ed9E-r: Nach dem Einschalten oder Rücksetzen startet der Umrichter nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um den Umrichter starten zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Rücksetzen geschlossen werden. Auto-0: Nach dem Einschalten oder dem Rücksetzen startet der Umrichter automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird. Auto- 1 bis Auto-5: Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurückzusetzen. 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. **GEFAHR! Mit den Auto'' Modi wird ein automatischer Start des Umrichters durchgeführt, was Folgen für die System- und Personalsicherheit haben kann.**				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-37	**Tastenfeld-Modus Neustart-Drehzahl**	0	3	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.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben. **1 : Vorherige Betriebsdrehzahl.** Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück. **2 : Aktuelle Betriebsdrehzahl**. 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.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive-Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08) betrieben. **4 : Mindestdrehzahl (Anschlussaktivierung).** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben. **5 : Vorherige Betriebsdrehzahl (Anschlussaktivierung).** Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück. **6 : Aktuelle Betriebsdrehzahl (Anschlussaktivierung)**. 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 (Anschlussaktivierung).** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive-Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08) betrieben.				
P2-38	**Durchfahren / Stoppsteuerung bei Ausfall der Netzstromversorgung**	0	2	0	-
	Steuert das Verhalten des aktivierten Umrichters bei einem Netzausfall. **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: Auslaufen bis Stopp.** Der Optidrive-Umrichter nimmt eine sofortige Deaktivierung des Ausgangs zum Motor vor, um ein Auslaufen 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, wenn der Umrichter direkt über die +DC und -DC Zwischenkreise mit Strom versorgt wird. Wenden Sie sich an Ihren Invertek Vertriebspartner für weitere Informationen.				
P2-39	**Parameterzugriffssperre**	0	1	0	-
	0 : Entsperrt. Auf alle Parameter kann zugegriffen werden und alle Parameter können geändert werden. **1 : Gesperrt.** Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden.				
P2-40	**Festlegung des Zugriffscodes der erweiterten Parameter**	0	9999	101	-
	Legt den Code fest, der in P1-14 eingegeben werden muss, damit auf Parametergruppen oberhalb von Gruppe 1 zugegriffen werden kann.				

8.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P3-01	**PID-Proportionalverstärkung**	0,1	30,0	1,0	-
	PID-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte führen zu größeren Änderungen der Umrichterausgangsfrequenz aufgrund von geringen Änderungen des Rückmeldesignals. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen				
P3-02	**PID-Integralzeitkonstante**	0,0	30,0	1,0	s
	Integralzeit des PID-Reglers. Höhere Werte sorgen für ein gedämpfteres Ansprechverhalten bei Systemen, bei denen der Gesamtprozess langsam anspricht.				
P3-03	**PID-Differentialzeitkonstante**	0,00	1,00	0,00	s
	PID-Differentialzeitkonstante				
P3-04	**PID-Betriebsmodus**	0	1	0	-
	0 : Direktbetrieb. Verwenden Sie diesen Modus, wenn eine Steigerung der Motordrehzahl zu einer Erhöhung des Rückmeldesignals führen soll. **1 : Umkehrbetrieb**. Verwenden Sie diesen Modus, wenn eine Steigerung der Motordrehzahl zu einer Senkung des Rückmeldesignals führen soll.				
P3-05	**Quellenauswahl für die PID-Referenz (Sollwert)**	0	2	0	-
	Zur Auswahl der Quelle für den PID-Wert/-Sollwert **0 : Digitaler voreingestellter Sollwert.** P3-06 wird verwendet **1 : Analogeingang 1 Sollwert** **2 : Analogeingang 2 Sollwert**				
P3-06	**Digitaler PID-Referenzwert (Sollwert)**	0,0	100,0	0,0	%
	Wenn P3-05 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PID-Regler voreingestellt.				
P3-07	**PID-Reglerausgang – Obergrenze**	P3-08	100,0	100,0	%
	Legt den maximalen Ausgangswert des PID-Reglers fest.				
P3-08	**PID-Reglerausgang – Untergrenze**	0,0	P3-07	0,0	%
	Legt den Mindest-Ausgangswert des PID-Reglers fest				

P3-09	**PID-Ausgabegrenze**	0	3	0	-
	0 : Grenzwerte des Digitalausgangs. Der Ausgangsbereich der PID-Steuerung ist durch die Werte in P3-07 & P3-08 beschränkt **1 : Analogeingang 1 für eine variable Obergrenze.** Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch die Werte in P3-08 und das an Analogeingang 1 gesendete Signal beschränkt. **2: Analogeingang 1 für eine variable Untergrenze.** Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch den Wert in P3-07 und das an Analogeingang 1 gesendete Signal beschränkt. **3: Zum Wert von Analogeingang 1 addierter PID-Ausgangswert**. Der Ausgangswert der PID-Steuerung wird zu dem auf Analogeingang 1 angewandten Drehzahlsollwert addiert.				
P3-10	**Auswahl der PID-Istwertquelle**	0	1	0	-
	0 : Analogeingang 2 **1 : Analogeingang 1** **2 : Ausgangsstrom** **3 : Zwischenkreisspannung** **4 : Differential: Analogeingang 1 – Analogeingang 2** **5 : Größter Wert: Analogeingang 1 oder Analogeingang 2**				
P3-11	**Maximaler PID-Fehler für die Rampenaktivierung**	0,0	25,0	0,0	%
	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.				
P3-12	**Skalierfaktor für die Anzeige des PID-Istwerts**	0,000	50,000	0,000	-
	Wendet einen Skalierfaktor auf den angezeigten PID-Istwert an, wodurch der Benutzer die tatsächliche Signalstärke des Messumformers, z.B. 0 – 10 bar etc., anzeigen lassen kann.				
P3-13	**Aufwachwert für PID-Fehler**	0,0	100,0	5,0	%
	Legt einen programmierbaren Pegel 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.				
P3-18	**PID-Betriebssteuerung**	-	-	-	-
	0 : Kontinuierlicher PID-Betrieb. 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. **1 : PID-Betrieb bei Umrichteraktivierung.** In diesem Betriebsmodus arbeitet die PID-Steuerung nur, wenn der Umrichter aktiviert ist und startet daher immer von Null, wenn der Umrichter aktiviert wird.				

8.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung

⚠	**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	**Parametername**	**Minimum**	**Maximum**	**Standard**	**Einheiten**
P4-01	**Motorsteuerungsmodus**	0	2	2	-
	Zur Auswahl der Methode zur Motorsteuerung. Eine automatische Einstellung muss durchgeführt werden, wenn die Einstellung 0 oder 1 verwendet wird. **0: Drehzahlsteuerung mit Drehmomentbegrenzung (Vektor)** **1: Drehmomentsteuerung mit Drehzahlbegrenzung (Vektor)** **2: Drehzahlsteuerung (V/F Erweitert)**				
P4-02	**Aktivierung der automatischen Einstellung der Motorparameter**	0	1	0	-
	Wenn dieser Wert auf 1 steht, führt der Umrichter umgehend eine automatische Einstellung (Autotune) ohne Rotation durch, um die Motorparameter für eine optimale Steuerung und Effizienz zu messen. Nach Abschluss der automatischen Einstellung wird der Parameter automatisch wieder auf 0 zurückgesetzt.				
P4-03	**Proportionalverstärkung des Vektordrehzahlreglers**	0,1	400,0	25,0	%
	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 sogar 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 geringem oder gar keinem Überschwingen, bei dem die Ausgangsdrehzahl den Sollwert übersteigen würde. Im Allgemeinen können Lasten mit höherer Reibung höhere Werte für die Proportionalverstärkung tolerieren und Lasten mit hoher Trägheit und geringer Reibung erfordern gegebenenfalls eine Reduzierung der Verstärkung.				
P4-04	**Integralzeitkonstante des Vektordrehzahlreglers**	0,000	2,000	0,050	s
	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.				
P4-05	**Motorleistungsfaktor Cos Ø**	0,50	0,99	-	-
	Im Vektordrehzahl- oder -drehmomentmodus ist dieser Parameter auf den Leistungsfaktor auf dem Typenschild des Motors einzustellen				

P4-06	**Drehmomentregelwert / Begrenzungsquelle**	0	5	0	-
	Wenn P4-01 = 0 ist, legt dieser Parameter die Quelle für die maximale Ausgangsdrehmomentbegrenzung fest. Wenn P4-01 = 1 ist, legt dieser Parameter die Quelle für die Drehmomentreferenz (Sollwert) fest. **0: Fester Digitalwert.** Der Drehmomentregelwert / die Drehmomentbegrenzung wird in P4-07 eingestellt **1: Analogeingang 1.** 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. **2: Analogeingang 2.** 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. **3: Feldbus.** 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. **4: Master / Slave**. Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem vom Ivertek 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. **5: PID-Steuerungsausgang.** 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.				
P4-07	**Maximale Motordrehmomentbegrenzung / Strombegrenzung**	P4-08	500,0	150,0	%
	Beim Betrieb im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus (P4-01 = 0 oder 1) legt dieser Parameter die maximale Drehzahlbegrenzung oder den Sollwert fest, der von dem Umrichter zusammen mit P4-06 verwendet wird. Beim Betrieb im V/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	**Minimale Motordrehmomentbegrenzung**	0,0	P4-07	0,0	%
	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 aufrecht zu erhalten, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert ist.				
⚠	**HINWEIS: Dieser Parameter sollte mit äußerster Vorsicht verendet werden, da die Ausgangsfrequenz des Umrichters sich erhöht, um den Drehzahlwert zu erreichen und den gewählten Drehzahlsollwert übersteigen kann.**				
P4-09	**Generator-Modus Max. Drehmomentbegrenzung (Maximales regeneratives Drehmoment)**	0,0	200,0	100,0	%
	Nur im Vektordrehzahl- oder Vektordrehmoment-Motorsteuerungsmodus aktiv (P4-01 = 0 oder 1). Stellt das maximale vom Optidrive-Umrichter erlaubte regenerierende Drehmoment ein.				
P4-10	**V/F-Anpassungsfrequenz**	0,0	P1-09	0,0	Hz
	Beim Betrieb im V/F-Modus (P4-01 = 2) stellt dieser Parameter in Verbindung mit P4-11 einen Frequenzpunkt ein, bei dem die in P4-11 eingestellte Spannung am Motor angelegt wird. Bei der Nutzung dieser Funktion ist hinsichtlich der Vermeidung von Überhitzung und Motorschäden Vorsicht geboten.				
P4-11	**V/F-Anpassungsspannung**	0	P1-07	0	V
	Zusammen mit dem Parameter P4-10 verwendet.				
P4-12	**Wertaufrechterhaltung bei thermischer Überlast**	0	1	0	-
	0 : Deaktiviert. **1 : Aktiviert.** Alle Optidrive-Umrichter bieten einen elektronischen thermischen Überlastungsschutz für den verbundenen Motor zur Vermeidung von Schäden. Ein interner Überlastakkumulator überwacht den Motorausgabestrom 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 aufrecht erhalten.				
P4-13	**Ausgangsphasensequenz**	0	1	0	-
	0 : U,V, W. **1 : U, W, V**. Die Richtung der Motorrotation beim Betrieb in Vorwärtsrichtung wird umgekehrt.				

8.4. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter

Par.	Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P5-01	**Umrichter-Feldbusadresse**	0	63	1	-
	Dient zur Einstellung der Feldbus-Adresse für den Optidrive-Umrichter.				
P5-02	**CAN Open Baudrate**	125	1000	500	kB/s
	Stellt die Baudrate ein, wenn die CAN Open-Kommunikationen verwendet werden				
P5-03	**Modbus RTU Baudrate**	9,6	115,2	115,2	kB/s
	Stellt die Baudrate ein, wenn die Modbus RTU-Kommunikationen verwendet werden.				
P5-04	**Modbus Datenformat**	-	-	-	-
	Dient zur Einstellung des erwarteten Modbus-Telegrammdatenformats wie folgt:-				
	n- 1: Keine Parität, 1 Stoppbit	O- 1: Ungerade Parität, 1 Stoppbit			
	n-2: Keine Parität, 2 Stoppbits	E- 1: Gerade Parität, 1 Stoppbit			
P5-05	**Zeitüberschreitung Kommunikationsausfall**	0,0	5,0	2,0	Sekunden
	Dient zur Einstellung der Überwachungszeit für den Kommunikationskanal. Wenn innerhalb dieser Zeit kein gültiges Telegramm beim Optidrive-Umrichter 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.				

P5-06	**Maßnahme bei Kommunikationsverlust**	0	3	0	-
	Steuert das Umrichterverhalten nach einem Kommunikationsausfall gemäß den o.a. Parametereinstellungen. **0 : Fehlerabschaltung & Leerlaufstopp** **1 : Rampenstopp, dann Fehlerabschaltung** **2 : Nur Rampenstopp (keine Fehlerabschaltung)** **3 : Betrieb mit der voreingestellten Drehzahl 8**				
P5-07	**Feldbus-Rampensteuerung**	0	1	0	-
	Legt fest, ob die Brems- bzw. Beschleunigungsrampe direkt über den Feldbus oder die internen Umrichterparameter P1-03 und P1-04 gesteuert wird. **0 : Deaktiviert.** Rampen werden über die internen Umrichterparameter gesteuert. **1 : Aktiviert.** Rampen werden direkt über den Feldbus gesteuert.				
P5-08	**Auswahl Feldbus-Prozessdatenwort 4**	0	4	0	-
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert die Parameterquelle für das 4. Prozessdatenwort, das vom Umrichter während der zyklischen Datenkommunikation an den Netz-Master gesendet wird. **0 : Ausgangsdrehmoment** – 0 bis 2000 = 0 bis 200,0 % **1 : Ausgangsleistung** – Ausgangsleistung in kW mit zwei Dezimalstellen, z.B. 400 = 4,00 kW **2 : Status Digitaleingang** – Bit 0 gibt den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 den von Digitaleingang 2 usw. an. **3 : Signalstärke Analogeingang 2** – 0 bis 1000 = 0 bis 100,0% **4 : Temperatur des Umrichterkühlers** – 0 bis 100 = 0 bis 100°C				
P5-12	**Auswahl Feldbus-Prozessdatenwort 3**	0	7	0	-
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert die Parameterquelle für das 3. Prozessdatenwort, das während der zyklischen Datenkommunikation vom Umrichter an den Netz-Master gesendet wird. **0: Motorstrom** – Ausgangsstrom mit 1 Dezimalstelle, z.B. 100 = 10,0 A **1: Leistung (x.xx kW)** Ausgangsleistung in kW mit zwei Dezimalstellen, z.B. 400 = 4,00 kW **2: Status Digitaleingang** – Bit 0 zeigt den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 auf den von Digitaleingang 2 usw. an. **3: Signalstärke Analogeingang 2** – 0 bis 1000 = 0 bis 100,0% **4: Temperatur des Umrichterkühlers** – 0 bis 100 = 0 bis 100°C **5: Benutzerregister 1** - Benutzerdefinierter Wert für Register 1 **6: Benutzerregister 2** - Benutzerdefinierter Wert für Register 1 **7: P0-80 Wert** – Vom Benutzer gewählter Datenwert.				
P5-13	**Auswahl Eingangs-Prozessdatenwort 4**	0	1	0	-
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert das Parameterziel für das 4. Prozessdatenwort, das vom Umrichter während der zyklischen Datenkommunikation vom Netz-Master erhalten wird. **0: Feldbus-Rampensteuerung** - Diese Option muss ausgewählt werden, falls die Beschleunigungs- und Bremsrampen des Umrichters vom Feldbus gesteuert werden sollen. P5-07 muss auch auf 1 gesetzt werden, um diese Funktion zu aktivieren. **1: Benutzerregister 4** - Der vom Umrichter in PDI 4 empfangene Wert wird an das Benutzerregister 4 weitergeleitet. Diese Option ermöglicht die Festlegung der Funktion des Prozessdatenworts in Parametergruppe 9. In diesem Fall darf ohne PLC-Funktionscode nicht in Benutzerregister 4 geschrieben werden, obwohl der Wert ausgelesen werden kann.				
P5-14	**Auswahl Feldbus-Prozessdatenwort 3**	0	2	0	-
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert das Parameterziel für das 3. Prozessdatenwort, das vom Umrichter während der zyklischen Datenkommunikation vom Netz-Master erhalten wird. **0: Drehzahlbegrenzung/-referenz** - Diese Option muss ausgewählt werden, falls die Drehzahlbegrenzung/der Drehzahllsollwert des Umrichters vom Feldbus gesteuert werden soll. Dies erfordert außerdem die Einstellung P4-06 = 3. **1: Benutzer-PID-Referenzregister** - 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 PLC-Funktion verwendet werden. **2: Benutzerregister 3** - Der vom Umrichter in PDI 3 empfangene Wert wird an das Benutzerregister 3 weitergeleitet. Diese Option ermöglicht die Festlegung der Funktion des Prozessdatenworts in Parametergruppe 9. In diesem Fall darf ohne PLC-Funktionscode nicht in Benutzerregister 3 geschrieben werden, obwohl der Wert ausgelesen werden kann.				
P5-15	**Modbus-Antwortzeit**	0	16	0	Chr
	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 Stellen ausgedrückt.				

8.5. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt)

Par	Beschreibung	Einheiten
P0-01	**Auf Analogeingang 1 angewendete Signalstärke**	%
	Zeigt die Signalstärke für Analogeingang 1 (Anschluss 6) an, nachdem Skalierung und Offsets angewendet wurden.	
P0-02	**Auf Analogeingang 2 angewendete Signalstärke**	%
	Zeigt die Signalstärke für Analogeingang 2 (Klemme 10) an, nachdem Skalierung und Offsets angewendet wurden.	
P0-03	**Status Digitaleingang**	-
	Zeigt den Status der Umrichtereingänge an, beginnend mit der linken Ziffer = Digitaleingang 1 usw.	
P0-04	**Voreingestellter Rampendrehzahlregelwert**	Hz
	Zeigt den Sollwert-Referenzeingang für den internen Drehzahlregler des Umrichters an.	
P0-05	**Drehmomentregelwert**	%
	Zeigt den Sollwert-Referenzeingang für den internen Drehmomentregler des Umrichters an	
P0-06	**Digitaler Drehzahlwert (motorisiertes Potentiometer)**	Hz
	Zeigt den Drehzahlwert des internen motorisierten Potentiometers (für Rastenfeld verwendet) an.	

Par	Beschreibung	Einheiten
P0-07	**Feldbus-Kommunikation Drehzahlwert**	Hz
	Zeigt den Sollwert an, der vom Umrichter von der aktuell aktiven Feldbus-Schnittstelle empfangen wird.	
P0-08	**PID-Referenz (Sollwert)**	%
	Zeigt den Eingangssollwert für der PID-Steuerung an.	
P0-09	**PID-Istwert**	%
	Zeigt den Istwert des Eingangssignals an der PID-Steuerung an.	
P0-10	**PID-Steuerungsausgang**	%
	Zeigt den Ausgabewert der PID-Steuerung an.	
P0-11	**Angelegte Motorspannung**	V
	Zeigt die momentane Ausgangsspannung vom Umrichter an den Motor an.	
P0-12	**Ausgangsdrehmoment**	%
	Zeigt die momentane Höhe des vom Motor erzeugten Ausgangsdrehmoments an.	
P0-13	**Fehlerabschaltungsverlaufsprotokoll**	-
	Zeigt die letzten vier Fehlercodes für den Umrichter an. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 11.1	
P0-14	**Motormagnetisierungsstrom (Id)**	A
	Zeigt den Magnetisierungsstrom des Motors an, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-15	**Motorrotorstrom (Iq)**	A
	Zeigt den Motorrotorstrom an (ein Drehmoment erzeugender Strom), falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-16	**Welligkeit der Zwischenkreisspannung**	V
	Zeigt den Grad der Welligkeit der Zwischenkreisspannung an. Dieser Parameter wird vom Optidrive-Umrichter für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-17	**Motorstatorwiderstand (Rs)**	Ω
	Zeigt den gemessenen Statorwiderstand des Motors an, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-18	**Motorstatorinduktivität (Ls)**	H
	Zeigt die gemessene Statorinduktivität des Motors an, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-19	**Motorrotorwiderstand (Rr)**	Ohm
	Zeigt den gemessenen Rotorwiderstand des Motors, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-20	**Zwischenkreisspannung**	V
	Zeigt die momentane Zwischenkreisspannung im Umrichter an.	
P0-21	**Umrichtertemperatur**	°C
	Zeigt die vom Umrichter gemessene momentane Kühlertemperatur an.	
P0-22	**Verbleibende Zeit bis zur nächsten Wartung**	V
	Zeigt die Anzahl der verbleibenden Stunden auf dem Wartungszeitzähler bis zur nächsten fälligen Wartung an.	
P0-23	**Akkumulierte Betriebszeit mit Kühlertemperatur über 80 °C**	HH:MM:SS
	Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten an, während der der Optidrive-Umrichter im Laufe seiner Betriebslebensdauer mit einer Kühlertemperatur von über 80 °C betrieben wurde. Dieser Parameter wird für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-24	**Akkumulierte Betriebszeit mit Umgebungstemperatur über 80 °C**	HH:MM:SS
	Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten an, während der der Optidrive-Umrichter mit einer Umgebungstemperatur von über 80 °C betrieben wurde. Dieser Parameter wird für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-25	**Rotordrehzahl (geschätzt oder gemessen)**	-
	Im Vektorsteuermodus zeigt dieser Parameter entweder die geschätzte Rotordrehzahl des Motors, wenn es keine Encoder-Rückmeldung gibt, oder die gemessene Rotordrehzahl des Motors, wenn eine optionale Encoder-Rückmeldungsschnittstelle eingebaut ist.	
P0-26	**Energieverbrauch kWh-Zähler**	kWh
	Zeigt die vom Umrichter verbrauchte Energie in kWh an. Wenn der Wert 1000 erreicht, wird er auf 0,0 zurückgesetzt bzw. der Wert von P0-27 (*MWh-Zähler) wird erhöht.	
P0-27	**Energieverbrauch MWh-Zähler**	MWh
	Zeigt die vom Umrichter verbrauchte Energie in MWh an.	
P0-28	**Softwareversion und Prüfsumme**	-
	Zeigt die Softwareversion des Umrichters an.	
P0-29	**Umrichtertyp**	-
	Zeigt die Typendetails des Umrichters an.	
P0-30	**Umrichter-Seriennummer**	-
	Zeigt die Seriennummer des Umrichters an.	
P0-31	**Lebensdauer und Betriebszeit des Umrichters**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters an. Der erste angezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der Auf-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-32	**Gesamtbetriebszeit seit der letzten Fehlerabschaltung (1)**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem letzten Fehler an. Der erste angezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der Auf-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	

Par	Beschreibung	Einheiten
P0-33	**Gesamtbetriebszeit seit der letzten Fehlerabschaltung (2)**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem letzten Fehler an. Der erste angezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der Auf-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-34	**Gesamtbetriebszeit seit der letzten Deaktivierung**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem Eingang des letzten Betriebsbefehls an. Der erste angezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der Auf-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-35	**Gesamtbetriebszeit des internen Lüfters**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebsstunden der internen Lüfter des Optidrive-Umrichters an. Der erste angezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der Auf-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt. Diese Informationen werden für die Wartungsplanung verwendet.	
P0-36	**Protokoll Zwischenkreisspannung (256 ms)**	V
P0-37	**Protokoll der Welligkeit der Zwischenkreisspannung (20 ms)**	V
P0-38	**Protokoll Kühlertemperatur (30 s)**	°C
P0-39	**Protokoll Umgebungstemperatur (30 s)**	°C
P0-40	**Protokoll Motorstrom (256 ms)**	A
	Mit den o.g. Parametern wird der Verlauf verschiedener gemessener Werte des Umrichters zu verschiedenen regelmäßigen Zeitintervallen vor einer Fehlerabschaltung gespeichert. Die Werte werden bei Auftreten eines Fehlers eingefroren und können für Diagnosezwecke verwendet werden – siehe Abschnitt 16.1 für weitere Informationen.	
P0-41	**Zähler für kritische Fehler - Überstrom**	-
P0-42	**Zähler für kritische Fehler - Überspannung**	-
P0-43	**Zähler für kritische Fehler - Unterspannung**	-
P0-44	**Zähler für kritische Fehler - Übertemperatur**	-
P0-45	**Zähler für kritische Fehler - Bremstransistor-Überstrom**	-
P0-46	**Zähler für kritische Fehler - Umgebungsübertemperatur**	-
	Diese Parameter enthalten eine Aufzeichnung darüber, wie oft während der Lebensdauer eines Umrichters kritische Fehler aufgetreten sind. Daraus lassen sich nützliche Diagnosedaten ableiten.	
P0-47	**Reserviert**	-
	Reservierter Parameter	
P0-48	**Reserviert**	-
	Reservierter Parameter	
P0-49	**Fehlerzähler der Modbus RTU-Kommunikation**	-
	Dieser Parameter wird bei jedem Fehler der Modbus RTU-Kommunikationsleitung erhöht. Diese Daten können für Diagnosezwecke verwendet werden.	
P0-50	**Fehlerzähler der CAN Open-Kommunikation**	-
	Dieser Parameter wird bei jedem Fehler der CAN Open-Kommunikationsleitung erhöht. Diese Daten können für Diagnosezwecke verwendet werden.	

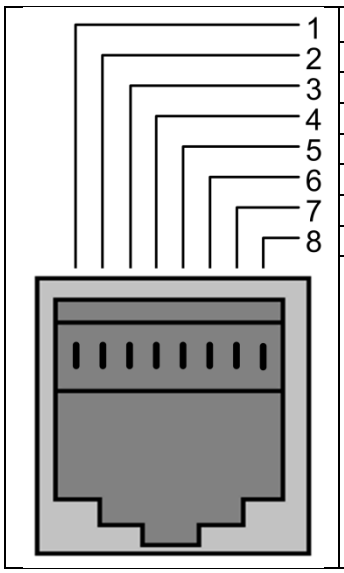
9. Serielle Kommunikation

9.1. Kontaktzuweisung für RJ45-Verbinder

Der Optidrive P2 verfügt über einen RJ45-Verbinder auf der Vorderseite des Bedienfelds. Damit kann per Kabelverbindung ein Umrichternetzwerk eingerichtet werden. Der Verbinder enthält mehrere Schnittstellen für verschiedene Kommunikationsprotokolle:-

- Inverteks Optibus-Protokoll - Verwendung nur für PC- und Peripherieverbindungen
- Modbus RTU
- CAN-Bus

Die Optibus-Verbindung ist immer verfügbar und kann gleichzeitig mit anderen Schnittstellen verwendet werden. Es kann jedoch nur eine andere Schnittstelle verwendet werden, z.B. wird CAN deaktiviert, wenn Modbus RTU verwendet wird. Wenn ein Feldbus-Optionsmodul (z.B. Profibus) in den Umrichter eingeführt wird, werden sowohl Modbus als auch CAN deaktiviert.
Die Signalstruktur des RJ45-Verbinders sieht wie folgt aus:



1	CAN-
2	CAN+
3	0 Volt
4	Optibus / Ferntastenfeld / PC-Verbindung -
5	Optibus / Ferntastenfeld / PC-Verbindung +
6	+24 Volt Stromversorgung Ferntastenfeld
7	RS 485- Modbus RTU
8	RS 485+ Modbus RTU

9.2. Modbus RTU-Kommunikation

9.2.1. Modbus-Telegrammstruktur

Der Optidrive P2 unterstützt die Master/Slave Modbus RTU-Kommunikation über die Befehle 03 (Mehrere Halteregister auslesen) und 06 (In ein einziges Halteregister schreiben). Viele Master-Geräte behandeln die erste Registeradresse als Register 0. Sie müssen deshalb eventuell den Wert 1 von den Registernummerninfos in Abschnitt 0 subtrahieren, um die korrekte Adresse zu erhalten. Die Telegrammstruktur lautet wie folgt:-

Befehl 03 – Halteregister auslesen						
Master-Telegramm	**Länge**			**Slave-Antwort**	**Länge**	
Slave-Adresse	1	Byte		Slave-Adresse	1	Byte
Funktionscode (03)	1	Byte		Funktionscode (03)	1	Byte
1. Registeradresse	2	Bytes		Byte-Anzahl	1	Byte
Anzahl Register	2	Bytes		1. Registerwert	2	Bytes
CRC-Prüfsumme	2	Bytes		2. Registerwert	2	Bytes
				Etc.		
				CRC-Prüfsumme	2	Bytes

Befehl 06 – In ein einziges Halteregister schreiben						
Master-Telegramm	**Länge**			**Slave-Antwort**	**Länge**	
Slave-Adresse	1	Byte		Slave-Adresse	1	Byte
Funktionscode (06)	1	Byte		Funktionscode (06)	1	Byte
Registeradresse	2	Bytes		Registeradresse	2	Bytes
Wert	2	Bytes		Registerwert	2	Bytes
CRC-Prüfsumme	2	Bytes		CRC-Prüfsumme	2	Bytes

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 Feldbusoption 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 im Optionssteckplatz ist kein Feldbus-Optionsmodul installiert.
- Mit Register 3 kann die Ausgangsdrehmomentstärke gesteuert werden, vorausgesetzt, dass
    - der Umrichter in den Vektordrehzahl-Motorsteuermodi (P4-01 = 1 oder 2) betrieben wird,
    - der Drehmomentregelwert/die Drehmomentbegrenzung für „Feldbus“ (P4-06 = 3) eingestellt ist.
- Mit Register 4 können Sie die Beschleunigungs-/Bremsrate des Umrichters steuern, vorausgesetzt die Feldbus-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	Lesen Schreiben	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: Leerlaufstoppanfrage. Auf 1 setzen, um einen Befehl für den Leerlaufstop auszugeben.
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	Sollwert muss in % bis auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 2000 = 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 von P1-12. Der Dateneingabebereich liegt zwischen 0 und 60000 (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: Umrichter betriebsbereit, 1 = Umrichter blockiert Bit 4: Wartungszeit nicht erreicht, 1 = Wartungszeit erreicht Bit 5: 0 = nicht im Standby (Ruhemodus), 1 = Standbymodus (Ruhemodus) aktiv Bit 6: Keine Funktion Bit 7: Keine Funktion Bit 8: Keine Funktion Das obere Byte enthält die jeweilige Fehlernummer bei einer Fehlerabschaltung. Eine Liste der Fehlercodes sowie Diagnoseinformationen finden Sie in Abschnitt 11.1.
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 des Umrichters bis auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 474 = 47,4 %.
10	Ausgangsleistung		R	Ausgangsleistung des Umrichters bis auf zwei Dezimalstellen genau, z.B. 1100 = 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. 1000 = 100,0%
21	Analogstufe 2		R	Analogeingang 2 Signalstärke in % bis auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 1000 = 100,0%
22	Voreingestellte Rampendrehzahl		R	Interner Frequenz-Sollwert des Umrichters.
23	Zwischenkreisspannungen		R	Gemessene Zwischenkreisspannung in Volt
24	Umrichtertemperatur		R	Gemessene Kühlertemperatur in °C

9.2.3. Modbus-Parameterzugriff

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

- P5-01 Umrichter-Feldbusadresse
- P5-03 Modbus RTU Baudrate
- P5-04 Modbus RTU Datenformat

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

Beim Zugriff auf Umrichterparameter per Modbus entspricht die Registernummer des Parameters der Parameternummer. Einige Parameter werden intern skaliert. Für weitere Informationen siehe Anwendungshinweis zur Optidrive P2 Modbus-Registerkarte oder erweiterte Bedienungsanleitung.

z.B. Parameter P1-03 = Modbus-Halteregister 103.

Da Modbus RTU nur sechzehn Ganzzahlwerte unterstützt und der Parameter sich bis auf eine Dezimalstelle genau einstellen lässt, wird der Registerwert mit einem Faktor von zehn multipliziert,

z.B. Lesewert P1-03 = 50, dies entspricht 5,0 Sekunden.

10.Technische Daten

10.1. Umgebung

Umgebungstemperaturbereich: Im Betrieb : -10 … 50°C IP20-Einheiten
: - 10 … 40 °C IP55-Einheiten (UL-zugelassen)
: - -10 … 50°C IP55-Einheiten (Nicht UL-zugelassen mit Drosselung, siehe Abschnitt 10.4.1 für Informationen zur Drosselung bei Umgebungstemperatur)
: - 10 … 40 °C IP66-Einheiten (UL-zugelassen)
: - -10 … 50°C IP66 Einheiten (Nicht UL-zugelassen mit Abstufung, siehe Abschnitt 10.4.1 für Informationen zur Drosselung bei Umgebungstemperatur)

Lagerung und Transport : -40 °C … 60 °C

Maximale Höhe für Betrieb bei Nennleistung : 1000 m (Informationen zur Drosselung aufgrund der Höhe finden Sie in Abschnitt 10.4.2.).

Relative Feuchtigkeit : < 95% (nicht kondensierend)

Hinweis : Der Umrichter muss jederzeit frost- und feuchtigkeitsfrei sein.
Eine Installation über 2000 m ist nicht UL-zugelassen.

10.2. Eingangs-/Ausgangsleistungs- und -stromwerte

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

10.2.1. 200 - 240 Volt (+ / - 10%), einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang

Rahmen-Größe	Nennleistung		Eingangs-Stromstärke	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximale Kabelgröße		Nenn-Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems-Widerstand
	kW	PS	A	Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil	A	m	ft	Ω
2	0,75	1	8,5	10	15	8	8	4,3	100	330	100
2	1,5	1,5	15,2	25	20	8	8	7	100	330	50
2	2,2	1,5	19,5	25	25	8	8	10,5	100	330	35

Hinweis

- Die oben angegebenen Werte gelten bei 40°C Umgebungstemperatur. Für weitere Informationen zur Drosselung, siehe Abschnitt 10.4.1.
- Die angegebene maximale Motorkabellänge bezieht sich auf ein abgeschirmtes Motorkabel. Wird ein nicht abgeschirmtes Kabel verwendet, kann die Beschränkung für die maximale Kabellänge 50% erhöht werden. Bei Verwendung der von Invertek 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. Spannungsanstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt den Einsatz einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50 m oder mehr, um eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.
- Für eine UL-gerechte Installation verwenden Sie Kupferdraht mit einer Isoliertemperatur von mindestens 70 °C, Sicherungen der UL-Klasse CC oder Klasse J.

10.2.2. 200 - 240 Volt (+ / - 10%), einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang

Rahmen-Größe	Nennleistung		Eingangs-Stromstärke	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximale Kabelgröße		Nenn-Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems-Widerstand
	kW	PS	A	Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil	A	m	ft	Ω
2	0,75	1	5,1	10	10	8	8	4,3	100	330	100
2	1,5	2	8,3	10	15	8	8	7	100	330	50
2	2,2	3	12,6	16	17,5	8	8	10,5	100	330	35
3	4	5	21,6	25	30	8	8	18	100	330	20
3	5,5	7,5	29,1	40	40	8	8	24	100	330	20
4	7,5	10	36,4	50	50	16	5	30	100	330	22
4	11	15	55,8	63	70	16	5	46	100	330	22
5	15	20	70,2	80	90	35	2	61	100	330	12
5	18,5	25	82,9	100	110	35	2	72	100	330	12
6	22	30	103,6	125	150	150	300MCM	90	100	330	6
6	30	40	126,7	160	175	150	300MCM	110	100	330	6
6	37	50	172,7	200	225	150	300MCM	150	100	330	6
6	45	50	183,3	250	250	150	300MCM	180	100	330	6
7	55	50	205,7	250	300	150	300MCM	202	100	330	6
7	75	50	255,5	315	350	150	300MCM	248	100	330	6

Hinweis

- Die oben angegebenen Werte gelten bei 40°C Umgebungstemperatur. Für weitere Informationen zur Drosselung, siehe Abschnitt 10.4.1.
- Ein Betrieb mit einer einphasigen Versorgungsspannung ist auch möglich, bei einer Drosselung der Ausgangsstromkapazität um 50%.
- Die angegebene maximale Motorkabellänge bezieht sich auf ein abgeschirmtes Motorkabel. Wird ein nicht abgeschirmtes Kabel verwendet, kann die Beschränkung für die maximale Kabellänge 50% erhöht werden. Bei Verwendung der von Invertek 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. Spannungsanstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt den Einsatz einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50 m oder mehr, um eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.
- Für eine UL-gerechte Installation verwenden Sie Kupferdraht mit einer Isoliertemperatur von mindestens 70 °C, Sicherungen der UL-Klasse CC oder Klasse J.

10.2.3. 380 - 480 Volt (+ / - 10%), einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang

Rahmen-Größe	Nennleistung		Eingangs-Stromstärke	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximale Kabelgröße		Nenn-Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems-Widerstand
	kW	PS	A	Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil	A	m	ft	Ω
2	0,75	1	2,4	10	6	8	8	2,2	100	330	400
2	1,5	2	5,1	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	11,2	16	15	8	8	9,5	100	330	100
3	5,5	7,5	19	25	25	8	8	14	100	330	75
3	7,5	10	21	25	30	8	8	18	100	330	50
3	11	15	28,9	40	40	8	8	24	100	330	40
4	15	20	37,2	50	50	16	5	30	100	330	22
4	18,5	25	47	63	60	16	5	39	100	330	22
4	22	30	52,4	63	70	16	5	46	100	330	22
5	30	40	63,8	80	80	35	2	61	100	330	12
5	37	50	76,4	100	100	35	2	72	100	330	12
6	45	60	92,2	125	125	150	300MCM	90	100	330	6
6	55	75	112,5	125	150	150	300MCM	110	100	330	6
6	75	100	153,2	200	200	150	300MCM	150	100	330	6
6	90	150	183,7	250	250	150	300MCM	180	100	330	6
7	110	175	205,9	250	300	150	300MCM	202	100	330	6
7	132	200	244,5	315	350	150	300MCM	240	100	330	6
7	160	250	307,8	400	400	150	300MCM	302	100	330	6
8	200	300	370	500	500	240	450MCM	370	100	330	2
8	250	350	450	500	600	240	450MCM	450	100	330	2

Hinweis

- Die oben angegebenen Werte gelten bei 40°C Umgebungstemperatur. Für weitere Informationen zur Drosselung, siehe Abschnitt 10.4.1.
- Ein Betrieb mit einer einphasigen Versorgungsspannung ist auch möglich, bei einer Drosselung der Ausgangsstromkapazität um 50%.
- Die angegebene maximale Motorkabellänge bezieht sich auf ein abgeschirmtes Motorkabel. Wird ein nicht abgeschirmtes Kabel verwendet, kann die Beschränkung für die maximale Kabellänge 50% erhöht werden. Bei Verwendung der von Invertek 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. Spannungsanstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt den Einsatz einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50 m oder mehr, um eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.
- Für eine UL-gerechte Installation verwenden Sie Kupferdraht mit einer Isoliertemperatur von mindestens 70 °C, Sicherungen der UL-Klasse CC oder Klasse J.
- *Kursiv* angegebene Datenwerte sind vorläufig.

10.2.4. 500 - 600 Volt (+ / - 10%), einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang

Rahmen-Größe	Nennleistung		Eingangs-Stromstärke	Sicherung oder MCB (Typ B)		Maximale Kabelgröße		Nenn-Ausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge		Empfohlener Brems-Widerstand
	kW	PS	A	Nicht-UL	UL	mm	AWG/kcmil	A	m	ft	Ω
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	16
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	175	160	200	200	150	300MCM	150	100	330	8

10.3. Zusätzliche Informationen zu UL-zugelassenen Installationen

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

<table>
<tr><th colspan="5">Anforderungen an die Eingangsstromversorgung</th></tr>
<tr><td>Versorgungsspannung</td><td colspan="4">200 – 240 Volt Effektivwert für Einheiten mit 230 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10% zulässig. maximal 240 Volt Effektivwert</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">380 – 480 RMS Volt für Einheiten mit 400 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig, maximal 500 Volt Effektivwert</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">500 – 600 RMS Volt für Einheiten mit 600 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig, maximal 600 Volt Effektivwert</td></tr>
<tr><td>Asymmetrie</td><td colspan="4">Maximal 3% Spannungsabweichungen zwischen Phase-zu-Phase-Spannungen zulässig.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">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 Eingangsdrosseln. Alternativ können die Umrichter als einphasiger Stromversorgungsumrichter mit 50% Abstufung betrieben werden.</td></tr>
<tr><td>Frequenz</td><td colspan="4">50 – 60 Hz + / - 5% Abweichung</td></tr>
<tr><td>Kurzschlussleistung</td><td>Spannungsnennwert</td><td>Min. kW (PS)</td><td>Max. kW (PS)</td><td>Maximaler Versorgungskurzschlussstrom</td></tr>
<tr><td></td><td>Alle</td><td>Alle</td><td>Alle</td><td>100 kA RMS (AC)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Alle Umrichter in der obigen Tabelle sind für die Verwendung in einem Stromkreis geeignet, der in der Lage ist, nicht mehr als die oben angegebene maximalen Kurzschlussstromstärke symmetrisch mit der angegebenen maximalen Versorgungsspannung zu liefern.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Der eingehende Netzanschluss muss gemäß Abschnitt 4.3 erfolgen.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Alle Optidrive P2-Einheiten sind für die Innenraum-Installation innerhalb kontrollierter Umgebungen bestimmt, welche die in Abschnitt 10.1 aufgeführten Grenzbedingungen erfüllen.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Laut einschlägigen nationalen Vorschriften muss ein Abzweigkreisschutz installiert werden. Sicherungsleistungen und –typen sind in Abschnitt 10.2 aufgeführt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Geeignete Netz- und Motorkabel sollten gemäß den in Abschnitt angegebenen Daten 10.2 ausgewählt werden.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Netzkabelverbindungen und Anzugsdrehmomente sind in Abschnitt 3.4 aufgeführt.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Der Optidrive P2-Umrichter bietet einen Motorüberlastschutz gemäß NEC (USA).
Wenn kein Motorwiderstand angeschlossen oder verwendet wird, muss die Aufrechterhaltung des thermischen Überlastspeichers durch die Einstellung P4-12 = 1 aktiviert werden.
Wenn ein Motorwiderstand angeschlossen und mit dem Umrichter verbunden ist, muss der Anschluss entsprechend den in Abschnitt 4.7 aufgeführten Informationen erfolgen.</td></tr>
</table>

10.4. Drosselungsinformationen

Eine Drosselung des maximalen kontinuierlichen Ausgangsstroms des Umrichters ist bei folgenden Betriebsbedingungen erforderlich:

- Umgebungstemperatur über 40 °C / 104 °F für umschlossene Umrichter (nicht UL-zugelassen)
- Betrieb in Höhen über 1000 m / 3281 Fuß
- Betrieb mit einer effektiven Schaltfrequenz über der Mindesteinstellung.

Beim Betrieb außerhalb dieser Bedingungen sind folgende Drosselungsfaktoren anzuwenden:

10.4.1. Drosselung wegen Umgebungstemperatur

Gehäusetyp	Maximaltemperatur Ohne Drosselung (UL-konform)	Drosselung um	Maximal zulässige Betriebsumgebungstemperatur mit Drosselung (nicht UL-zugelassen)
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

10.4.2. Drosselung aufgrund der Höhe

Gehäusetyp	Maximalhöhe ohne Drosselung	Drosselung um	Maximal zulässig (UL-zugelassen)	Maximal zulässig (nicht UL-zugelassen)
IP20	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft
IP55	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft
IP66	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft

10.4.3. Drosselung aufgrund der Schaltfrequenz

	Schaltfrequenz (wo verfügbar)					
Gehäusetyp	**4 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**	**24 kHz**	**32 kHz**
IP20	--	--	20%	30%	40%	50%
IP55	--	10%	10%	15%	25%	--
IP66	--	10%	25%	35%	50%	50%

10.4.4. Beispiel für die Anwendung von Drosselungsfaktoren

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 die Drosselung für die Schaltfrequenz anwenden, 12 kHz, 25% Drosselung
9,5 A x 75 % = 7,1 A
Tun Sie dann das Gleiche für die höhere Umgebungstemperatur, 2,5% pro °C über 40°C = 5 x 2,5% = 12,5%.
7,1 A x 87,5 % = 6,2 A
Anschließend die Drosselung aufgrund der Höhe über 1000 m, 1% pro 100 m über 1000 m = 10 x 1% = 10% anwenden.
7,9 A x 90 % = 5,5 A Gleichstrom verfügbar.
Wenn der erforderliche Motostrom diesen Wert übersteigt, müssen Sie entweder:

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

11.Problembehebung

11.1. Fehlermeldungen

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	In P0-13 angezeigt, wenn im Protokoll keine Fehler erfasst wurden.
OI-b	01	Bremskanal-Überstrom	Stellen Sie sicher, dass der angeschlossene Bremswiderstand über dem zulässigen Mindestwert für den Umrichter liegt – Werte siehe Abschnitt 10.2. 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 Lastträgheit oder fügen weitere Bremswiderstände parallel hinzu, jeweils unter Beachtung des Mindestwiderstandswerts für den Umrichter im Betrieb.
O-I	03	Momentanüberstrom am Umrichterausgang. Übermäßige Motorlast.	**Fehler tritt bei der Umrichteraktivierung auf** 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 die automatische Einstellung an dem 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. **Fehler tritt während des Betriebs auf** Wenn Sie im Vektormodus (P4-01 – 0 oder 1) arbeiten, reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlregelkreises in P4-03.
I.t-trP	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 die automatische Einstellung an dem angeschlossenen Motor erfolgreich abgeschlossen wurde. Prüfen Sie die Last auf mechanische Probleme wie Staus, Blockierungen oder ähnliche mechanische Fehler.
PS-trP	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-uoLt	06	Zwischenkreisüberspannung	Der Wert der Zwischenkreisspannung kann in P0-20 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-36 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 während der Bremsung auf, erhöhen Sie die Verzögerungs-Rampenzeit 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-uoLt	07	Zwischenkreisunterspannung	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.
O-t	08	Kühler-Übertemperatur	Die Kühlertemperatur kann in P0-21 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-38 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 bis 3.9 beschriebenen Abstände um den Umrichter herum eingehalten wurden und der Luftstromweg von und zum Umrichter nicht blockiert ist. Verringern Sie die effektive Schaltfrequenz in Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last auf dem Motor/Umrichter
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.

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
E-tr iP	11	Externe Fehlerabschaltung	Externe Fehlerabschaltung für Steuereingänge angefordert. Einige Einstellungen in P1-13 erfordern einen Ruhekontakschaltschütz 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 P0-16 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-37 in 20 ms Intervallen gespeichert. Prüfen Sie, ob alle drei Versorgungsphasen anliegen und eine Symmetrietoleranz von 3% einhalten. Reduzieren Sie die Motorlast. Besteht der Fehler auch weiterhin, kontaktieren Sie Ihren Invertek Drives Vertriebspartner.
P-LoSS	14	Fehlerabschaltung bei Verlust einer Eingangsphase	Der Umrichter ist auf den Betrieb mit einer dreiphasigen Versorgung ausgelegt. Die Verbindung zu einer der Phasen wurde unterbrochen oder ging verloren.
h O-I	15	Momentanüberstrom am Umrichterausgang.	Siehe Fehler 3 oben
th-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper.	Wenden Sie sich an Ihren Invertek Vertriebspartner.
dAtA-F	17	Interner Speicherfehler.	Die Parameter wurden nicht gespeichert, die Werkseinstelllungen 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.
dAtA-E	19	Interner Speicherfehler.	Die Parameter wurden nicht gespeichert, die Werkseinstelllungen 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.
FAn-F	22	Lüfterfehler	Prüfen und ersetzen Sie ggf. den internen Lüfter des Frequenzumrichters.
O-hEAt	23	Umgebungstemperatur zu hoch	Die gemessene Temperatur um den Frequenzumrichter 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 bis 3.9 beschriebenen Abstände um den Umrichter herum eingehalten wurden und der Luftstromweg von und zum Umrichter nicht blockiert ist. Erhöhen Sie den Kühlluftstrom zum Umrichter Verringern Sie die effektive Schaltfrequenz in Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last auf dem Motor/Umrichter
O-tor9	24	Maximaler Drehmomentgrenzwert überschritten	Der Ausgangsdrehmomentgrenzwert hat die Umrichterkapazität oder den 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 Invertek-Vertriebspartner für weitere Informationen zur Verwendung des Optidrive P2 bei Hubwerksanwendungen.
OUt-F	26	Umrichter-Ausgangsfehler	Umrichter-Ausgangsfehler
Sto-F	29	Interner STO-Schaltkreisfehler	Wenden Sie sich an Ihren Invertek-Vertriebspartner
Enc-01	30	Encoder-Rückmeldungsfehler	Encoder-Kommunikation / Datenverlust
SP-Err	31	Drehzahlfehler	Drehzahlfehler. Der Fehler zwischen der gemessenen Encoder-Rückführungsdrehzahl und der geschätzten Rotorgeschwindigkeit des Umrichters ist größer als der voreingestellte Grenzwert erlaubt.
Enc-03	32	Encoder-Rückmeldungsfehler	Falscher Encoder-PPR-Zählerstand in Parametern eingestellt.
Enc-04	33	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler des Encoder-Kanals A
Enc-05	34	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler des Encoder-Kanals B
Enc-06	35	Encoder-Rückmeldungsfehler	Fehler der Encoder-Kanäle A und B
AtF-01	40	Autotune-Fehler (Fehler bei der automatischen Einstellung)	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.
AtF-02	41		Der gemessene Statorwiderstand des Motors ist zu hoch. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Nennleistung mit der Nennleistung des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
AtF-03	42		Die gemessene Motorinduktanz ist zu niedrig. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet.
AtF-04	43		Die gemessene Motorinduktanz ist zu hoch. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Nennleistung mit der Nennleistung des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
AtF-05	44		Die gemessenen Motorparameter sind nicht konvergent. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die Nennleistung mit der Nennleistung des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
Ph-SEq	45	Falsche Eingangsphasenreihenfolge	Gilt nur für Rahmengröße 8, gibt an, dass die Phasensequenz der Stromversorgung nicht korrekt ist. Zwei der Phasen können vertauscht werden.
OUt-Ph	49	Ausfall einer Motorausgangsphase	Eine der Motorausgangsphasen ist nicht mit dem Umrichter verbunden.

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
Sc-F01	50	Fehler bei der Modbus-Kommunikation	Während des in P5-06 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.
Sc-F02	51	Abschaltung der CAN Open-Kommunikation	Während des in P5-06 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 P5-06 auf ein angemessenes Niveau.
Sc-F03	52	Fehler des Kommunikationsoptionsmoduls	Die interne Kommunikation zum installierten Kommunikationsoptionsmodul wurde unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.
Sc-F04	53	Fehlerabschaltung durch E/A-Karten-Kommunikation	Die interne Kommunikation zum installierten Optionsmodul wurde unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.

82-P2MAN-DE_V2.00