Invertek Drives.com

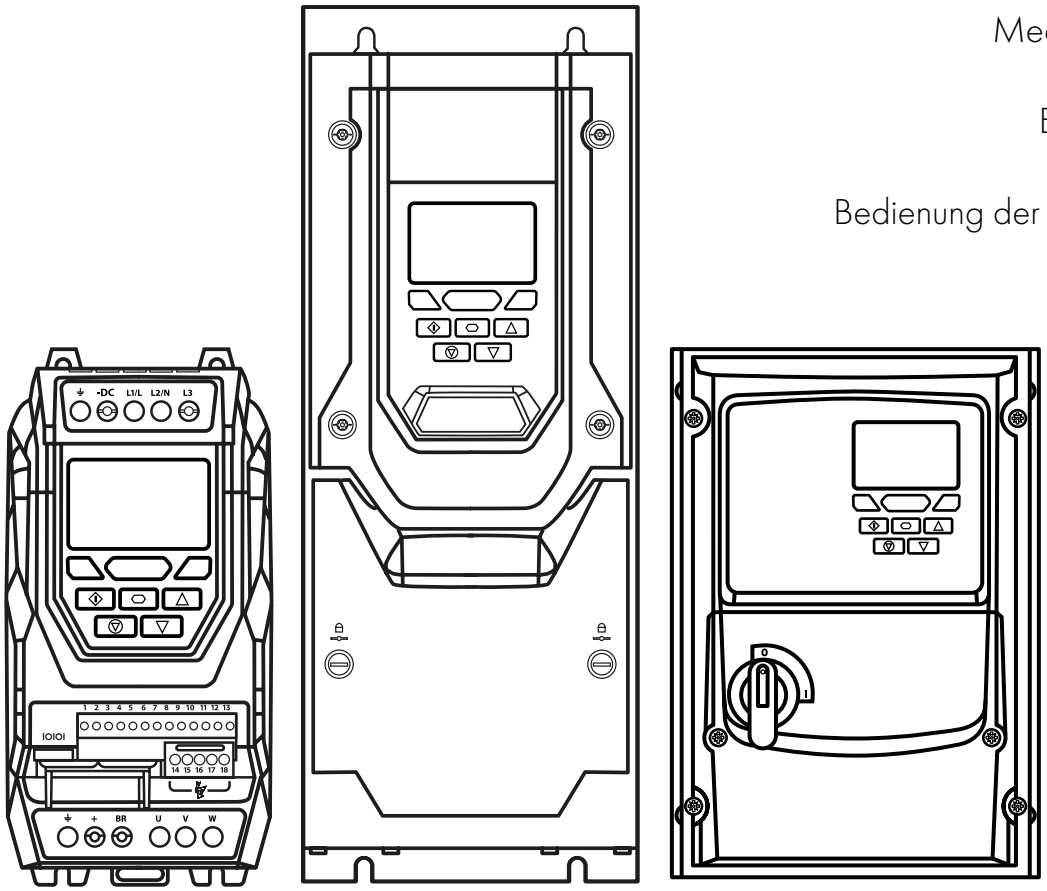
Member of Sumitomo Drive Technologies

Bedienungsanleitung

OPTIDRIVE™ ECO

AC-Frequenzumrichter

0,75 – 250 kW/1 – 400 PS
200-600V Ein-/Dreiphasen-Eingang



Einleitung 1

Allgemeine Informationen und Bemessungsdaten 2

Mechanische Installation 3

Elektrische Installation 4

Bedienung der Tastatur und Anzeige 5

Inbetriebnahme 6

Parameter 7

Digitaleingangs-funktionen 8

Erweiterte Parameter 9

Serielle Kommunikation 10

Technische Daten 11

Problembehebung 12

Energieeffizienzklassifizierung 13

1. Einleitung **4**
1.1. Wichtige Sicherheitsinformationen 4
1.2. Schnelle Inbetriebnahme 5
2. Allgemeine Informationen und Bemessungen **6**
2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer 6
2.2. Typenschildplatzierung 6
2.3. Erläuterung des Typenschilds 7
2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20 7
2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55 9
2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 10
3. Mechanische Installation **12**
3.1. Vor der Installation 12
3.2. Allgemeines 12
3.3. UL-konforme Installation 12
3.4. Installation nach einer Lagerzeit 12
3.5. Mechanische Abmessungen/Gewicht 13
3.6. Anweisungen für die Gehäusemontage (IP20 Einheiten) 16
3.7. Umrichtermontage – IP20/UL Open Type Einheiten 17
3.8. Dimensionierung des Antriebsgehäuse 17
3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten 18
3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten /UL Type 4X) 19
3.11. Kabeldurchführungsplatte 19
3.12. Installieren des IP66 Sonnenschutz 20
3.13. Entfernen der Anschlussabdeckung 21
3.14. Routinemäßige Wartung 23
3.15. IP66 (UL Type 4X) Durchführungsplatte und Verriegelung 23
3.16. Einbau des Zubehör gemäß DNV Spezifikation 23
4. Elektrische Installation **24**
4.1. Schaltplan 24
4.2. Erdung des Umrichters 25
4.3. Stromversorgungsanschlüsse 25
4.4. Motoranschlüsse 27
4.5. Anschlüsse des Motorklemmenkastens 27
4.6. Verkabelung der Steuerklemmen 28
4.7. Steuerklemmenanschlüsse 29
4.8. Thermischer Motorüberlastschutz 30
4.9. EMC-konforme Installation 30
4.10. Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment 33
5. Bedienung der Tastatur und Anzeige **37**
5.1. Tastatur-Layout und -Funktion 37
5.2. Auswahl der Sprache auf der TFT Anzeige 37
5.3. Zusätzliche Anzeige Nachrichten 38
5.4. Zugriff auf/Ändern von Parameterwerten 38
5.5. Parameter Werkseinstellungen / Benutzereinstellungen zurücksetzen 39
5.6. Zurücksetzen des Antriebs nach einem Fehler 39
5.7. Umschalten zwischen den Modi „Hand" und „Auto" 39
5.8. Tastaturkürzel 40
6. Inbetriebnahme **41**
6.1. Allgemeines 41
7. Parameters **42**
7.1. Parametersatz – Überblick 42
7.2. Parametergruppe 1 – Standardparameter 42
8. Digitaleingangsfunktionen **44**
8.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 42
8.2. Makrofunktionen Leitfaden 45
8.3. Schaltplanbeispiele 46
9. Erweiterte Parameter **47**
9.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter 47
9.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung 53
9.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung 55
9.4. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter 58
9.5. Erweiterte Parameter 61
9.6. Parametergruppe 8 – Anwendungsfunktionsspezifische Parameter 62
9.7. Brandmodus 64
9.8. Parametergruppe 9 - Benutzereingangs- und Ausgangprogrammierung 65
9.9. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt) 66
10. Serielle Kommunikation **69**
10.1. RS-485 Kommunikation 69
10.2. Modbus RTU-Kommunikation 70
10.3. BACnet MSTP 72
11. Technische Daten **78**
11.1. Umgebung 78
11.2. Phasenasymmetrie 78
11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit 78
11.4. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung 82
11.5. Eingangsspannungsbereiche 83
11.6. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität 83
11.7. Abstufungsinformationen 84
11.8. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren 85
12. Problembehebung **86**
12.1. Fehlermeldungen 86
12.2. Fehler zurücksetzen 88
13. Energieeffizienzklassifizierung **89**

Allgemeine Informationen

Der Installateur hat sicherzustellen, dass die Ausrüstung bzw. das System, in die das Produkt integriert wird, den Normen und Richtlinien des jeweiligen Landes entspricht.

CE-Kennzeichnung

Alle für den Einsatz in der EU bestimmten Invertek Drives Produkte sind mit der CE-Kennzeichnung versehen, die die Einhaltung der europäischen Richtlinien repräsentiert.

Eine Konformitätserklärung finden Sie unter www.invertekdrives.com.

Dieses Dokument enthält die notwendigen Anweisungen zur Einhaltung der europäischen EMV-Richtlinie. Der Installateur hat sicherzustellen,dass diese befolgt werden, um die Konformität zu gewährleisten.

UL-Konformität

Ein Verzeichnis der aktuell zugelassenen Produkte finden Sie auf der UL-Website (www.ul.com).

Dieses Dokument enthält die notwendigen Anweisungen zur Einhaltung der relevanten UL Normen. Der Installateur hat sicherzustellen, dass diese befolgt werden, um die Konformität zu gewährleisten.

Safe Torque OFF („STO“) -Funktion

Der Optidrive Eco verfügt über eine Hardware-STO-Funktion (Safe Torque Off), die gemäß den unten aufgeführten Standards entwickelt wurde.

Standard	IP20, UL Open Type/IP55, UL Type 12k	IP66, UL Type 4X	Unabhängige Prüfstelle
EN 61800-5-2:2017	Typ 2	Typ 2	*TUV
EN ISO 13849-1:2023	PL "d"	PL “e”	
EN 61508 (Teil 1 bis 7):2010	SIL 2	SIL 3	
EN 60204-1: 2006 & A1: 2009	Unkontrollierter Stopp „Kategorie 0“	Unkontrollierter Stopp „Kategorie 0“	
EN IEC 62061: 2021	SIL CL 2	SIL 3	

***HINWEIS** Die TÜV-Zulassung der "STO"-Funktion ist relevant für Geräte, die mit einem TÜV-Logo auf dem Antriebsetikett gekennzeichnet sind. Der STO-Eingang darf nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwendet werden, wenn die Antriebseinheit nicht mit dem TÜV-Logo gekennzeichnet ist.

Urheberrecht Invertek Drives Ltd © 2024

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.

3-Jahres-Garantie: Alle Invertek Optidrive Eco Geräte sind mit einer 3-Jahres-Garantie ab Kaufdatum gegen Defekte gewährleistet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während oder aufgrund des Transports, des Empfangs, der Installation oder Inbetriebnahme entstehen. Eine Haftung ist ebenfalls ausgeschlossen bei Schäden und Folgen, die durch unsachgemäße, fahrlässige oder inkorrekte Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des 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 erster Ansprechpartner.

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

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

Diese Bedienungsanleitung gilt für die Firmware-Version 2.51. Die Firmware-Version kann im Parameter P0-28 eingesehen werden. Bedienungsanleitung Revision 3.13

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 Teil irgendeines Vertrages dar.

⚠	Bei der Installation des Frequenzumrichters an einem Netzteil, bei dem die Phase-Masse-Spannung die Phase-Phase-Spannung überschreiten kann (normalerweise IT-Versorgungsnetze oder Schiffe), ist es wichtig, dass die interne Masse des EMV-Filters und die Masse des Überspannungsschutz-Varistors (sofern vorhanden) getrennt sind . Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner, um weitere Informationen zu erhalten.
⚠	Dieses Handbuch dient als Leitfaden für die ordnungsgemäße Installation. Invertek Drives Ltd kann keine Verantwortung für die Einhaltung oder Nichteinhaltung einer nationalen, lokalen oder sonstigen Vorschrift für die ordnungsgemäße Installation dieses Antriebs oder der zugehörigen Geräte übernehmen. Es besteht die Gefahr von Personen- und / oder Geräteschäden, wenn Vorschriften während der Installation ignoriert werden.
⚠	Dieser Optidrive enthält Hochspannungskondensatoren, deren Entladung nach dem Entfernen der Hauptversorgung einige Zeit in Anspruch nimmt. Stellen Sie vor Arbeiten am Antrieb sicher, dass die Hauptversorgung von den Leitungseingängen getrennt ist. Warten Sie zehn (10) Minuten, bis sich die Kondensatoren auf einen sicheren Spannungspegel entladen haben. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen.
⚠	Nur qualifiziertes elektrisches Personal, das mit der Konstruktion und dem Betrieb dieses Geräts und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist, darf dieses Gerät installieren, einstellen, betreiben oder warten. Lesen und verstehen Sie dieses Handbuch und andere anwendbare Handbücher vollständig, bevor Sie fortfahren. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen.

1. Einleitung

1.1. Wichtige Sicherheitsinformationen

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

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

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

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

Führen Sie keine Durchschlagprüfung oder Stehspannungsprüfung am Optidrive Umrichter durch. Vor jeglichen elektrischen Messungen ist das Gerät von der Stromversorgung zu trennen. Das Produkt ist mit internen Überspannungsableitern ausgestattet, die es gegen leitungsgebundene Überspannungen schützen soll, die wiederum ein Scheitern des Hochspannungstests verursachen.

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

Wenn der Umrichter über Steckverbinder 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; dazu muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Umrichter müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

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

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

In der Europäischen Union müssen alle Geräte, Anlagen und Maschinen, in denen dieses Produkt zur Anwendung kommt, der Maschinensicherheitsrichtlinie 98/37/EC entsprechen. Vor allem der Maschinenhersteller ist dafür verantwortlich, einen Haupt-Netzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der Norm EN60204-1 entspricht.

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

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

Die STOPP-Funktion führt nicht zur Beseitigung einer potenziell tödlichen Hochspannung. Machen 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, während 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-Reset-Funktion für Systeme, wenn dies zu einer potenziell gefährlichen Situation führen kann.

IP55-Antriebe können in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 installiert werden. IP66-Antriebe für den Außenbereich können in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 4 installiert werden. IP20-Antriebe müssen in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 installiert werden. Wenn IP20-Antriebe in einer Umgebung mit einem höheren Verschmutzungsgrad installiert werden müssen, muss der Antrieb in einem Gehäuse installiert werden, das dem Antrieb eine Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad 1 bietet.

Optidrives sind nur für den Innenbereich bestimmt. Sie sind nicht speziell für die Installation im Freien geeignet und müßen gemäß den Richtlinien des Herstellers installiert werden.

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

Das Eindringen leitfähiger oder entflammbarer Fremdkörper ist zu verhindern. Es dürfen keine brennbaren Materialien in der Nähe des Umrichters gelagert werden. Die relative Feuchtigkeit darf 95 % (nicht-kondensierend) nicht übersteigen.

Versorgungsspannung, -frequenz und Anzahl der Phasen (1 oder 3) müssen den Werkseinstellungen des Optidrive Umrichters entsprechen. In keinem Fall die Hauptstromversorgung an die Ausgangsklemmen U, V oder W anschließen.

Installieren Sie keinerlei automatische Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor. Dies kann zu einer Auslösung des Motorschutzes und einem Betriebsausfall führen.

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

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

1.2. Schnelle Inbetriebnahme

Schritt	Maßnahme	Siehe Abschnitt	Seite
1	Identifizieren Sie den Gehäusetyp, Modelltyp sowie die Nennwerte Ihres Umrichters anhand des Modellcodes auf dem Typenschild. Prüfen Sie insbesondere: - ob der Spannungswert der Eingangsversorgung entspricht - ob die Ausgangsstromkapazität dem Volllaststrom des vorgesehenen Motors entspricht oder diesen übersteigt - ob der Gehäusetyp für den vorgesehenen Installationsort geeignet ist.	2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer 2.3. Erläuterung des Typenschilds 2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20 2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55 2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 3.1. Vor der Installation	6 7 7 9 10 12
2	Packen Sie den Umrichter aus und überprüfen Sie ihn. Informieren Sie im Falle eines Schadens umgehend den Zulieferer und Versanddienstleister.		
3	Stellen Sie sicher, dass am Montageort die richtigen Umgebungsbedingungen für den Umrichter eingehalten werden.	11.1. Umgebung	78
4	Installieren Sie den Umrichter in einem geeigneten Schaltschrank (IP20-Einheiten) und stellen Sie dabei sicher, dass eine geeignete Luftkühlung verfügbar ist. Montieren Sie den Umrichter an der Wand oder an/in der Maschine (IP55 & IP66).	3.1. Vor der Installation 3.2. Allgemeines 3.5. Mechanische Abmessungen/Gewicht 3.6. Anweisungen für die Gehäusemontage (IP20 Einheiten) 3.7. Umrichtermontage – IP20/UL Open Type Einheiten 3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten 3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten /UL Type 4X)	12 12 13 16 17 18 19
5	Wählen Sie die korrekten Strom- und Motorkabel gemäß den örtlichen Richtlinien oder Kodizes unter Beachtung der maximal zulässigen Größen.	11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit	78
6	Bei einem IT-Versorgungsnetzwerk oder Stromversorgungstyp, bei dem die Phase-Erdung-Spannung die Phase-Phase-Spannung (wie bei unterirdischen Leitungen) übersteigt, trennen Sie den EMV-Filter vor dem Anschluss an die Stromversorgung.	11.8. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren	85
7	Überprüfen Sie Versorgungs- und Motorkabel auf Fehler oder Kurzschlüsse.		
8	Verlegen Sie die Kabel.		
9	Überprüfen Sie, ob der für den Einsatz geplante Motor für die Nutzung geeignet ist und beachten Sie sämtliche Vorsichtsmaßnahmen, die seitens des Zulieferers oder Herstellers empfohlen wurden.	4.6. Verkabelung der Steuerklemmen 9.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung	28 55
10	Überprüfen Sie den Motorklemmenkasten auf die korrekte Stern- oder Dreieckskonfiguration, wo zutreffend.	4.5. Anschlüsse des Motorklemmenkastens	27
11	Stellen Sie sicher, dass ein geeigneter Kabelschutz vorhanden ist, indem Sie einen geeigneten Trennschalter oder Sicherungen bei der Eingangsversorgungsleitung installieren.	4.3.4. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern	26
12	Verbinden Sie die Stromkabel und stellen Sie dabei vor allem sicher, dass der Schutzleiteranschluss vorgenommen wird.	4.1. Schaltplan	24
13	Verbinden Sie die Steuerleitungen wie für die Anwendung erforderlich.	4.7. Steuerklemmenanschlüsse	29
14	Überprüfen Sie Installation und Verkabelung sorgfältig.		
15	Stellen Sie die Umrichterparameter ein.	5.4. Zugriff auf/Ändern von Parameterwerten 7. Parameters	38 42

2. Allgemeine Informationen und Bemessungen

2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer

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

ODV - 3 - 4 4 0460 - 3 F 1 N - M N

Produktreihe
ODV : Eco Serie

Generation

Baugröße

Spannungscode
2 : 200 – 240
4 : 380 – 480
6 : 500 – 600

Ausgangsstrom
Abbildung mit einer Dezimalstelle

Versorgungsphase
1 : Einphasiger Eingang
3 : Dreiphasiger Eingang

PCB-Beschichtung
N : Standardmäßige PCB-Beschichtung

Display
S : LED-Display (nur IP20)

Gehäuse
2 : IP20
N : IP55
X : IP66 für den Außenbereich ohne Schalter
D : IP66 für den Außenbereich mit Schalter

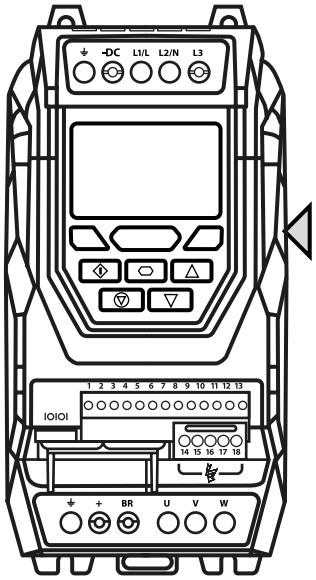
Bremswiderstand
1 : Kein Bremswiderstand

EMV-Filter
0 : Ohne EMV-Filter
F : Mit EMV-Filter
R: Hochleistungsfilter (nur Größe 8)

2.2. Typenschildplatzierung

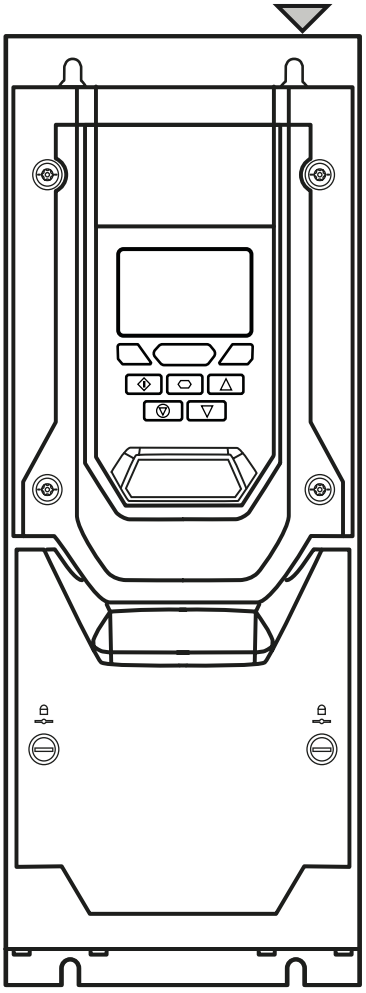
Alle Optidrive Eco-Modelle besitzen ein Typenschild, das wie folgt platziert ist:

Modell IP20



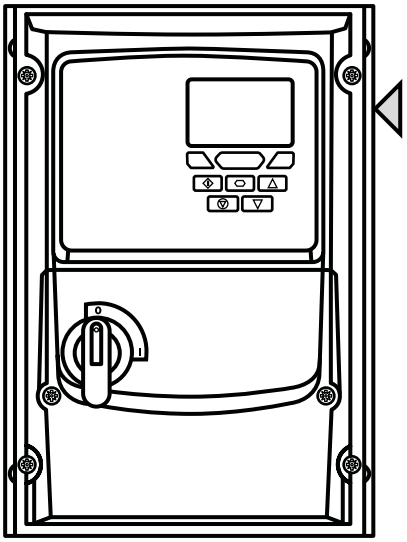
Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

Modell IP55



Auf der Oberseite.

Modell IP66

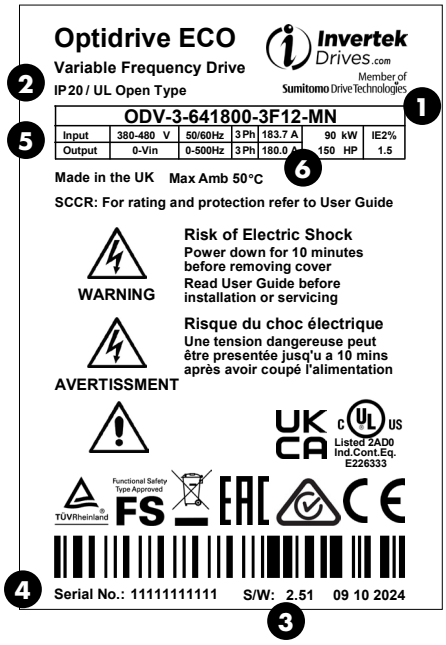


Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

2.3. Erläuterung des Typenschilds

Das Typenschild stellt folgende Informationen bereit.

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



2.4. Umrichter-Modellnummern – IP20

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt *3.5.3. IP66 Units auf Seite 15.*
Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 78.*

200 – 240 Volt, einphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-220043-1F12-MN	2	0,75	1	4,3	Nein
ODV-3-220070-1F12-MN	2	1,5	2	7	Nein
ODV-3-220105-1F12-MN	2	2,2	3	10,5	Nein
200 – 240 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-220043-3F12-MN	2	0,75	1	4,3	Ja
ODV-3-220070-3F12-MN	2	1,5	2	7	Ja
ODV-3-220105-3F12-MN	2	2,2	3	10,5	Ja
ODV-3-320180-3F12-MN	3	4	5	18	Ja
ODV-3-320240-3F12-MN	3	5,5	7,5	24	Ja
ODV-3-420300-3F12-MN	4	7,5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F12-MN	4	11	15	46	Ja
ODV-3-520610-3F12-MN	5	15	20	61	Ja
ODV-3-520720-3F12-MN	5	18,5	25	72	Ja
ODV-3-520900-3F12-MN	5	22	30	90	Ja
ODV-3-621100-3F12-MN	6A	30	40	110	Nein
ODV-3-621500-3F12-MN	6A	37	50	150	Nein
ODV-3-621800-3F12-MN	6B	45	60	180	Nein

380 – 480 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-240022-3F12-MN	2	0,75	1	2,2	Ja
ODV-3-240041-3F12-MN	2	1,5	2	4,1	Ja
ODV-3-240058-3F12-MN	2	2,2	3	5,8	Ja
ODV-3-240095-3F12-MN	2	4	5	9,5	Ja
ODV-3-340140-3F12-MN	3	5,5	7,5	14	Ja
ODV-3-340180-3F12-MN	3	7,5	10	18	Ja
ODV-3-340240-3F12-MN	3	11	15	24	Ja
ODV-3-440300-3F12-MN	4	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F12-MN	4	18,5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F12-MN	4	22	30	46	Ja
ODV-3-540610-3F12-MN	5	30	40	61	Ja
ODV-3-540720-3F12-MN	5	37	50	72	Ja
ODV-3-540900-3F12-MN	5	45	60	90	Ja
ODV-3-641100-3F12-MN	6A	55	75	110	Nein
ODV-3-641500-3F12-MN	6A	75	100	150	Nein
ODV-3-641800-3F12-MN	6B	90	150	180	Nein
ODV-3-642020-3F12-MN	6B	110	175	202	Nein
ODV-3-843700-3#12-MN	8	200	300	370	Nein
ODV-3-844800-3#12-MN	8	250	400	480	Nein
500 – 600 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-260021-3012-MN	2	0,75	1	2,1	Nein
ODV-3-260031-3012-MN	2	1,5	2	3,1	Nein
ODV-3-260041-3012-MN	2	2,2	3	4,1	Nein
ODV-3-260065-3012-MN	2	4	5	6,5	Nein
ODV-3-260090-3012-MN	2	5,5	7,5	9	Nein
ODV-3-360120-3012-MN	3	7,5	10	12	Nein
ODV-3-360170-3012-MN	3	11	15	17	Nein
ODV-3-360220-3012-MN	3	15	20	22	Nein
ODV-3-460280-3012-MN	4	18,5	25	28	Nein
ODV-3-460340-3012-MN	4	22	30	34	Nein
ODV-3-460430-3012-MN	4	30	40	43	Nein
ODV-3-560540-3012-MN	5	37	50	54	Nein
ODV-3-560650-3012-MN	5	45	60	65	Nein

HINWEIS # kann durch eine der folgenden Optionen ersetzt werden:

F: Standard-EMV-Filter

R: Hochleistungs-EMV-Filter

2.5. Umrichter-Modellnummern – IP55

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt *3.5.3. IP66 Units auf Seite 15.*
Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 78.*

200 – 240 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-420300-3F1N-MN	4	7,5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F1N-MN	4	11	15	46	Ja
ODV-3-520610-3F1N-MN	5	15	20	61	Ja
ODV-3-520720-3F1N-MN	5	18,5	25	72	Ja
ODV-3-520900-3F1N-MN	5	22	30	90	Ja
ODV-3-621100-3F1N-MN	6	30	40	110	Nein
ODV-3-621500-3F1N-MN	6	37	50	150	Nein
ODV-3-621800-3F1N-MN	6	45	60	180	Nein
ODV-3-722020-3F1N-MN	7	55	75	202	Nein
ODV-3-722480-3F1N-MN	7	75	100	248	Nein
380 – 480 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-440300-3F1N-MN	4	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F1N-MN	4	18,5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F1N-MN	4	22	30	46	Ja
ODV-3-540610-3F1N-MN	5	30	40	61	Ja
ODV-3-540720-3F1N-MN	5	37	50	72	Ja
ODV-3-540900-3F1N-MN	5	45	60	90	Ja
ODV-3-641100-3F1N-MN	6	55	75	110	Nein
ODV-3-641500-3F1N-MN	6	75	100	150	Nein
ODV-3-641800-3F1N-MN	6	90	150	180	Nein
ODV-3-742020-3F1N-MN	7	110	175	202	Nein
ODV-3-742400-3F1N-MN	7	132	200	240	Nein
ODV-3-743020-3F1N-MN	7	160	250	302	Nein
ODV-3-843700-3#1N-MN	8	200	300	370	Nein
ODV-3-844800-3#1N-MN	8	250	400	480	Nein
500 – 600 Volt, dreiphasige Modelle					
Modellcode	**Baugröße**	**kW**	**PS**	**Strom**	**Niedrige Harmonische**
ODV-3-460220-301N-MN	4	15	20	22	Nein
ODV-3-460280-301N-MN	4	18,5	25	28	Nein
ODV-3-460340-301N-MN	4	22	30	34	Nein
ODV-3-460430-301N-MN	4	30	40	43	Nein
ODV-3-560540-301N-MN	5	37	50	54	Nein
ODV-3-560650-301N-MN	5	45	60	65	Nein
ODV-3-660780-301N-MN	6	55	75	78	Nein
ODV-3-661050-301N-MN	6	75	100	105	Nein
ODV-3-661300-301N-MN	6	90	125	130	Nein
ODV-3-661500-301N-MN	6	110	150	150	Nein

HINWEIS # kann durch eine der folgenden Optionen ersetzt werden:

F: Standard-EMV-Filter R: Hochleistungs-EMV-Filter

2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66

Informationen zu mechanischen Abmessungen und Montage finden Sie ab Abschnitt *3.5.3. IP66 Units auf Seite 15.*
Die elektrischen Spezifikationen sind in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 78.*

200 – 240 Volt, einphasige Modelle						
Neinn-Switched	**With Disconnect**	**Frame**	**kW**	**HP**	**Amps**	**Low Harmonic**
ODV-3-220043-1F1A-MN	ODV-3-220043-1F1E-MN	2	0,75	1	4,3	Nein
ODV-3-220070-1F1A-MN	ODV-3-220070-1F1E-MN	2	1,5	2	7	Nein
ODV-3-220105-1F1A-MN	ODV-3-220105-1F1E-MN	2	2,2	3	10,5	Nein
ODV-3-320153-1F1A-MN	ODV-3-320153-1F1E-MN	3	4	5	15,3	Nein
ODV-3-420240-101A-MN	ODV-3-420240-101E-MN	4	5,5	7,5	24	Nein
ODV-3-420300-101A-MN	ODV-3-420300-101E-MN	4	7,5	10	30	Nein
200 – 240 Volt, dreiphasige Modelle						
Neinn-Switched	**With Disconnect**	**Frame**	**kW**	**HP**	**Amps**	**Low Harmonic**
ODV-3-220043-3F1A-MN	ODV-3-220043-3F1E-MN	2	0,75	1	4,3	Ja
ODV-3-220070-3F1A-MN	ODV-3-220070-3F1E-MN	2	1,5	2	7	Ja
ODV-3-220105-3F1A-MN	ODV-3-220105-3F1E-MN	2	2,2	3	10,5	Ja
ODV-3-320180-3F1A-MN	ODV-3-320180-3F1E-MN	3	4	5	18	Ja
ODV-3-320240-3F1A-MN	ODV-3-320240-3F1E-MN	3	5,5	7,5	24	Ja
ODV-3-320300-3F1A-MN	ODV-3-320300-3F1E-MN	3	7,5	10	30	Ja
ODV-3-420460-3F1A-MN	ODV-3-420460-3F1E-MN	4	11	15	46	Ja
380 – 480 Volt, dreiphasige Modelle						
Neinn-Switched	**With Disconnect**	**Frame**	**kW**	**HP**	**Amps**	**Low Harmonic**
ODV-3-240022-3F1A-MN	ODV-3-240022-3F1E-MN	2	0,75	1	2,2	Ja
ODV-3-240041-3F1A-MN	ODV-3-240041-3F1E-MN	2	1,5	2	4,1	Ja
ODV-3-240058-3F1A-MN	ODV-3-240058-3F1E-MN	2	2,2	3	5,8	Ja
ODV-3-240095-3F1A-MN	ODV-3-240095-3F1E-MN	2	4	5	9,5	Ja
ODV-3-240140-3F1A-MN	ODV-3-240140-3F1E-MN	2A	5,5	7,5	14	Ja
ODV-3-340180-3F1A-MN	ODV-3-340180-3F1E-MN	3	7,5	10	18	Ja
ODV-3-340240-3F1A-MN	ODV-3-340240-3F1E-MN	3	11	15	24	Ja
ODV-3-340300-3F1A-MN	ODV-3-340300-3F1E-MN	3	15	20	30	Ja
ODV-3-440390-3F1A-MN	ODV-3-440390-3F1E-MN	4	18,5	25	39	Ja
ODV-3-440460-3F1A-MN	ODV-3-440460-3F1E-MN	4	22	30	46	Ja
500 – 600 Volt, dreiphasige Modelle						
Neinn-Switched	**With Disconnect**	**Frame**	**kW**	**HP**	**Amps**	**Low Harmonic**
ODV-3-260021-301A-MN	ODV-3-260021-301E-MN	2	0,75	1	2,1	Nein
ODV-3-260031-301A-MN	ODV-3-260031-301E-MN	2	1,5	2	3,1	Nein
ODV-3-260041-301A-MN	ODV-3-260041-301E-MN	2	2,2	3	4,1	Nein
ODV-3-260065-301A-MN	ODV-3-260065-301E-MN	2	4	5	6,5	Nein
ODV-3-260090-301A-MN	ODV-3-260090-301E-MN	2	5,5	7,5	9	Nein
ODV-3-360120-301A-MN	ODV-3-360120-301E-MN	3	7,5	10	12	Nein
ODV-3-360170-301A-MN	ODV-3-360170-301E-MN	3	11	15	17	Nein
ODV-3-360220-301A-MN	ODV-3-360220-301E-MN	3	15	20	22	Nein
ODV-3-460280-301A-MN	ODV-3-460280-301E-MN	4	18,5	25	28	Nein
ODV-3-460340-301A-MN	ODV-3-460340-301E-MN	4	22	30	34	Nein
ODV-3-460430-301A-MN	ODV-3-460430-301E-MN	4	30	40	43	Nein

2.6.1. Varianten mit niedrigen Harmonischen

Der Großteil der Optidrive Eco Produktreihe basiert auf einer Low Harmonic Lösung mit Folienkondensator-Technologie zur Einhaltung der EN 61000-3-12 ohne zusätzliche Ausrüstung. Diese Norm legt Grenzwerte für die Oberschwingungsströme fest für Geräte, die an öffentliche Niederspannungsnetze mit Eingangsströmen> 16A und <= 75A pro Phase angeschlossen sind. Es ist wichtig zu verstehen welche Modelle aus der Produktreihe sind mit der niedrigen harmonischen Technologie ausgerüstet, die im Folgenden beschrieben wird.

Der Optidrive Eco dreiphasige 200V (200-240V) Eingang und der dreiphasige 400V (380-480V) Eingang die Baugröße 2 bis und einschließlich der Baugröße 5 sind Antriebe mit niedrigerer Oberschwingung unter Verwendung der Filmkondensatortechnologie. Bitte beachten Sie die Produktetabellen im Abschnitt *2.6. Umrichter-Modellnummern – IP66 auf Seite 10* for confirmation.

Kurz gesagt bedeutet dies, dass die Low Harmonic-Antriebe keine Eingangsdrossel benötigen und diese nicht installiert sein sollte - Antriebe außerhalb der oben genannten Baugrößen und Versorgungsspannung / Anzahl der Phasen, sind mit Standard-Elektrolytkondensatoren ausgerüstet und könnten bei Verwendung von Eingangsdrosseln davon profitieren, wenn eine weitere Oberwellenreduktion erforderlich ist.

3. Mechanische Installation

3.1. Vor der Installation

- Nehmen Sie den Optidrive Umrichter aus der Verpackung und prüfen Sie ihn auf eventuelle Beschädigungen. Sollten Sie welche feststellen, benachrichtigen Sie umgehend den Spediteur.
- Prüfen Sie das Leistungsschild des Umrichters, um sicherzustellen, dass er den richtigen Typ und die korrekten Leistungsanforderungen für Ihre Anwendung aufweist.
- Gewährleisten Sie, dass die in den Abschnitten *3.6. Anweisungen für die Gehäusemontage (IP20 Einheiten) auf Seite 16*, *3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten auf Seite 18* und *3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten /UL Type 4X) auf Seite 19* are left clear.
- Die Umgebungstemperatur darf die in Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78* angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.
- Sorgen Sie für eine geeignete saubere Kühlluft, die frei von Feuchtigkeit und Verunreinigungen ist.

3.2. Allgemeines

- Packen Sie den Optidrive vorsichtig aus und prüfen Sie ihn auf Anzeichen von Beschädigungen. Benachrichtigen Sie den Versender unverzüglich, falls vorhanden.
- Überprüfen Sie das Typenschild, um sicherzustellen, dass es der richtige Typ ist und die Leistungsangaben den Anforderungen der Anwendung entsprechen.
- 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

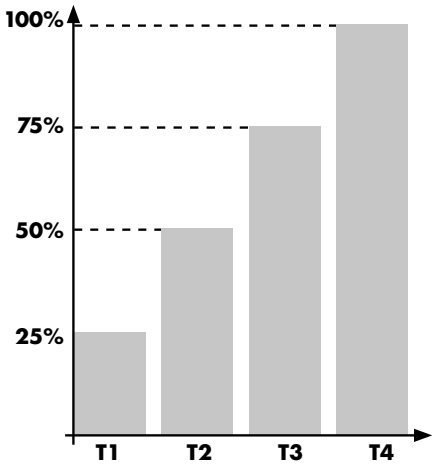
Beachten Sie Folgendes für eine UL-konforme Installation:

- Eine aktuelle Liste der UL-kompatiblen Produkte finden Sie in der UL-Liste NMMS.E226333.
- Der Frequenzumrichter kann innerhalb eines Umgebungstemperaturbereichs betrieben werden, wie in Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*.
- UL-gelistete Ringklemmen / Kabelschuhe müssen für alle Sammelschienen- und Erdungsanschlüsse verwendet werden.

Siehe Abschnitt *11.6. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität auf Seite 83*.

3.4. Installation nach einer Lagerzeit

Wenn der Antrieb vor der Installation einige Zeit gelagert wurde, oder ohne Hauptstromversorgung für einen längeren Zeitraum geblieben ist, ist es notwendig, die Gleichstromkondensatoren innerhalb des Antriebs, vor dem Betrieb, zu reformieren gemäß der folgenden Tabelle. Für Antriebe, die für einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren nicht an die Hauptstromversorgung angeschlossen waren, erfordert dies eine reduzierte Netzspannung. Die reduzierte Netzspannung muss für einen bestimmten Zeitraum angelegt werden und schrittweise hochgefahren werden, bevor der Antrieb in Betrieb genommen werden kann. Die relativen Spannungspegel zu der Nennspannung des Frequenzumrichters und die Zeiträume(30 Minuten), für die sie angewendet werden müssen, wird in der nebenstehenden Tabelle gezeigt. Nach Abschluss des Verfahren kann der Antrieb wie gewohnt betrieben werden.

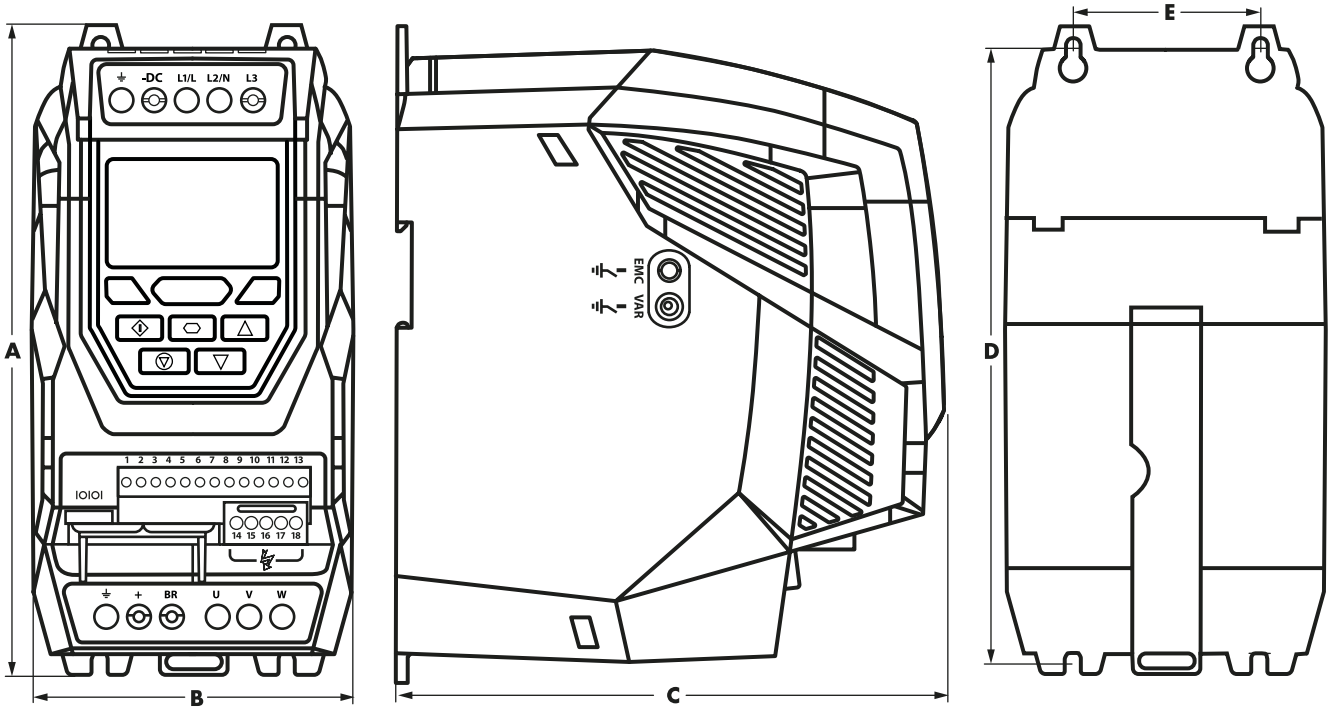


HINWEIS Dies gilt nur für Versionen mit nicht niedrigen Harmonischen - siehe Abschnitt *2.6.1. Varianten mit niedrigen Harmonischen auf Seite 11*.

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

3.5. Mechanische Abmessungen/Gewicht

3.5.1. IP20 Einheiten



Umrichter Baugröße	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	Kg	lb
2	221	8,70	110	4,33	185	7,28	209	8,23	63	2,48	1,8	4,0
3	261	10,28	131	5,16	205	8,07	247	9,72	80	3,15	3,5	7,7
4	418	16,46	172	6,77	240	9,45	400	15,75	125	4,92	10,4	22,9
5	486	19,13	233	9,17	260	10,24	460	18,11	175	6,89	19,9	43,8
6A	614	24,17	286	11,25	320	12,59	588	23,14	200	7,87	42,5	93,5
6B	726	28,58	330	13	320	12,59	692	27,24	225	8,85	43,5	95,7
8	974	38,34	444	17,48	423	16,65	924	36,37	320	12,59	124,5	274,4

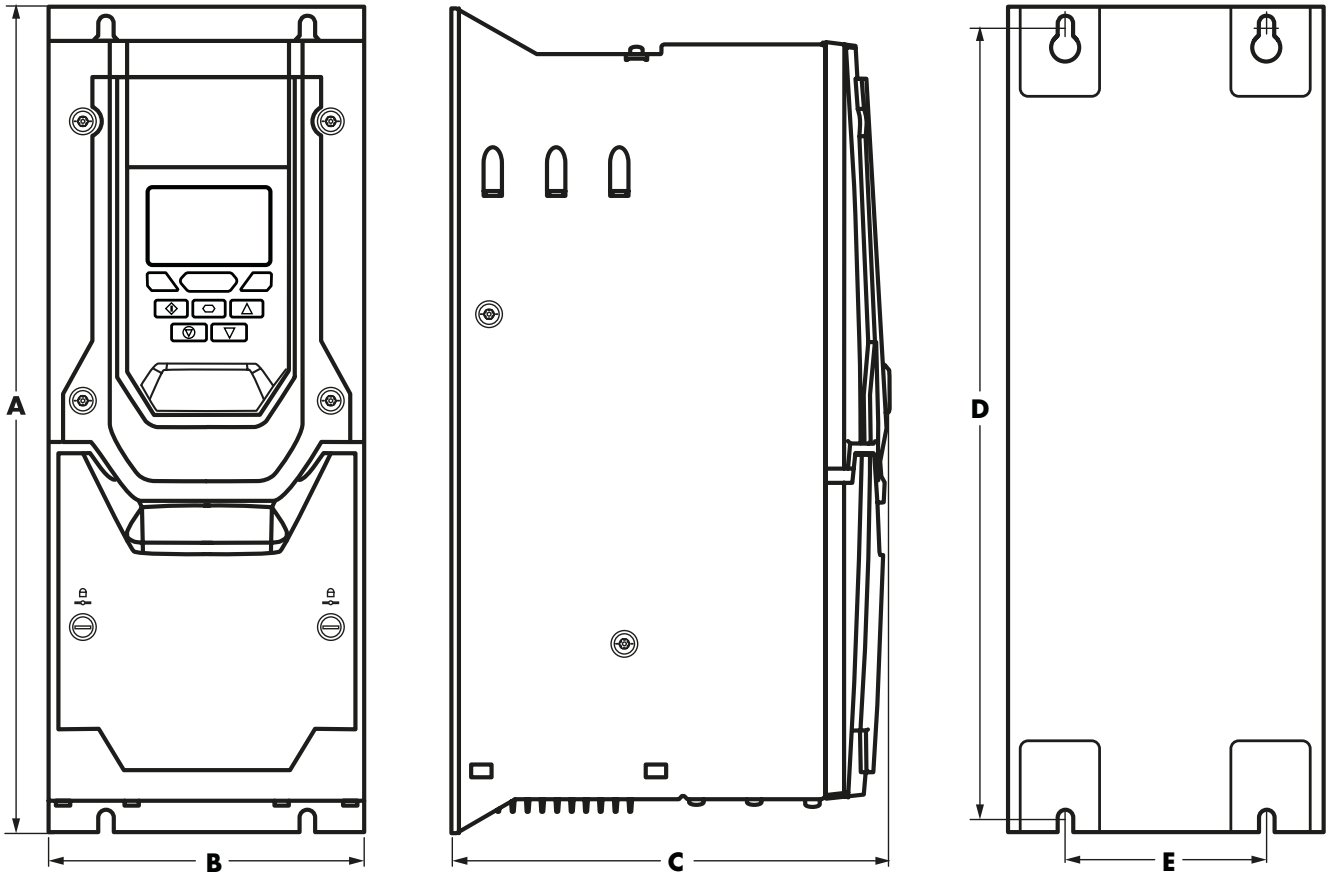
Montageschrauben		
Baugrößen	Metrisch	Inch
2	M4	#8
3	M4	#8
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6A	M8	5/16
6B	M10	3/8
8	M12	7/16

Anzugsdrehmomente				
	Baugrößen	Erforderliches Drehmoment		Klemmentyp
Steuerklemmen	Alle	0,5 Nm	4,5 lb-Zoll	Käfigklemme
Leistungsklemmen	2 & 3	1 Nm	9 lb-Zoll	Schraubklemme
	4	2 Nm	18 lb-Zoll	Käfigklemme
	5	4 Nm	35,5 lb-Zoll	Käfigklemme
	6A	12 Nm	9 lb-Zoll	M10 Bolzen
	6B	15 Nm	11 lb-Zoll	M10 Bolzen
	8	57 Nm	42 lb-Zoll	M12 Bolzen

HINWEIS

*Beim IP20 Baugrösse 4 Chassis kann die Befestigung (Festziehen) einer Schraube oder Schraube mit einem Sechskantkopf, durch eine Befestigung mit einem runden Kopf ersetzt werden, diese eignet sich am besten für die Montage dieses Geräts. Die Klemmen dürfen nur mit Handwerkzeugen angezogen und gelöst werden. Die Verwendung von Elektrowerkzeugen (Akkuschrauber) kann zu Schäden führen.

3.5.2. IP55 Einheiten



Umrichter Baugröße	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	Kg	lb
4	450	17,72	171	6,73	252	9,92	428	16,85	110	4,33	12	26,4
5	540	21,26	235	9,25	270	10,63	520	20,47	175	6,89	23	50,7
6	865	34,06	330	12,99	332	13,07	840	33,07	200	7,87	55	121,2
7	1280	50,39	330	12,99	358	14,09	1255	49,40	200	7,87	89	195,8
8	1334	52,51	444	17,48	423	16,65	924	36,37	320	12,59	TBC	TBC

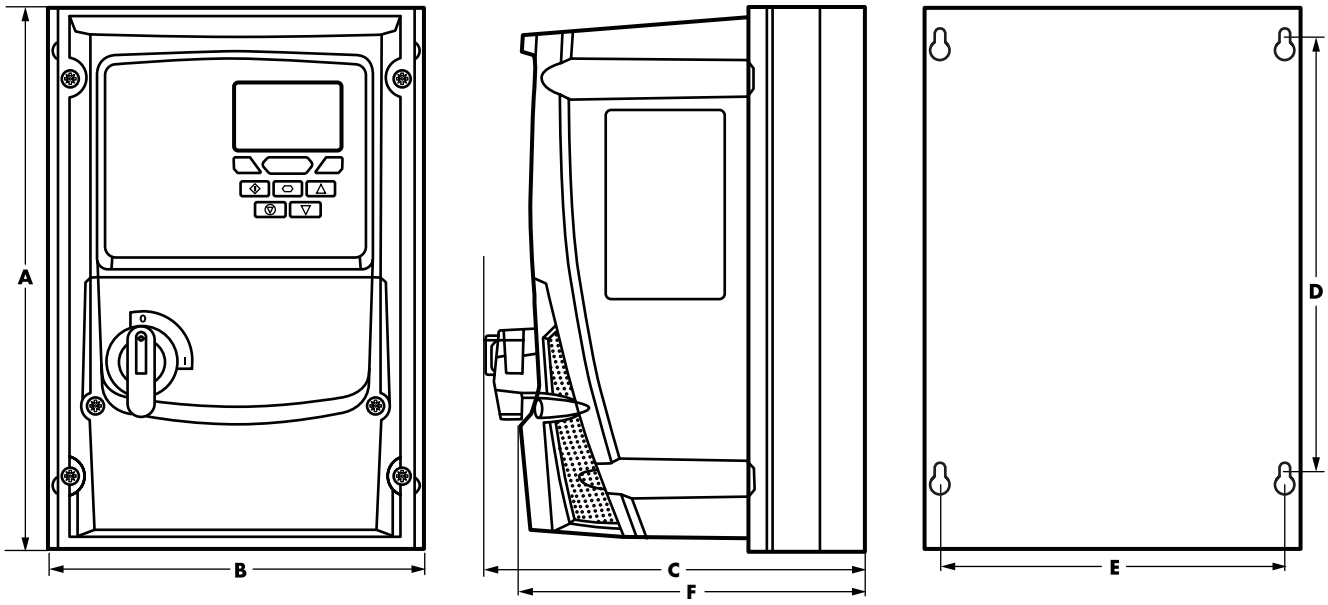
Montageschrauben		
Baugrößen	Metrisch	Inch
4	M8	5/16
5	M8	5/16
6	M 10	3/8
7	M 10	3/8
8	M 12	3/8

Anzugsdrehmomente				
	Baugrößen	Erforderliches Drehmoment		Klemmentyp
Steuerklemmen	Alle	0,5 Nm	4,5 lb-Zoll	Käfigklemme
Leistungsklemmen	4	2 Nm	18 lb-Zoll	Käfigklemme
	5	4 Nm	35,5 lb-Zoll	Käfigklemme
	6	15 Nm	11 lb-Zoll	M 10 Bolzen
	7	15 Nm	11 lb-Zoll	M 10 Bolzen
	8	60 Nm	42 lb-Zoll	M 12 Bolzen

HINWEIS

Die Klemmen dürfen nur mit Handwerkzeugen angezogen und gelöst werden. Die Verwendung von Elektrowerkzeugen (Akkuschrauber) kann zu Schäden führen.

3.5.3. IP66 Units



Umrichter Baugröße	A		B		C		D		E		F		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	kg	lb
2	257	10,12	188	7,40	182	7,16	200	7,87	176	6,93	172	6,77	3,5	7,7
2A	257	10,12	188	7,40	211	8,31	200	7,87	178	7,00	196	7,72		
3	310	12,20	211	8,31	235	9,25	252	9,92	197	7,75	225	8,86	6,6	14,5
4	360	14,17	240	9,45	271	10,67	300	11,81	227	8,94	260	10,24	9,5	20,9

HINWEIS

Das C-Maß gilt nur für die Version mit Netztrennschalter.
Für das 5,5 kW Modell (Baugröße 2) ist Baugröße 2A angegeben, da hier ein größerer Kühlkörper mit Lüfter erforderlich ist.

Montageschrauben		
Baugrößen	Metrisch	Inch
Alle Größen	M4	#8

Anzugsdrehmomente				
	Baugrößen	Erforderliches Drehmoment		Klemmentyp
Steuerklemmen	2, 3 & 4	0,5 Nm	4,5 lb-Zoll	Käfigklemme
Leistungsklemmen	2 & 3	0,8 Nm	7 lb-Zoll	Käfigklemme
	4	2 Nm	19 lb-Zoll	Käfigklemme

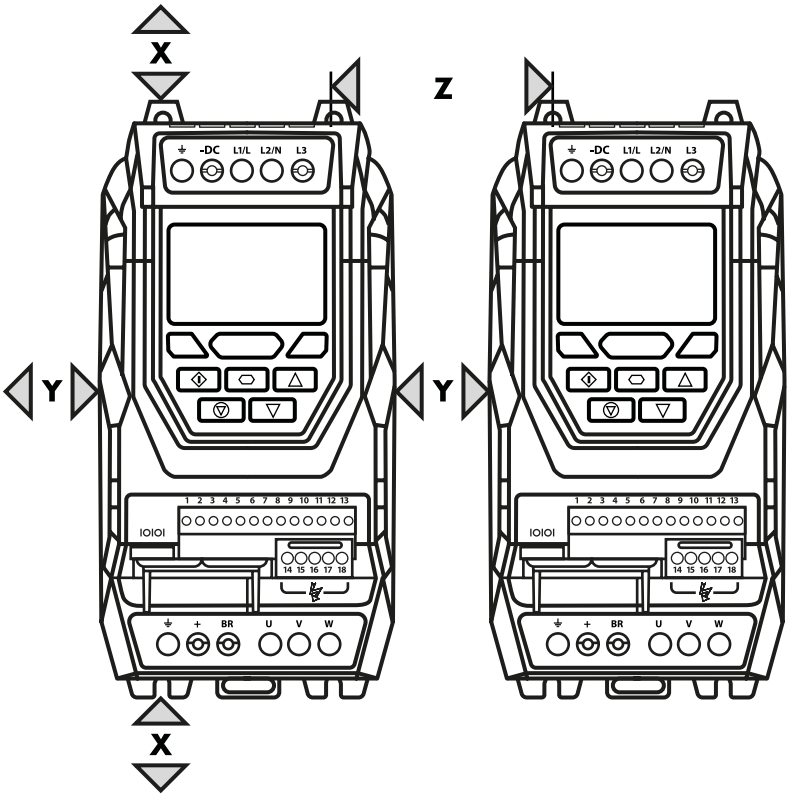
HINWEIS

Die Klemmen dürfen nur mit Handwerkzeugen angezogen und gelöst werden. Die Verwendung von Elektrowerkzeugen (Akkuschrauber) kann zu Schäden führen.

3.6. Anweisungen für die Gehäusemontage (IP20 Einheiten)

- IP20-Antriebe müssen in geeigneten Gehäusen installiert werden, um sie vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen.
- 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 oben und unten aufweisen, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Luft muss unterhalb des Umrichters eingesogen 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 chemischen Gehalt muss ein passend abgedichtetes Gehäuse (nicht belüftet) verwendet werden.

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



Umrichter Größe	X oberhalb & unterhalb		Y beide Seiten		Z dazwischen	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll
2	75	2,95	10	0,39	46	1,81
3	100	3,94	10	0,39	52	2,05
4	200	7,87	25	0,98	70	2,76
5	200	7,87	25	0,98	70	2,76
6A	200	7,87	25	0,98	70	2,76
6B	200	7,87	25	0,98	70	2,76
8	350	11,81	50	3,94	412	16,22

HINWEIS

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

Der typische Wärmeverlust des Umrichters entspricht 2 % der Betriebslast.

Die o. a. Abmessungen dienen nur als Richtwerte. Die Umgebungstemperatur des Umrichters MUSS sich innerhalb des angegebenen Bereichs bewegen oder eine kontinuierliche Leistungsabstufung vorsehen.

3.7. Umrichtermontage – IP20/UL Open Type Einheiten

- IP20 Einheiten sind für die Installation in einem Schaltschrank vorgesehen.
- Bei einer Montage mithilfe von 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 per DIN-Schiene (nur Baugröße 2):
  - Installieren Sie den Umrichter zunächst über die entsprechende Aussparung oben an der DIN-Schiene.
  - Drücken Sie dann den unteren Teil des Umrichters auf die DIN-Schiene, bis der untere Clip hörbar einrastet.
  - Falls notwendig, drücken/ziehen Sie den Clip mit einem Schraubendreher etwas nach unten, um die Montage zu erleichtern.
  - Um den Umrichter von der Schiene abzunehmen, drücken/ziehen Sie die Arretierlasche mit einem Schraubendreher nach unten und heben Sie zuerst die untere Seite des Umrichters aus der Schiene.

3.8. Dimensionierung des Antriebsgehäuse

Die IP20-Antriebe sind für die Montage in geeigneten Gehäusen vorgesehen. Es ist sehr wichtig sicherzustellen, dass das Gehäuse so ausgelegt ist, dass die Umgebungstemperatur des Antriebs auf einem akzeptablen Niveau bleibt.

Berechnung der Gehäusegröße für ein vollständig geschlossenes Gehäuse ohne Belüftung:

Die äußere Oberfläche, die frei ist, um Wärme an die Umgebung abzugeben, muss groß genug sein, um die im Inneren des Gehäuse erzeugte Wärme abzuleiten. - Wenn eine Oberfläche an einer Wand oder am Boden anliegt, sollte die entsprechende Oberfläche von dieser Berechnung ausgeschlossen werden. Die erforderliche Gehäuseoberfläche kann wie folgt berechnet werden:

- $A = P / K \times (T_{MAX} - T_{AMB})$

Wobei

- A = Oberfläche des Gehäuse in Quadratmetern, die frei ist, um Wärme an die Luft abzugeben (Bereiche, die an der Wand oder am Boden montiert sind, sind ausgeschlossen)
- P = Gesamtleistung, die im Gehäuse verbraucht wird (einschließlich aller Verluste aller Stromversorgungsgeräte)
- K = Wärmekonstante, typischerweise 5,5 für lackierten Weichstahl
- T_{MAX} = Maximal zulässige Temperatur im Gehäuse (Umgebungstemperatur für den Antrieb)
- T_{AMB} = Maximale Umgebungstemperatur um das Gehäuse

Wenn das Gehäuse mit Lüftern und Filtern belüftet werden soll, kann der erforderliche Luftstrom wie folgt bestimmt werden:

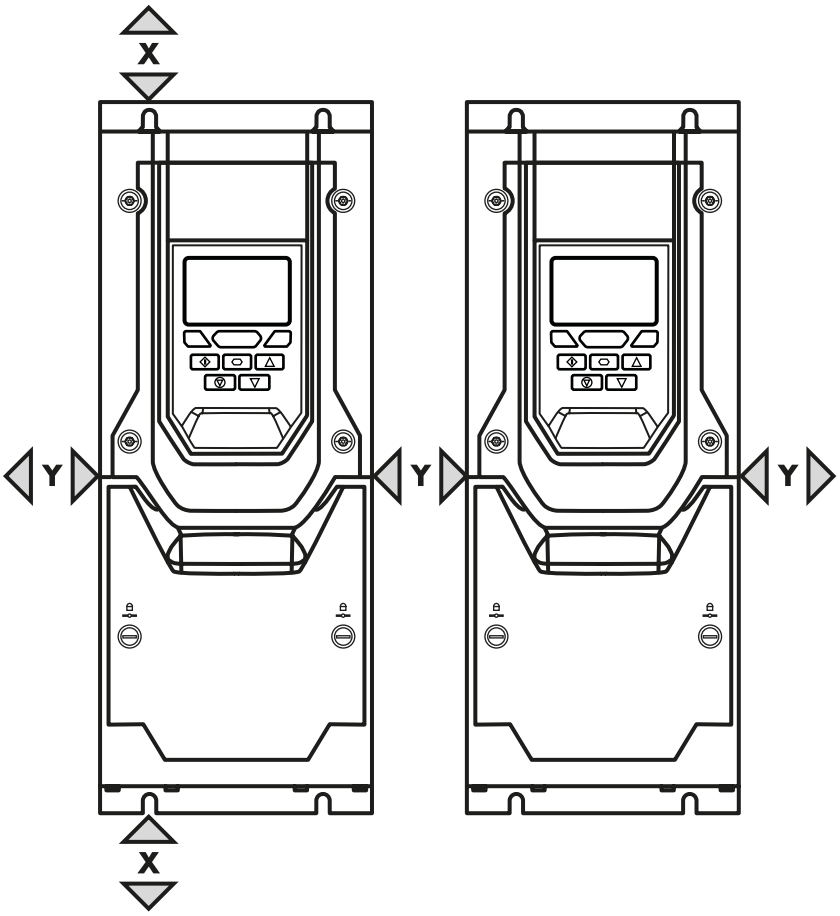
- $F = 0.053 \times P / (T_{MAX} - T_{AMB})$

Wobei

- F = Luftstrom in Kubikmeter pro Minute
- P = Gesamtleistung, die im Gehäuse verbraucht wird (einschließlich aller Verluste aller Stromversorgungsgeräte)
- T_{MAX} = Maximal zulässige Temperatur im Gehäuse (Umgebungstemperatur für den Antrieb)
- T_{AMB} = Maximale Umgebungstemperatur um das Gehäuse

3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die unter Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78* angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt.
- Der Umrichter ist senkrecht an einer ebenen Oberfläche zu installieren.
- Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Umrichter geeignet sein.
- IP55 Einheiten müssen nicht, aber können in einem Schaltschrank installiert werden.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o. a. Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse müssen die entsprechenden Kabelverschraubungen verwendet werden. Die Abmessungen sind entsprechend der Anzahl und Größe der erforderlichen Kabelverbindungen zu wählen. Die Umrichter werden mit einer einfachen ungebohrten Durchführungsplatte geliefert, die dann entsprechend mit Bohrungen angepasst werden kann. Vor Beginn des Bohrvorgangs ist der Umrichter von der Durchführungsplatte abzunehmen.



Umrichter Baugröße	X– oberhalb & unterhalb		Y – beide Seiten	
	mm	in	mm	in
4 (IP55)	200	7,9	10	0,394
5 (IP55)	200	7,9	10	0,394
6 (IP55)	200	7,9	10	0,394
7 (IP55)	200	7,9	10	0,394
8 (IP55)	350	13,78	50	1,97

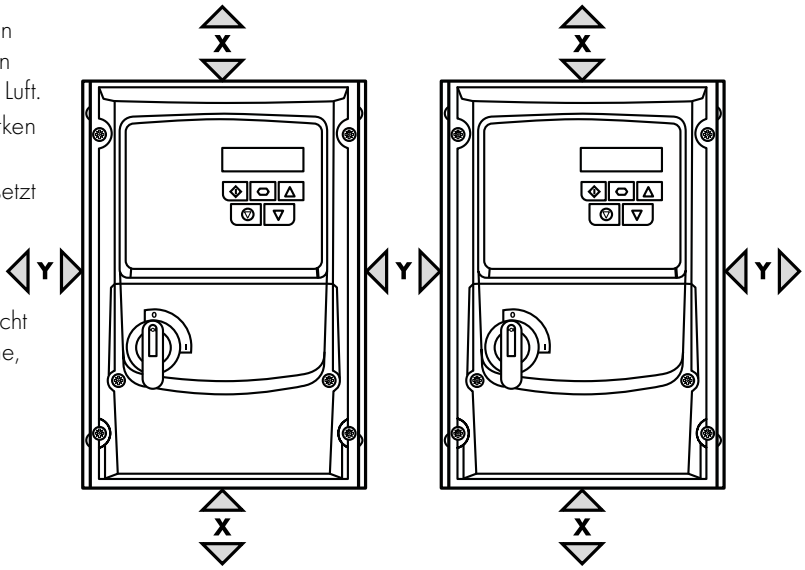
HINWEIS

Der typische Wärmeverlust des Umrichters entspricht ca. 3 % der Betriebslast.

Die o. a. Abmessungen dienen nur als Richtwerte. Die Umgebungstemperatur des Umrichters MUSS sich innerhalb des angegebenen Bereichs bewegen oder eine kontinuierliche Leistungsabstufung vorsehen..

3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten / UL Type 4X)

- Stellen Sie vor der Montage des Antriebs sicher, dass der ausgewählte Antrieb vorhanden ist, der Standort erfüllt die Umgebungsbedingungen, Anforderungen an den Antrieb siehe Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*.
- Der Antrieb muss vertikal an einem geeigneten Ort montiert werden, auf einer ebenen Fläche.
- Die Mindestmontageabstaände wie in der Tabelle unten müssen beachtet werden.
- Der Montageort und die ausgewählten Halterungen sollten ausreichend sein, um das Gewicht der Antriebe zu tragen.
- Verwenden den Antrieb als Vorlage oder dessen Abmessungen. Markieren Sie die oben gezeigten Stellen, die zum Bohren erforderlich sind.
- Geeignete Kabelverschraubungen zur Aufrechterhaltung des Eindringschutzes am Antrieb sind erforderlich. Bohrlöcher für Netzzuleitung und Motorkabel sind in das Antriebsgehäuse vorgeformt, Die empfohlenen Kabekverschraubungsgrößen sind unten aufgeführt. Kabelberschraubungslöcher für Steuerkabel können nach Bedarf gebohrt werden.
- Der Montageort sollte vibrationsfrei sein.
- Montieren Sie den Umrichter nicht in Umgebungen mit einem hohen Gehalt an korrosiven Chemikalien oder potenziell gefährlichen Staubpartikeln in der Luft.
- Vermeiden Sie die Montage in der Nähe von starken Wärmequellen.
- Der Antrieb darf nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Installieren Sie gegebenenfalls eine geeignete Schattenabdeckung.
- Der Montageort muss frostfrei sein.
- Der Luftstrom durch den Antriebskühlkörper darf nicht eingeschränkt werden. Der Antrieb erzeugt Wärme, die natürlich abgeführt werden muss. Der korrekte Abstand um den Antrieb muss beachtet werden.
- Wenn der Standort starken Schwankungen der Umgebungstemperatur und des Luftdrucks ausgesetzt ist, installieren Sie ein geeignetes Druckausgleichsventil in der Kabeldurchführungs-Verschraubungsplatte des Antriebs.



Umrichter Baugröße	X– oberhalb & unterhalb		Y – beide Seiten	
	mm	in	mm	in
2	200	7,87	10	0,39
3	200	7,87	10	0,39
4	200	7,87	10	0,39

HINWEIS **Oben sind nur Richtlinien aufgeführt und die Betriebsumgebungstemperatur des Frequenzumrichters MUSS innerhalb der in Abschnitt *11.1. Umgebung* angegebenen Grenzen jederzeit eingehalten werden.**

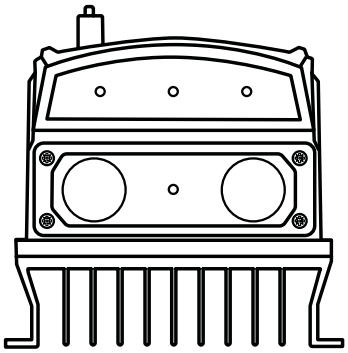
3.11. Kabeldurchführungsplatte

Die Verwendung eines geeigneten Verschraubungssystems ist erforderlich, um die entsprechende IP / UL-Schutzart aufrechtzuerhalten. Die Stopfbuchsenplatte hat vorgeformte Kabeleinführungslöcher für Netz- und Motoranschlüsse, die für die Verwendung mit Stopfbuchsen geeignet sind (siehe folgende Tabelle). Wenn zusätzliche Löcher erforderlich sind, können diese auf eine geeignete Größe gebohrt werden. Bitte achten Sie beim Bohren darauf, dass keine Partikel im Antrieb verbleiben.

Empfohlene Kabelverschraubungstypen und Lochgrößen

Umrichter Baugröße	Netz- und Motoranschlusskabel			Signalkabel		
	Bohrlochgröße	Empfohlene Flanschplatte		Bohrloch-größe	Empfohlene Flanschplatte	
		PG	Metrisch		PG	Metrisch
1	20.4mm / 0.8 inch	PG13.5	M20	20.4mm / 0.8 inch	PG13.5	M20
2 & 3	27mm / 1.06 inch	PG21	M25		PG13.5	M20
4	37mm / 1.46 inch	PG29	–		PG13.5	M20

IP66 / UL Type 4X Kabeldurchführungsplatte



- Schutzart nach UL-Einstufung ("Typ") wird nur erfüllt, wenn das Kabel mit einer UL-anerkannten Buchse oder Armatur für ein flexibles Leitungssystem installiert wird, das das erforderliche Schutzniveau ("Typ") erfüllt.
- Für Rohrinstallationen erfordern die Rohreintrittslöcher eine Standardöffnung in den gemäß National Electrical Code (US) angegebenen erforderlichen Größen.
- Nicht für die Installation mit einem starren Leitungssystem vorgesehen.

3.12. Installieren des IP66 Sonnenschutz

Baugröße	Teile-Nummer
2	66-ODS2H-9016
3 & 4	66-ODS3H-9016

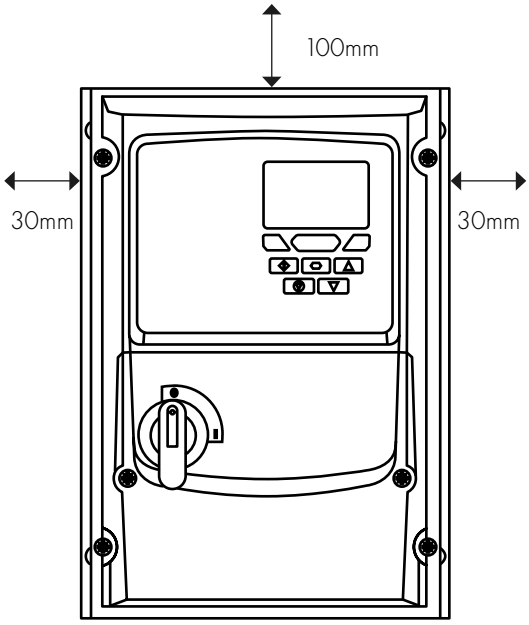
Ein IP66-Sonnenschutz sollte immer dort angebracht werden (gemäß diesen Anweisungen), wenn das Produkt im Freien installiert wird und die Anzeige des Antriebs möglicherweise direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist oder wenn die Möglichkeit von Schnee oder Eis besteht oder andere Partikel, die sich oben auf dem Antrieb ansammeln.

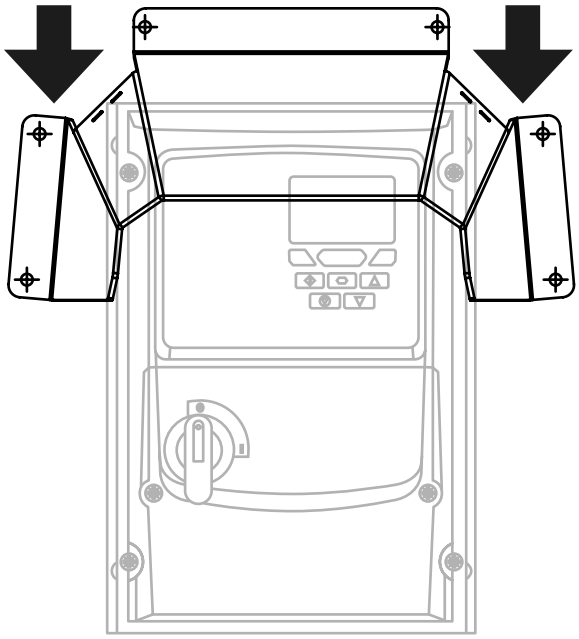
Empfohlener Abstand vor der Installation

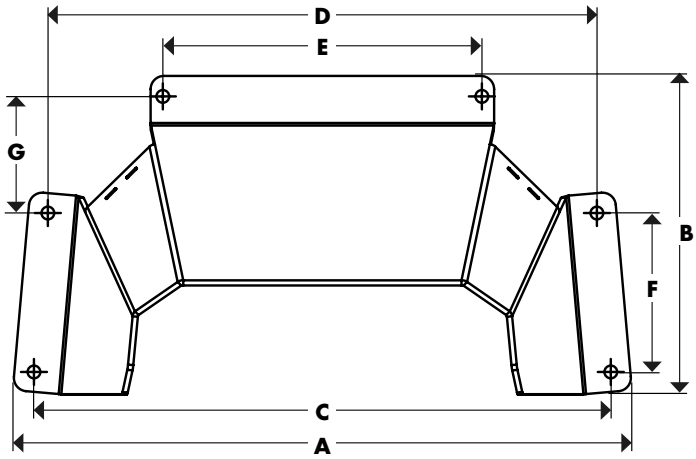
Stellen Sie sicher, dass sich auf beiden Seiten mindestens 30 mm und über dem Antrieb 100 mm Abstand befinden, damit ausreichend Platz für die Installation des IP66 Sonnenschutz vorhanden ist.

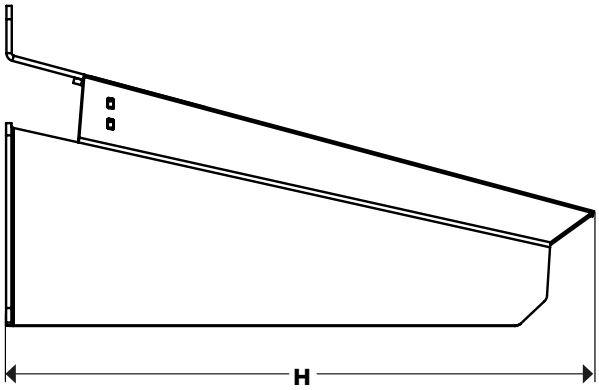
Installieren des IP66 Sonnenschutz

Installieren Sie den Optidrive gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch. Platzieren Sie den IP66-Sonnenschutz über dem Optidrive und schieben Sie ihn nach unten, bis er oben auf dem Kühlkörper sitzt. Befestigen Sie ihn dann mit den Befestigungslöchern.





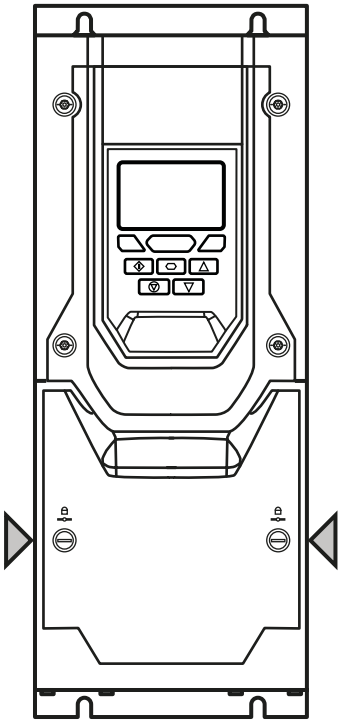




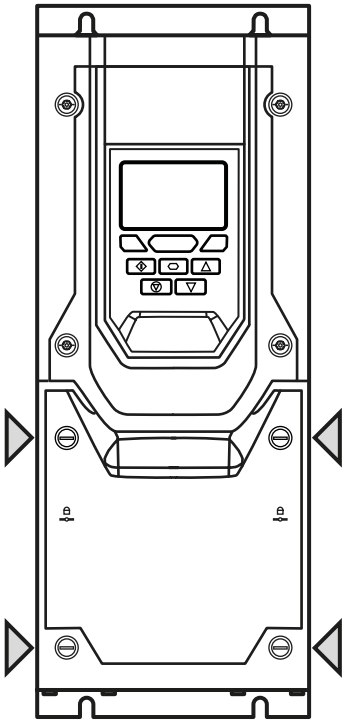
Baugröße	A		B		C		D		E		F		G		H		Lochgröße		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Kg	lb
2	275,5	10,85	139,7	5,5	259,6	10,22	247,4	9,74	140,0	5,51	69,7	2,74	48,9	1,93	285,0	11,2	4,8	0,19	1,5	3,3
3 & 4	340,7	13,41	169,7	6,68	324,7	12,78	307,3	12,1	180,0	7,09	99,6	3,92	48,9	1,93	355,0	14,0	4,8	0,19	2,5	5,5

3.13. Entfernen der Anschlussabdeckung

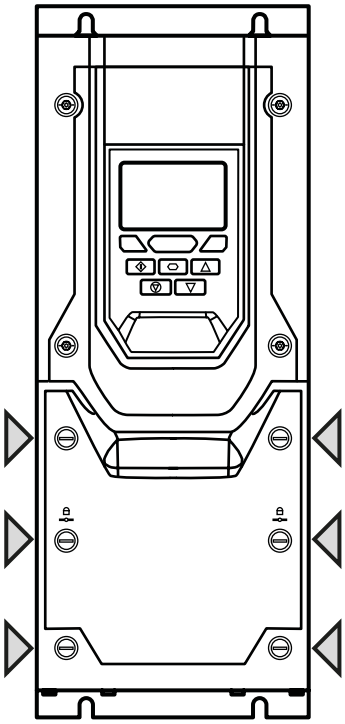
3.13.1. IP55 / UL Type 12k
Baugröße 4

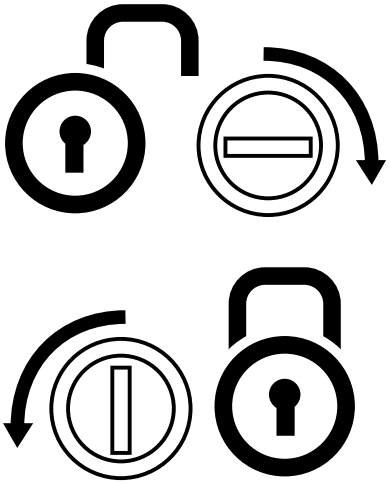


3.13.2. IP55 / UL Type 12k
Baugröße 5



3.13.3. IP55 / UL Type 12k
Baugröße 6 & 7

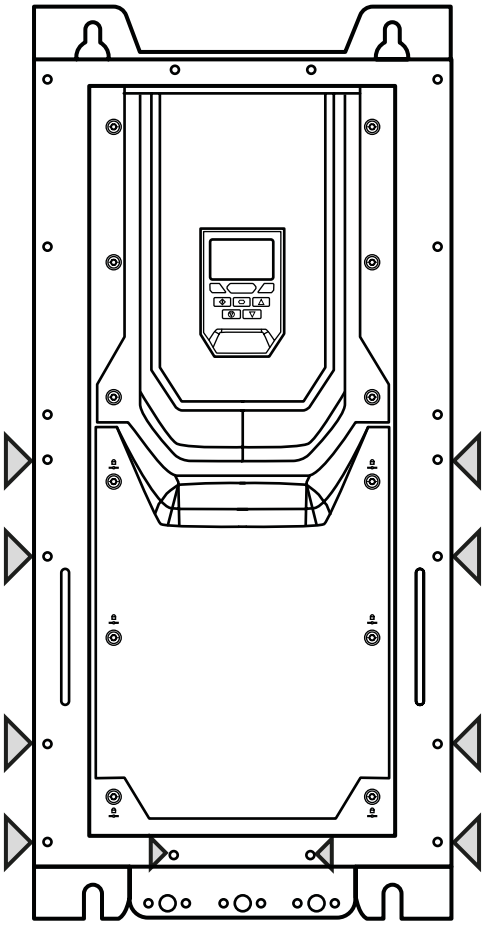




Klemmenabdeckung
Lösen der Schrauben

Lösen Sie die angegebenen Befestigungsschrauben mit einem geeigneten Schraubendreher und entfernen Sie die Abdeckung.

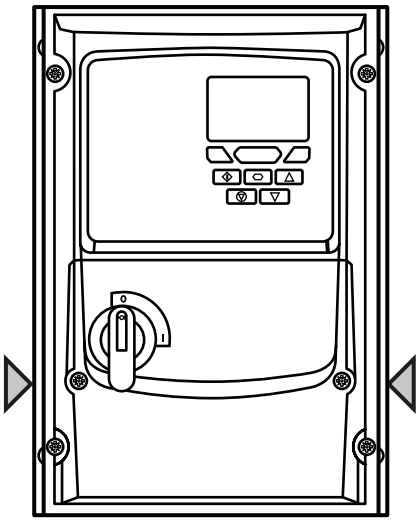
3.13.4. IP20 / UL Open Type & IP55 / UL Type 12 Frame Size 8



Klemmenabdeckung Lösen der Schrauben

Lösen Sie die zehn angegebenen Befestigungsschrauben mit einem geeigneten Schraubendreher und entfernen Sie die Abdeckung.

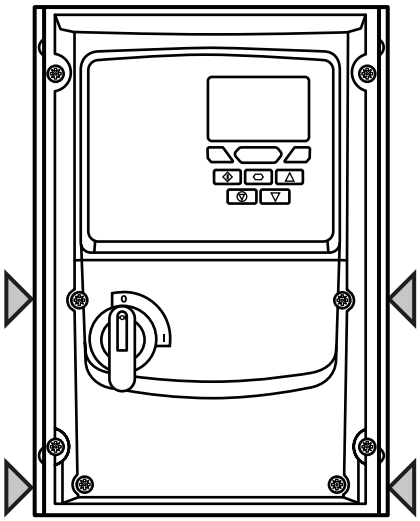
3.13.5. IP66 / UL Type 4k Baugröße 2 & 3



Klemmenabdeckung Lösen der Schrauben

Nehmen Sie die Frontabdeckung ab, indem Sie die Schrauben gegen den Uhrzeigersinn drehen.

3.13.6. IP66 / UL Type 4k Baugröße 4



3.14. Routinemäßige Wartung

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

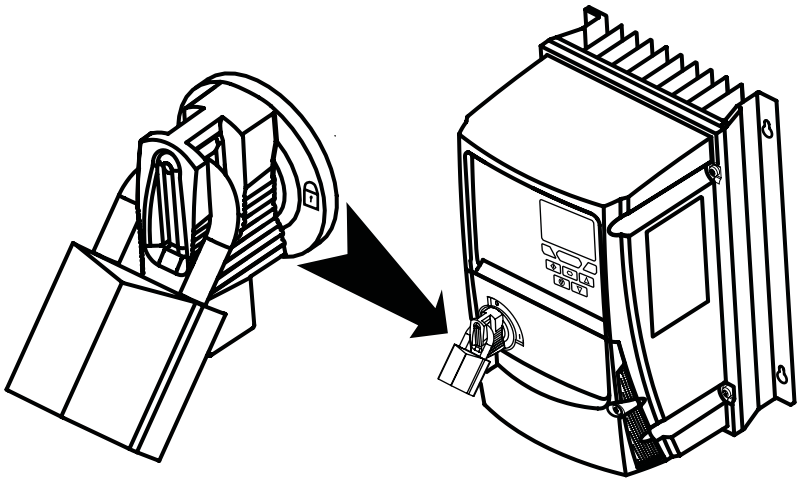
- Die Umgebungstemperatur muss gleich dem oder niedriger als der im Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*, angegebene Wert sein, unter Anwendung des entsprechenden Abstufungsfaktors.
- Die Lüfter des Kühlkörpers (falls montiert) drehen sich ohne Probleme und sind staubfrei.
- Bei einer Montage in einem Gehäuse:
  - o Das Gehäuse muss staub- und kondensationsfrei sein.
  - o Stellen Sie sicher, dass die Belüftung ausreichend ist und mit sauberer Luft erfolgt.
  - o Jegliche Gehäuselüfter und Luftfilter müssen sauber sein und den erforderlichen Luftfluss gewährleisten.
- Außerdem sollten alle elektrischen Verbindungen geprüft werden, um sicherzustellen dass alle Schraubklemmen fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

3.15. IP66 (UL Type 4X) Durchführungsplatte und Verriegelung

Netztrennschalter-Verriegelung

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

IP66/UL Type 4X – Verriegelung



3.16. Einbau des Zubehör gemäß DNV Spezifikation

Baugröße	Teile-Nr.
8	OPT-2-S8DNV-00

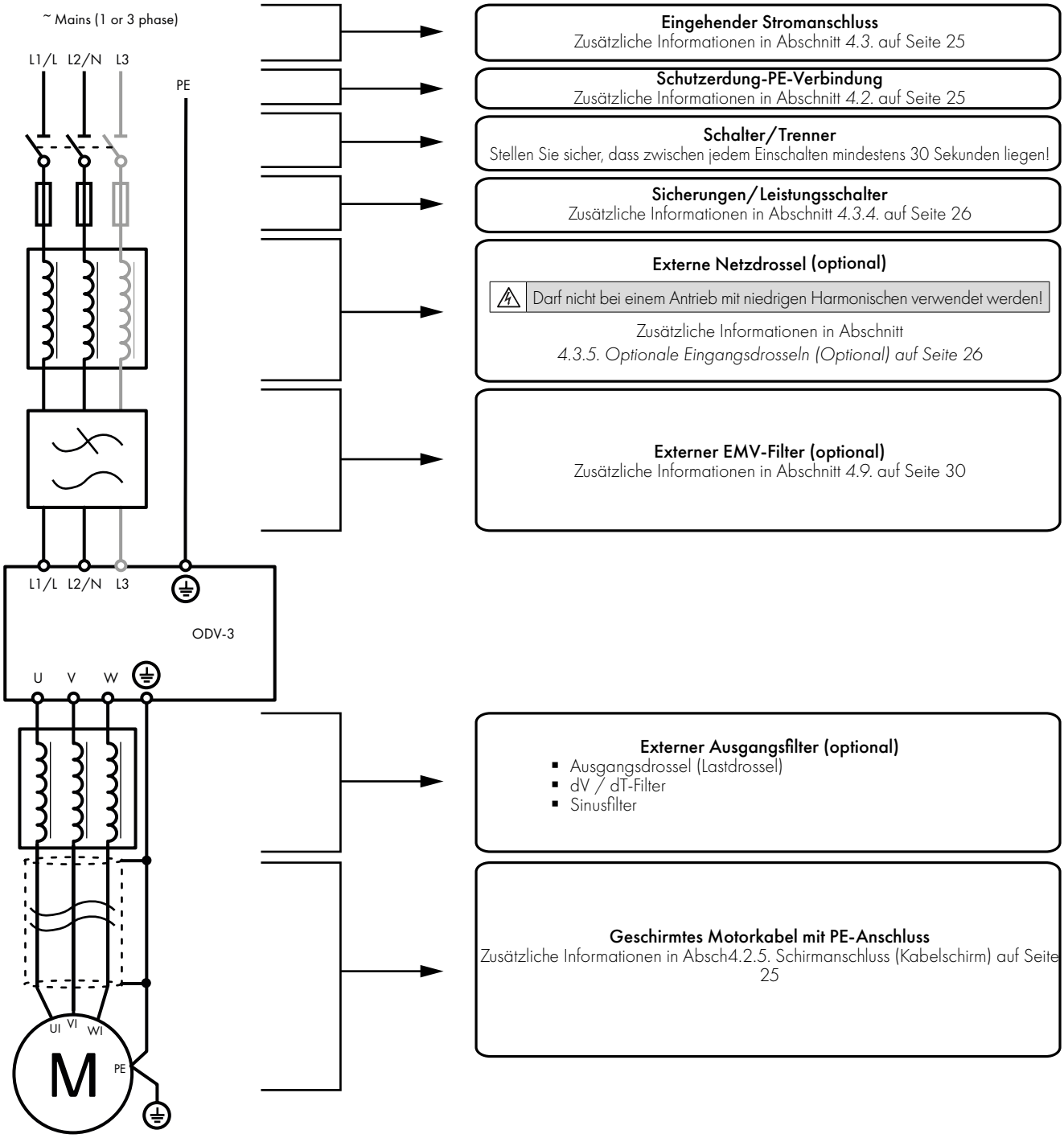
Eine vollständige DNV-Montageanleitung, finden Sie auf der Invertek-Website (www.invertekdrives.com).

4. Elektrische Installation

4.1. Schaltplan

Alle Positionen der Stromanschlüsse sind direkt auf dem Produkt markiert. IP20-Geräte der Baugröße 2 bis 4 verfügen oben über einen Netzanschluss, die Motoranschlüsse sind unten. Alle anderen Geräte haben die Stromanschlüsse unten.

4.1.1. Stromanschlüsse



HINWEIS Antriebe mit hoher Schutzart, sind nicht für den Anschluss von starren Leitungssystemen geeignet.

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

4.2. Erdung des Umrichters

4.2.1. Erdungsrichtlinien

Die Erdungsklemme jedes Optidrive Umrichters muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene (über den EMV-Filter, wenn installiert) angeschlossen werden. Die Erdungsanschlüsse des Optidrive Umrichters dürfen dabei nicht von einem Umrichter zum anderen bzw. zu einem anderen Gerät bzw. von einem solchen ausgehend durchgeschleift werden. Die Erdschleifenimpedanz muss den jeweiligen regionalen Sicherheitsvorschriften entsprechen.

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

Die volle Funktionsfähigkeit aller Erdverbindungen ist regelmäßig zu prüfen.

4.2.2. Schutzerdung

Der Querschnitt der Potenzialausgleichsleitung muss für die Netzanschlussleitung dimensioniert sein.

4.2.3. Motorerdung

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

4.2.4. Erdschlussüberwachung

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

- Es ist ein Gerät vom Typ B zu verwenden.
- Es wird ein Gerät mit 10 ms Abschaltverzögerung empfohlen.
- Das Gerät muss für den Schutz von Ausrüstungen mit einem Gleichstromanteil im Fehlerstrom geeignet sein.
- Für jeden Optidrive Umrichter ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden.
- Für jeden Optidrive sollte ein eigener Fehlerstromschutzschalter verwendet werden.

4.2.5. Schirmanschluss (Kabelschirm)

Die Sicherheitserdungsklemme bietet einen Erdungspunkt für die Motorkabelabschirmung. Der an diese Klemme angeschlossene Motorkabelschirm (Antriebsende) sollte ebenfalls an den Motorrahmen (Motorende) angeschlossen werden. Verwenden Sie einen Schirmabschluss oder eine EMV-Klemme, um den Schirm an die Sicherheitserdungsklemme anzuschließen, siehe Abschnitt *4.9. EMC-konforme Installation auf Seite 30.*

4.3. Stromversorgungsanschlüsse

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

4.3.1. Eignung

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

Für alle Modelle und Typen, die mit einem IT-Versorgungsnetzwerk oder Stromversorgungstyp betrieben werden, bei dem die Phase-Erdung-Spannung die Phase-Phase-Spannung (wie bei unterirdischen Leitungen) übersteigt, trennen Sie den EMV-Filter vor dem Anschluss an die Stromversorgung. Siehe Abschnitt *11.8. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren auf Seite 85* for further information.

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

Für die Einhaltung der CE- und C-Tick EMV-Anforderungen siehe Abschnitt *4.9. EMC-konforme Installation auf Seite 30.*

- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung notwendig, die zwischen dem Optidrive und der Wechselstromquelle installiert wird. Diese muss den örtlichen Sicherheitsnormen (z. B. in Europa der Maschinenrichtlinie EN60204-1, Sicherheit von Maschinen) entsprechen.

4.3.2. Anschluss

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

4.3.3. Kabelauswahl

- Alle Kabel sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Die Maximalabmessungen für jedes Umrichtermodell sind in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 78.*
- Für eine Installation innerhalb der EU sollte der Kabeltyp gemäß folgendem Abschnitt gewählt werden *4.9. EMC-konforme Installation auf Seite 30.*

4.3.4. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern

- Zum Schutz des Eingangsstromkabels sind in der Zuleitung geeignete Sicherungen gemäß den Angaben in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit auf Seite 78* zu installieren.
- Alle Sicherungen sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder UL J ausreichend, in manchen Fällen können aber auch solche vom Typ aR erforderlich sein. Die Ansprechzeit der Sicherungen muss unter 0,5 Sekunden liegen.
- Wenn die lokalen Richtlinien dies erlauben, können anstatt Sicherungen auch Leitungsschutzschalter vom Typ B mit gleichen Werten verwendet werden, vorausgesetzt das Schaltvermögen ist für die Installation ausreichend.
- Für UL-konforme Installationen sind Sicherungen gemäß folgendem Abschnitt zu verwenden *11.6. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität auf Seite 83*.
- Bitte beachten Sie die Infos in Kapitel *11.4. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung auf Seite 82* in Bezug auf die tatsächlichen Grenzwerte für die Kurzschlussleistung des jeweiligen Umrichters.
- Der Optidrive bietet Thermo- und Kurzschlussschutz für den angeschlossenen Motor und das Motorkabel.

4.3.5. Optionale Eingangsdrosseln (Optional)

- Der Großteil der Optidrive Eco Produktreihe basiert auf einer Low Harmonic Lösung mit Folienkondensator-Technologie zur Einhaltung der EN 61000-3-12 ohne zusätzliche Ausrüstung. Diese Norm legt die Grenzwerte für die Oberwellenströme fest, die an das öffentliche Niederspannungssysteme mit Eingangsstrom> 16A und <= 75A pro Phase angeschlossen sind. Es ist wichtig dass. Sie verstehen, welche Modelle aus der Produktreihe der Low Harmonic-Technologie entsprechen, die im Folgenden beschrieben wird.
- Der Optidrive Eco dreiphasige 200V (200-240V) Eingang und der dreiphasige 400V (380-480V) Eingang die Baugröße 2 bis und einschließlich der Baugröße 5 sind Antriebe mit niedrigerer Oberschwingung unter Verwendung der Filmkondensatortechnologie.
- Kurz gesagt bedeutet dies, dass die Low-Harmonic-Antriebe keine Eingangsdrossel benötigen und diese nicht installiert sein sollte - Antriebe außerhalb der oben genannten Baugrößen und Versorgungsspannung / Anzahl der Phasen, können von der Verwendung von Eingangsdrosseln profitieren, wenn weitere harmonische Reduktionen erforderlich sind.
- Frequenzumrichter mit niedrigen Harmonischen dürfen NICHT mit Eingangsdrosseln verwendet werden. In Abschnitt *2.6.1. Varianten mit niedrigen Harmonischen auf Seite 11* wird erläutert, welche Umrichter zu dieser Kategorie gehören.
  Bei Standardumrichtern (ohne niedrige Harmonische) können Eingangsdrosseln erforderlich sein, um die erzeugten Oberschwingungen zu reduzieren, bzw. wenn die Eingangsimpedanz niedrig oder der Fehlerpegel/Kurzschlussstrom hoch ist.

Spannungsversorgung	Antriebsleistung	IP20 AC-Eingangsinduktivität	IP66 Wechselstrom-Eingangsdrossel
230V 1-Phasen-Eingang	0.75kW	OPT-2-L1016-20	OPT-2-L1016-66
	1.5 – 2.2kW	OPT-2-L1025-20	OPT-2-L1025-66
400V 3-Phasen-Eingang	55 - 90kW	OPT-2-L3200-00	N/A
	110 - 160kW	OPT-2-L3300-00	
	200 - 250kW	OPT-L3500-00 (4%)	
		OPT-2L31500-00 (1%)	
600V 3-Phasen-Eingang	0.75 – 2.2kW	N/A	OPT-2-L3006-66
	4.0 – 5.5kW		OPT-2-L3010-66
	7.5 – 11kW		OPT-2-L3018-66

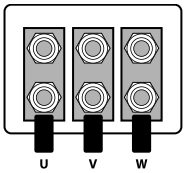
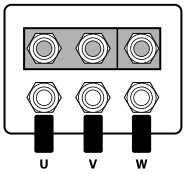
4.4. Motoranschlüsse

- Im Gegensatz zum Betrieb direkt über das Versorgungsnetz erzeugen Frequenzumrichter am Motor standesgemäß schnell schaltende Ausgangsspannungen (PWM). Für Motoren, die für den Betrieb mit drehzahlvariablen Antrieben gewickelt wurden, sind keine weiteren vorbeugenden Maßnahmen zu treffen. Falls jedoch die Qualität der Isolierung unbekannt sein sollte, ist der Hersteller des Motors zu kontaktieren, da eventuell vorbeugende Maßnahmen notwendig sind.
- Der Motor ist über ein geeignetes Drei-oder Vierleiterkabel an die Klemmen U, V und W des Optidrive Umrichters anzuschließen. Bei Verwendung eines Dreileiterkabels muss der Erdleiter mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen und aus dem gleichen Material bestehen wie die drei Phasen. Wenn Vierleiterkabel verwendet werden, muss der Erdleiter mindestens den Querschnitt der Phasenleiter besitzen und aus dem gleichen Material bestehen.
- Eine automatische Schaltanlage sollte nicht zwischen dem Antriebsausgang und dem Motor installiert werden, um Kontakte in diesem Stromkreis zu öffnen und zu schließen. Wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist, verringert sich zwangsläufig die Lebensdauer des Frequenzumrichters und es kann zu einem Ausfall des Produkts kommen. Wenn ein Schalter benötigt wird. Um den örtlichen Vorschriften zu entsprechen, darf das Gerät nicht zwischen Antrieb und Motor geschaltet werden wenn der Antrieb läuft.
- Für eine Installation innerhalb der EU siehe Abschnitt *4.9. EMC-konforme Installation auf Seite 30*. Für alle Installationen wird empfohlen, abgeschirmte Kabel zu verwenden oder entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, wie z. B. die Verlegung in Metallrohren oder -kanälen, um elektromagnetische Strahlung zu vermeiden, die andere Geräte stören oder Lagerströme in Motoren erhöhen kann.

Die Motorerdung muss mit einem der Erdungsanschlüsse des Optidrive-Umrichters verbunden werden, um einen Pfad mit geringer Impedanz für herkömmliche Leckageströme zurück zum Umrichter bereitzustellen.

4.5. Anschlüsse des Motorklemmenkastens

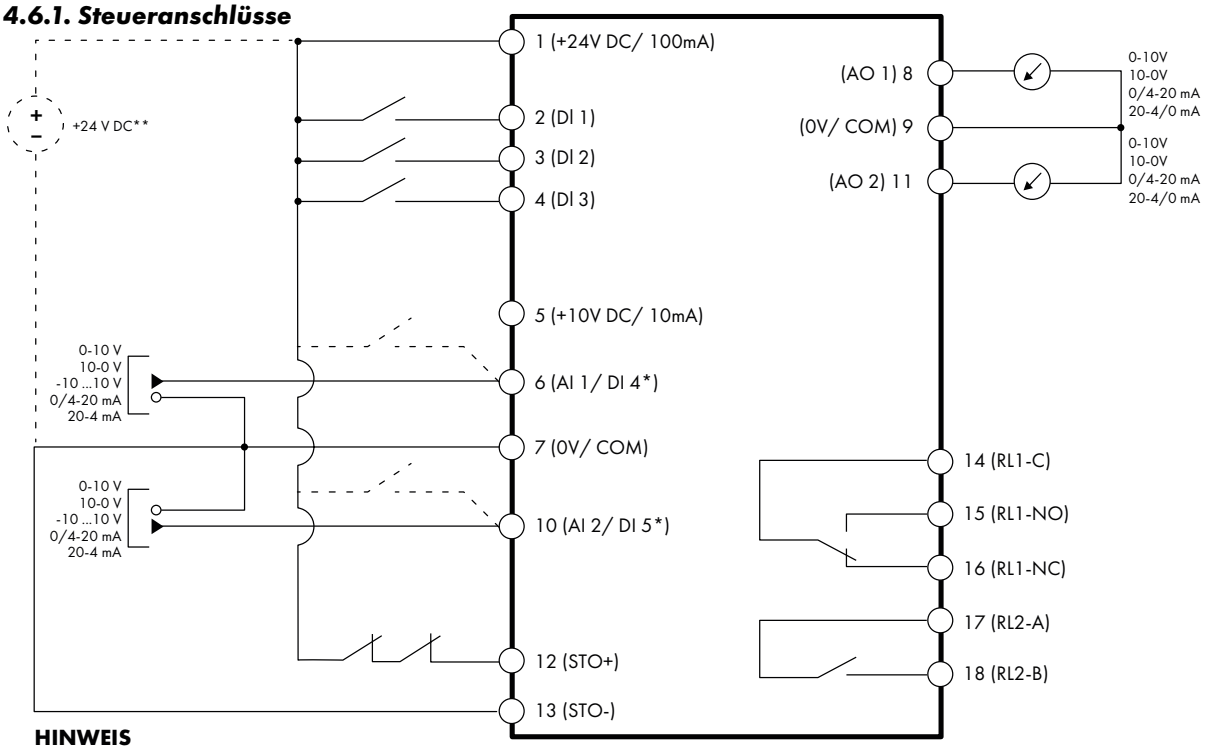
Die meisten Allzweckmotoren sind für den Betrieb mit einer dualen Spannungsversorgung gewickelt. Entsprechende Angaben finden sich auf dem Typenschild des Motors. Die Betriebsspannung wird normalerweise als STERN- oder DREIECKS-Konfiguration bei der Installation des Motors ausgewählt. Die STERN-Variante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

Eingangsspannung	Spannungen gemäß Typenschild	Schaltung	
230	230 / 400	Dreieck Δ	
400 / 460	400 / 690		
575	575 / 1000		
400	230 / 400	Stern λ	
575	330 / 575		

4.6. Verkabelung der Steuerklemmen

- Alle analogen Signalkabel müssen ausreichend abgeschirmt sein. Für analoge Signalkabel empfehlen wir doppelt geschirmte, verdrillte Kabel.
- Leistungs- und Steuerkabel sind nach Möglichkeit getrennt zu verlegen und dürfen auch nicht parallel zueinander verlaufen.
- Halten Sie den empfohlenen Mindestabstand zwischen den Kabeln ein. Siehe dazu Abschnitt *4.9. EMC-konforme Installation auf Seite 30.*
- Für Signalpegel verschiedener Spannungen, z. B. 24 VDC und 110 VAC, darf nicht das gleiche Kabel verwendet werden.
- Das maximale Anzugsdrehmoment für Steuerklemmen beträgt 0,5 Nm.
- Durchmesser für die Kabeleinführung der Steuerleitung: 0,05 – 2,5 mm²/30 – 12 AWG.

4.6.1. Steueranschlüsse



HINWEIS

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

Schlüssel			Standardfunktion		Abschn.	Seite
			Offen	Geschlossen		
1	+24V DC	24 Volt Gleichspannungseingang/-ausgang	+24V DC Versorgung des Umrichters (100 mA) oder externer 24 VDC-Eingang		4.7.1	29
2	DI 1	Digitaleingang 1 (Freigabe)	STOPP	BETRIEB	4.7.2	29
3	DI 2	Digitaleingang 2	VORWÄRTS	RÜCKWÄRTS	4.7.2	29
4	DI 3	Digitaleingang 3	P1-12 Referenz	Voreingestellte Drehzahlen	4.7.2	29
5	+10V DC	+10 Volt DC Ausgang	+10V DC Versorgung des Umrichters (10 mA)			
6	AI 1 / DI 4	Analogeingang 1/Digitaleingang 4	Drehzahlsollwert 1 (0-10 V)		4.7.3	29
7	0V / COM	0 Volt Ground	0 V Ground für AI/AO/DI/DO			
8	AO 1	Analogausgang 1	Motordrehzahl (0-10 V)		4.7.4	29
9	0V / COM	0 Volt Ground	0 V Ground für AI/AO/DI/DO			
10	AI 2 / DI 5	Analogeingang 2/Digitaleingang 5	P2-01 Drehzahlsollwert	P2-02 Drehzahlsollwert	4.7.3	29
11	AO2	Analogausgang 2	Motorstrom (0-10 V)		4.7.4	29
12	STO+	STO + 24 VDC-Anschluss	Gesperrt	Betriebsbereit	4.10	33
13	STO-	STO 0 Volt Anschluss				
14	RL1-COM	Gemeinsamer Hilfsrelaisausgang 1			4.7.5	30
15	RL1-NO	Hilfsrelaisausgang 1 normalerweise offen	Umrichter intakt	Umrichter defekt	4.7.5	30
16	RL1-NC	Hilfsrelaisausgang 2 normalerweise geschlossen	Umrichter defekt	Umrichter intakt	4.7.5	30
17	RL2-A	Hilfsrelaisausgang 2	Umrichter gestoppt	Umrichter arbeitet	4.7.5	30
18	RL2-B	Hilfsrelaisausgang 2			4.7.5	30

HINWEIS Digitale Eingänge: Logik hoch = 8-30 VDC (max. 30 VDC) Analogausgänge: 0 - 10 Volt/4-20 mA (max. 20 mA)
Safe Torque Off-Eingang: Logik hoch = 18-30 VDC (siehe auch Abschnitt *4.10. Safe Torque Off - Sicher abgeschaltetes Moment auf Seite 33*)

4.7. Steuerklemmenanschlüsse

Beispielanschlüsse sind in Abschnitt *8.3. Schaltplanbeispiele auf Seite 46.*

4.7.1. +24 VDC Eingang/Ausgang

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

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

4.7.2. Digitaleingänge

Bis zu 5 dieser Eingänge sind verfügbar. Ihre Funktion wird durch die Parameter P1-12 und P1-13 definiert, die in Abschnitt *8. Digitaleingangsfunktionen auf Seite 44.*

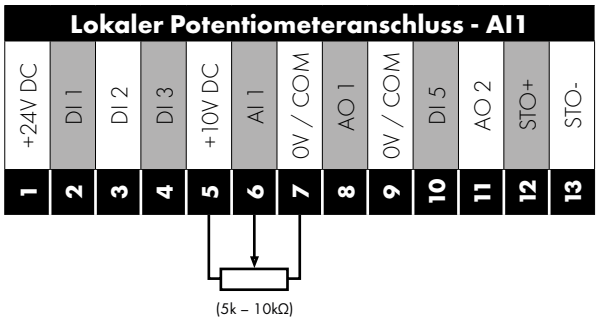
4.7.3. Analogeingänge

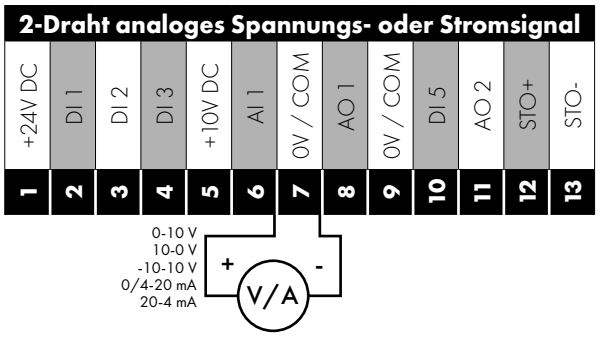
Zwei Analogeingänge sind verfügbar. Diese können auch als Digitaleingänge verwendet werden, sofern erforderlich. Die Signalformate werden wie folgt per Parameter ausgewählt:

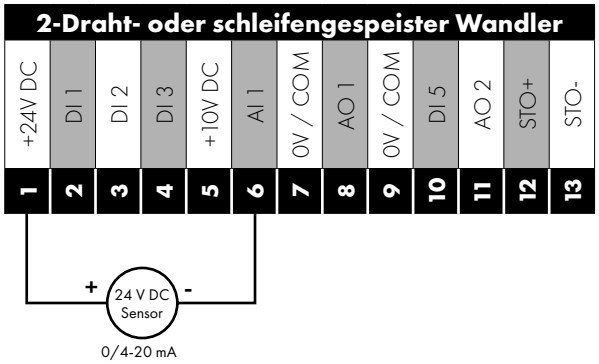
- Analogeingang 1 Format Parameterauswahl P2-30.
- Analogeingang 2 Format Parameterauswahl P2-33.

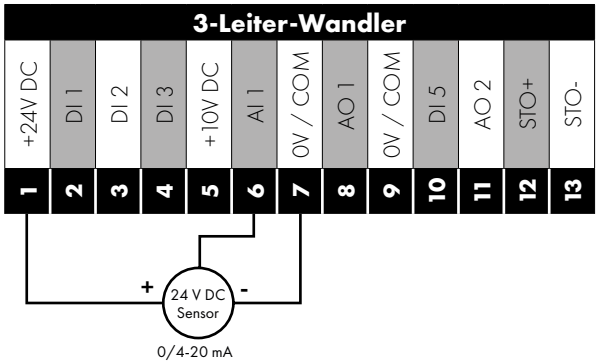
Diese Parameter sind in Abschnitt *9.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter auf Seite 47.*

Die Funktion des Analogeingangs, z. B. für Drehzahlwert oder PID-Istwert, wird durch die Parameter P1-12 und P1-13 definiert. Die Funktion dieser Parameter und der verfügbaren Optionen ist in Abschnitt *8. Digitaleingangsfunktionen auf Seite 44.*









4.7.4. Analoge Ausgänge

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

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

Diese Parameter sind in Abschnitt *9.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter auf Seite 47.*

4.7.5. Hilfsrelaisausgänge

Es stehen zwei Relaisausgänge zur Verfügung, mit denen externe ohmsche Lasten bis zu 6 A bei 230 VAC oder 30 VDC geschaltet werden können. Relais 1 verfügt über normalerweise offene und geschlossene Kontakte. Relais 2 bietet einen einfachen offenen oder geschlossenen Kontakt.

Die Relaisausgangsfunktion kann durch Verwendung der Parameter P2-15 und P2-18 aktiviert werden, die in Abschnitt *9.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter auf Seite 47*.

4.8. Thermischer Motorüberlastschutz

4.8.1. Interner thermischer Überlastschutz

Der Optidrive Eco verfügt über einen internen Motorüberlastschutz (Strombegrenzung), der auf 110% des Motornennstroms (P1-08) eingestellt ist. Diese Stufe kann in P4-07 eingestellt werden. Der Antrieb verfügt über eine eingebaute thermische Überlastfunktion des Motors. Dies erfolgt in Form einer „I.t-trP" -Fehlerauslösung nachdem der Wert > 100% des in P1-08 (Motornennstrom) eingestellten Wertes über einen längeren Zeitraum überschritten wurde. Der Überlastspeicher ermöglicht eine dauerhafte Überlastung von unterschiedlicher Dauer vor dem Auslösen, wie in den folgenden Tabellen gezeigt:

Konstantes Drehmoment (P4-01> 0)

	HD	SD
110%	75 s	75 s
150%	15 s	15 s
175%	10 s	–
200%	7.5 s	–

Variables Drehmoment (P4-01 = 0)

110%	75 s
150%	1 s
175%	–
200%	–

Wo:

HD = Auswahl des Hochleistungsantriebs - hier beträgt der Nennstrom des an den Antrieb angeschlossenen Motors weniger als 75% des Antriebsnennstrom

SD = Standard Duty Drive Selection - Hier wird die Nennstromstärke des an den Antrieb angeschlossenen Motors eng an den Antriebsnennstrom angepasst

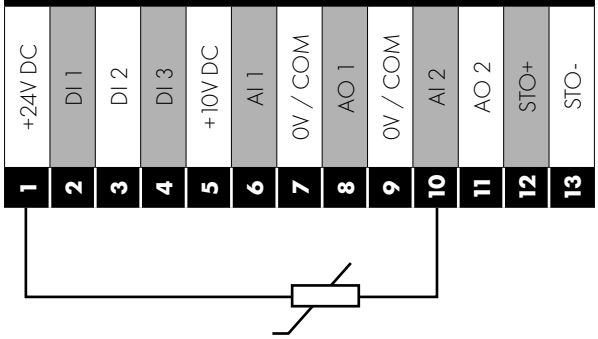
Bei Betrieb mit variablem Drehmoment (P4-01 = 0) hat die Überdimensionierung des Antriebs keinen Einfluss auf die verfügbare Dauer des Überlastungszustand.

HINWEIS Die Überlastfähigkeit des 45 kW 400 V Eco-Modells (ODV-3-540900-3...) folgt der in der Tabelle mit variablem Drehmoment angegebenen Überlast unabhängig von der Einstellung in P4-01.

4.8.2. Motorthermistoranschluss

Wenn ein Motorthermistor verwendet werden soll, sollte dieser wie folgt angeschlossen werden:

Motorthermistoranschluss



Zusätzliche Informationen

- Kompatibler Thermistor: PTC-Typ, Auslösepegel 2,5 kΩ.
- Verwenden Sie eine Einstellung von P1-13, bei der DI5 / AI2 als E-TRIP(externe Fehlerauslösung) fungiert, "E-Trip", z. P1-13 = 6. Siehe Abschnitt *8.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 auf Seite 44* für weitere Details.
- Aktivieren Sie die Motor-PTC-Thermistoreingangsfunktion im Parameter P2-33.

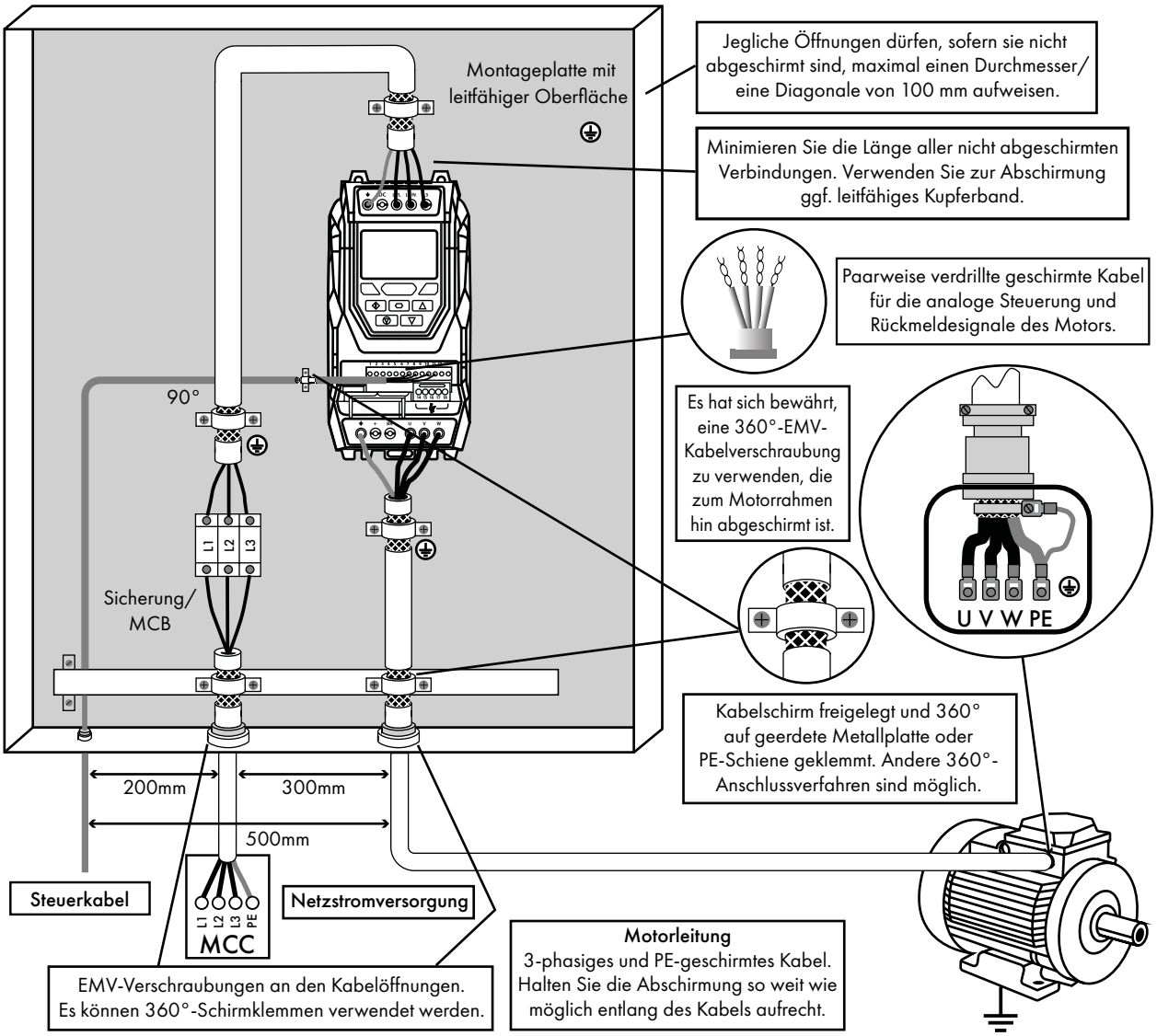
4.9. EMC-konforme Installation

4.9.1. Installation innerhalb des Vereinigten Königreichs und der Europäischen Union

Alle Geräte, die in Großbritannien oder der EU installiert werden, haben die jeweils geltende britische oder europäische EMV-Richtlinie zu erfüllen. Der Installateur muss mit dieser Direktive und der entsprechenden EMV Best Practice vertraut sein. Die Produkte von Invertek Drives können je nach Definition der EMV-Norm bzw. Antriebstyp als BDM (Basic Drive Module) oder CDM (Complete Drive Module) betrachtet werden. Beide lassen sich in einen elektrischen Antrieb integrieren. Der Installateur hat sicherzustellen, dass das komplette System mit der Richtlinie konform ist.

Dieser Abschnitt des Benutzerhandbuchs enthält allgemeine Hinweise, die deren Einhaltung gewährleisten sollen.

4.9.2. Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften



4.9.3. Empfohlene Kabeltypen nach EMC-Kategorie

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

HINWEIS

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

Allgemeines

1 Es wird nur die Einhaltung der leitungsgebundenen Emissionen der Kategorie C1 erreicht.

Versorgungskabel

2 Ein geschirmtes (abgeschirmtes) Kabel, das für eine feste Installation mit der entsprechenden verwendeten Netzspannung geeignet ist. Geflochtenes oder verdrilltes abgeschirmtes Kabel Der Schirm bedeckt mindestens 85% der Kabeloberfläche und ist für HF-Signale niederohmig ausgelegt. Installation eines Standard Kabel in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls zulässig. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass das Metallrohr ausreichend geerdet ist.

3 Ein Kabel, das für die feste Installation mit der entsprechenden Netzspannung und einem konzentrischen Schutzkabel geeignet ist. Installation eines Standardkabels im Inneren eines geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls akzeptabel.

Motorkabel

4 Ein für eine Festinstallation und die verwendete Netzspannung geeignetes abgeschirmtes Kabel. Abgeschirmtes geflochtenes oder verdrilltes Kabel, dessen Schirm mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt, mit einer niedrigen HF-Signalimpedanz.

5 Der Kabelschirm sollte am Motorende mit einer EMV-Kabelverschraubung abgeschlossen werden, die den Anschluss an den Motorkörper über die größtmögliche Oberfläche ermöglicht. Der Schirm muss auch antriebsseitig so nahe wie möglich bei den Klemmen am Antriebsausgang angeschlossen werden. Bei Antrieben, die in einem Schaltschrankgehäuse aus Stahl montiert sind, kann der Kabelschirm direkt mit dem Schaltschrank verbunden werden Rückplatte mit einer geeigneten EMV-Klemme oder -Verschraubung, die so nah wie möglich am Antrieb angebracht ist. Die Erdungsklemme des Frequenzumrichters muss ebenfalls angeschlossen werden Verwenden Sie dazu direkt ein geeignetes Kabel, das hochfrequenten Strömen eine niedrige Impedanz verleiht. Stellen Sie bei IP55- und IP66-Antrieben eine Verbindung zu der Abschirmung des Motorkabels zur Bodenplatte oder internen Erdungsklemme her.

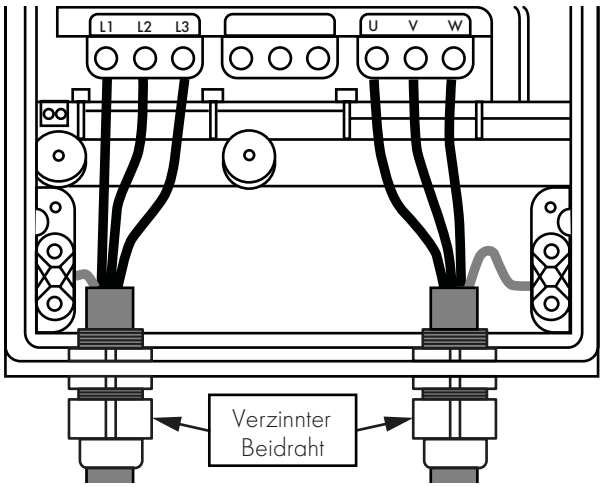
6 Ein Kabel, das für die feste Installation mit der entsprechenden Netzspannung mit einem konzentrischen Schutzkabel geeignet ist. Installation eines Standardkabels im Inneren ein geeignetes Stahl- oder Kupferrohr ist ebenfalls akzeptabel.

Steuerkabel

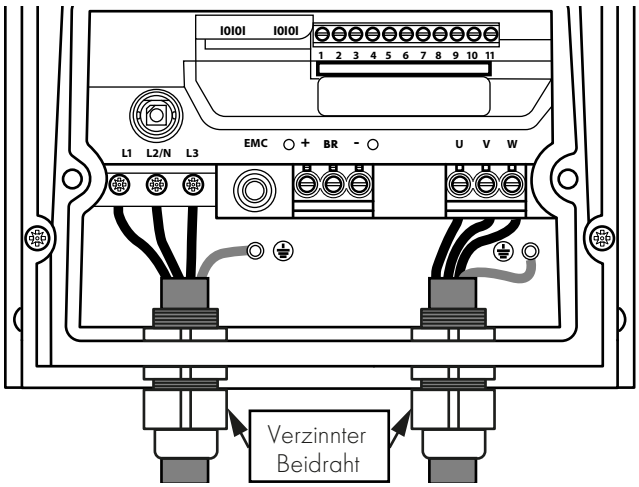
7 Ein abgeschirmtes Kabel mit niederohmiger Abschirmung. Für analoge Signalkabel empfehlen wir doppelt geschirmte, verdrillte Kabel.

4.9.4. Empfohlene Kabelverbindungen

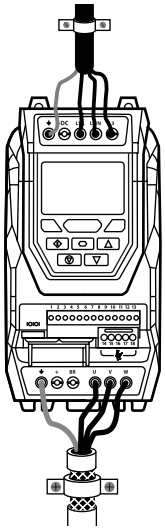
IP55



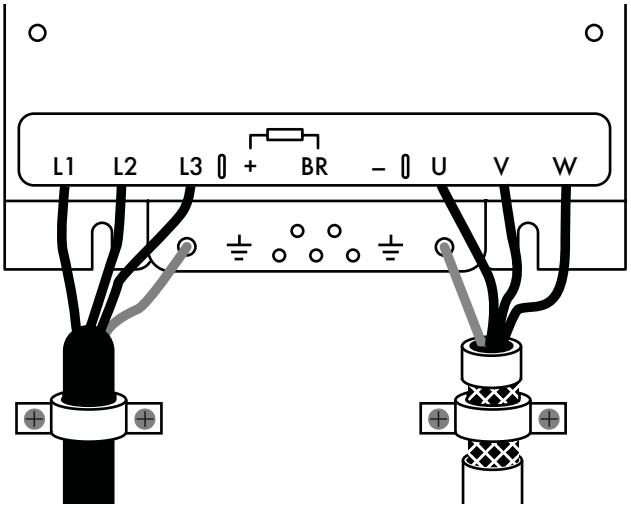
IP66



IP20 Baugröße 2,3 & 4



IP20 Baugröße 5, 6A & 6B



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

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

4.10.2. Was die STO-Funktion bietet

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

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.

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

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

IP20/UL Open Type & IP55/UL Type 12 & 12k

	SIL (Safety Integrity Level = Sicherheitsintegritätslevel)	PFHD (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 % of SIL 2)	50	20 Yrs

	PL (Performance Level = Leistungsniveau)	CCF (%) (Common Cause Failure = Gemeinsam verursachte Ausfälle)	MTTFd	Kategorie
EN ISO 13849-1	PL d	1	4525a	3

	SIL KL
EN 62061	SIL KL 2

Die STO-Funktion (SIL3) der Baureihe Eco IP66/UL Type 4X SIL3 STO bietet Folgendes:

IP66/UL Type 4X

	SIL	PFHD	SFF	Erwartete Lebensdauer
EN 61800-5-2	3	1.5E-10 1/h (1.5% of SIL 3)	50	20 Yrs

	PL	CCF (%)	MTTFd	Kategorie
EN ISO 13849-1	PL e	5	10,000a	3

	SILCL
EN 62061	SIL3

HINWEIS Die oben genannten Werte können eventuell nicht realisiert werden, wenn der Umrichter entgegen den Angaben in Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*.

4.10.3. Das bietet die STO-Funktion nicht

	Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den Umrichter SPANNUNGSFREI machen. Die „STO"-Funktion schützt nicht vor Hochspannungen an den Stromanschlüssen des Umrichters.
	[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.
⚠	[2] **HINWEIS** Bei manchen Anwendungen sind zur Erfüllung der Anforderungen an die Systemsicherheitsfunktionen zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Die „STO"-Funktion kann nicht zur Motorbremsung verwendet werden. Wenn hierfür Bedarf besteht, sollte eine alternative Methode wie eine Zeitverzögerung per Sicherheitsrelais oder eine mechanische Bremse verwendet werden. In diesen Fällen sollte die geforderte Sicherheitsfunktion geprüft werden, da man sich nicht allein auf den Bremskreis des Umrichters verlassen sollte.
	Bei Verwendung von Permanentmagnetmotoren und im unwahrscheinlichen Fall eines gleichzeitigen Defekts mehrerer Ausgangsleistungsgeräte kann es sein, dass die Motorwelle effektiv um 180/p Grad rotiert (wobei p für die Anzahl der Motorpolpaare steht).

4.10.4. „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 P1-13 ausgewählten Methode), erfolgen Start und Betrieb normal.

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

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

4.10.5. „STO"-Status und Überwachung

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

Umrichter-Anzeige

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

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

Umrichter-Ausgangsrelais

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

„STO"-Fehlercodes

Fehlercodes	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 zur Änderung des Überwachungsstatus beträgt weniger als 20 ms.
- Die Ansprechzeit von der Erkennung eines Fehlers im STO-Schaltkreis durch den Umrichter bis zu seiner Anzeige über das Display/den Digitalausgang (Nicht ok) beträgt weniger als 20 ms.

4.10.7. Elektrischer STO-Anschluss

⚠	Die STO-Verkabelung muss vor versehentlichen Kurzschlüssen und unerlaubten Änderungen geschützt werden, die ein Fehlschlagen des STO-Signals verursachen können. Für weitere Infos siehe die Diagramme unten.

Gefahr: Ein Kurzschluss in der Verkabelung zwischen dem Schalter und der STO-Klemme kann zu einem gefährlichen Zustand führen.

Um dieses Risiko zu minimieren, empfiehlt sich ein Sicherheitsrelais mit Leitungsüberwachung oder eine Verdrahtungsmethode, die Kurzschlussgefahren reduziert, wie z. B. geschirmte Erdung oder Kanaltrennung.

Erdung von Kabelschirmungen

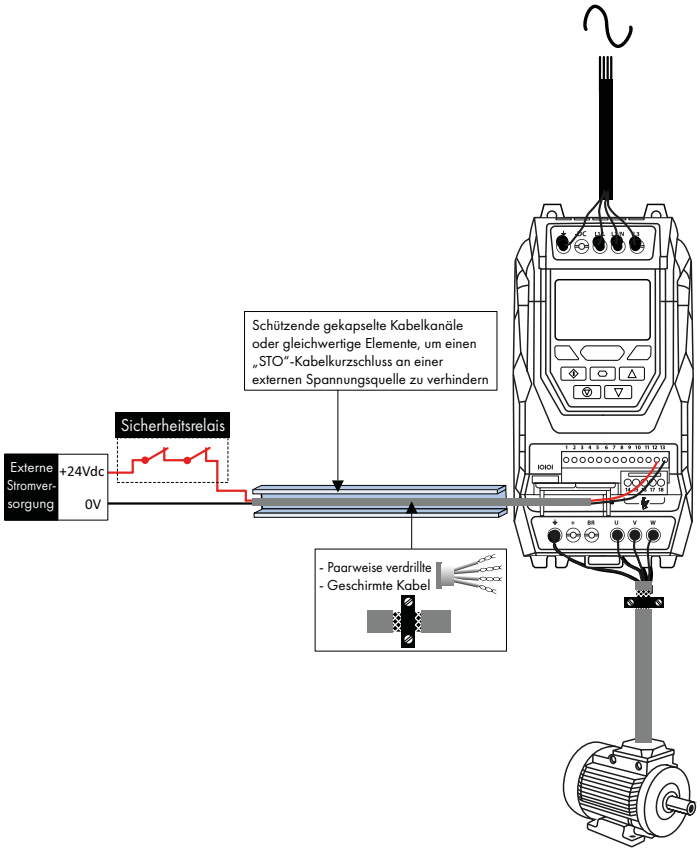
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen dem Aktivierungsschalter und dem Steuergerät nur am Steuergerät.
- Erden Sie den Schirm in der Verkabelung zwischen zwei Steuergeräten nur einseitig an einem Steuergerät.

Neben den Verkabelungsanweisungen für den STO-Schaltkreis beachten Sie unbedingt die Informationen in Abschnitt *4.9.2. Empfohlene Installation zur Einhaltung der EMV-Vorschriften auf Seite 31*.

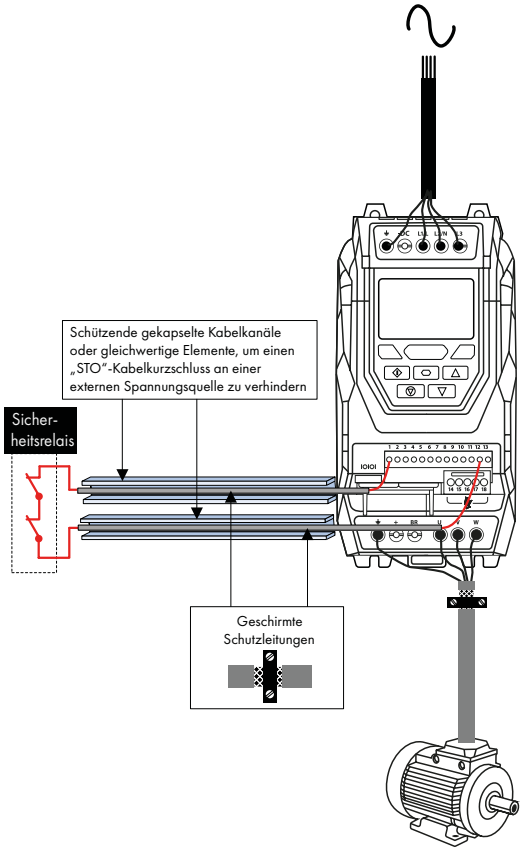
Der Umrichter sollte wie nachfolgend gezeigt verkabelt werden. Die am STO-Eingang anliegende 24 VDC Signalquelle kann über die 24 VDC Versorgung des Umrichters oder eine externe 24 VDC Stromversorgung bereitgestellt werden.

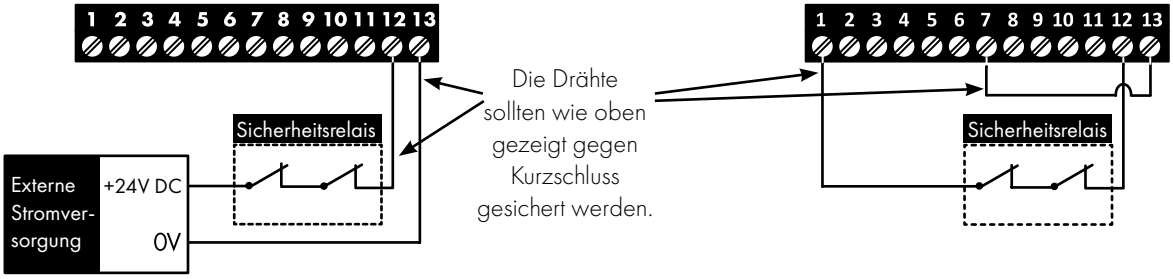
4.10.8. Empfohlene STO-Verkabelung

Bei einer externen 24 VDC Stromversorgung



Über die 24 VDC Versorgung des Umrichters





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

4.10.9. Spezifikationen für eine externe Stromversorgung

Spannungswert (nominal)	24 VDC
STO Logik „high"	18-30 VDC (STO im Standby)
Stromverbrauch (Maximum)	100mA

4.10.10. Spezifikationen für das Sicherheitsrelais

Das Sicherheitsrelais muss zumindest die Sicherheitsstandards des Umrichters erfüllen.

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

4.10.11. Aktivieren der „STO"-Funktion

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

4.10.12. Testen der „STO"-Funktion

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

- Bei stillstehendem Motor und einem an den Umrichter gesendeten Stopp-Befehl (gemäß der in P1-13 gewählten Konfiguration):
  - Schalten Sie die „STO"-Eingänge stromlos (Umrichter-Display zeigt „InHibit" an).
  - Geben Sie den Startbefehl (gemäß der in P1-13 gewählten Konfiguration) und prüfen Sie, ob der Umrichter auch weiterhin „InHibit" anzeigt und der Vorgang gemäß der Beschreibung in den Abschnitten *4.10.4. „STO"-Betrieb auf Seite 34* und Abschnitten *4.10.5. „STO"-Status und Überwachung auf Seite 34.*
- Mit dem Motor im Normalbetrieb (über den Umrichter):
  - Trennen Sie die „STO"-Eingänge von der Stromversorgung.
  - Prüfen Sie, ob der Umrichter auch weiterhin „InHibit" anzeigt, der Motor stoppt und der Vorgang gemäß der Beschreibung in Abschnitt *4.10.4. „STO"-Betrieb auf Seite 34* und Abschnitten *4.10.5. „STO"-Status und Überwachung auf Seite 34.*

4.10.13. Warten der „STO"-Funktion

Die „STO"-Funktion muss Teil der routinemäßigen Wartung des Steuersystems sein und regelmäßig (mindestens einmal pro Jahr) und speziell nach jeglichen Änderungen des Sicherheitssystems oder Wartungsarbeiten auf ihre Integrität geprüft werden. Wenn Fehlermeldungen des Umrichters angezeigt werden, siehe Abschnitt *12.1. Fehlermeldungen auf Seite 86* für weitere Informationen.

5. Bedienung der Tastatur und Anzeige

Der Antrieb wird konfiguriert und sein Betrieb wird über die Tastatur und die Anzeige überwacht.

5.1. Tastatur-Layout und -Funktion

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

TFT Display

Wichtige Display-Parameter
Zeigt, welcher der verfügbaren Parameter aktuell auf dem Haupt-Display angezeigt wird, z. B. Motordrehzahl, -stromstärke etc.

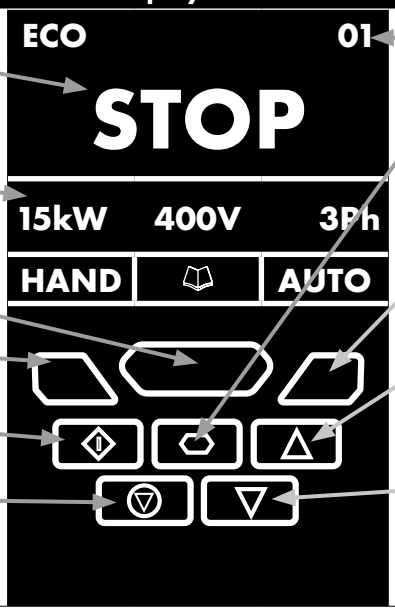
Betriebsinformationen
Echtzeit-Anzeige wichtiger Betriebsdaten, z. B. Ausgangsstrom und Leistung.

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

Taste „Hand“
Zur Aktivierung der Tastatursteuerung des Umrichters.

Start-Taste
Wird im manuellen Modus (Hand) zum Start des Umrichters verwendet.

Stopp-/Reset-Taste
Für den Neustart nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters. Wird im manuellen Modus (Hand) zum Stoppen des Umrichters verwendet.



Antriebssadresse
Adresse der seriellen Kommunikations-adresse einstellen in Parameter P5-01.

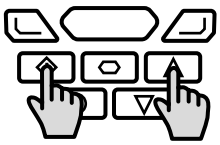
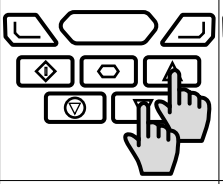
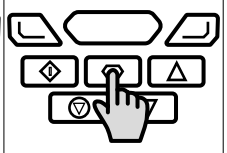
Navigationstaste
Für die Anzeige von Echtzeitdaten, den Zugriff auf die Parameterkonfiguration und das Speichern von Änderungen.

Taste „Auto“
Zur Aktivierung des Auto- oder Remote-Modus des Umrichters.

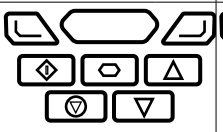
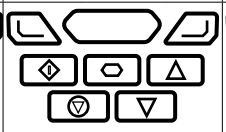
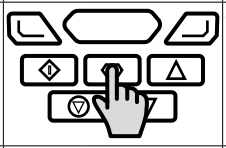
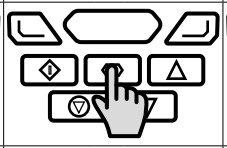
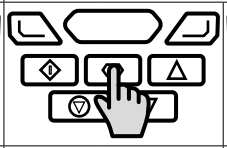
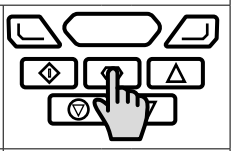
Auf-Taste
Zur Erhöhung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.

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

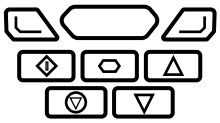
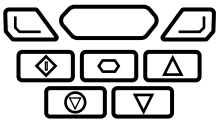
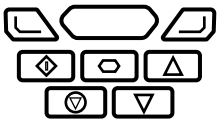
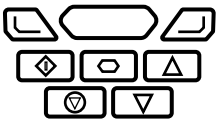
5.2. Auswahl der Sprache auf der TFT Anzeige

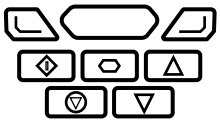
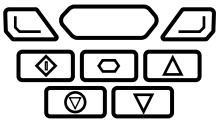
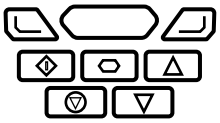
ECO 01 **STOP** 15kW 400V 3Ph	Sprache auswählen Español Deutsch English	Sprache auswählen Español Deutsch English
		
Die Start-und Auf-Taste gleichzeitig für mehr als 1 s drücken und halten.	Sprache mit der Auf-/ Ab-Taste auswählen.	Mit der Navigationstaste bestätigen.

5.2.1. Betriebsanzeigen

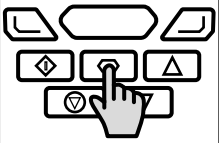
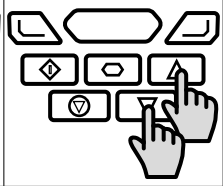
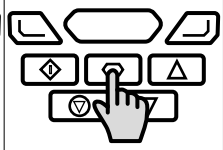
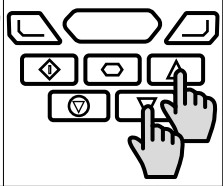
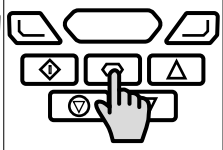
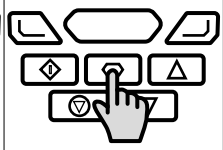
Gesperrt / STO Aktiv	Antrieb gestoppt	Antrieb läuft Ausgangsfrequenz Anzeige	Antrieb läuft Ausgangsstrom Anzeige	Antrieb läuft Motorleistung Anzeige	Antrieb läuft Motordrehzahl Anzeige
ECO 01 **INHIBIT** 15kW 400V 3Ph	ECO 01 **STOP** 15kW 400V 3Ph	Ausgangsfrequenz 01 **23.7Hz** 15.3A 6.9kW	Motorstrom 01 **15.3A** 6.9kW 23.7Hz	Motorleistung 01 **6.9kW** 23.7Hz 15.3A	Motordrehzahl 01 **718rpm** 23.7Hz 15.3A
					
Antrieb gesperrt. Die STO Verbindungen sind nicht verdrahtet Siehe Abschnitt *4.10.8. Empfohlene STO-Verkabelung auf Seite 35.*	Antrieb gestoppt / Gesperrt.	Antrieb ist aktiviert / läuft, Display zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz) an. Drücken Sie die Navigationstaste, um alternative Anzeigen auszuwählen.	Drücken Sie die Navigationstaste für <1 Sekunde. Das Display zeigt den Motorstrom an (Ampere).	Drücken Sie die Navigationstaste für <1 Sekunde. Das Display zeigt die Motorleistung an (kW).	Wenn P-10> 0 ist, wird durch Drücken der Navigationstaste <1 Sekunde die Motordrehzahl angezeigt (1/min.).

5.3. Zusätzliche Anzeige Nachrichten

Auto Tuning in Arbeit	Externe 24VDC Versorgung	Überlast	Brandmodus
Auto-tuning	ECO 01 **Ext 24V**	ECO 01 OL 23.7Hz	Brandmodus
	External 24V mode	15.3A 6.9kW	
			
Auto tune wird ausgeführt. Siehe Parameter P4-02 in Abschnitt 9.3. *Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung auf Seite 55.*	Die Antriebssteuerplatine wird nur von einer externen 24-Volt-Quelle gespeist, ohne dass Netzspannung anliegt.	Zeigt einen Überlastungszustand an. Der Ausgangsstrom überschreitet den Motornennstrom, der in P1-08 eingegeben wurde. LED-Anzeige zeigt sechs blinkende Punkte.	Auf dem OLED-Display blinkt 'Brandmodus'. Die LED zeigt keine Anzeige im Display an, aber das Invertek Drive-Symbol blinkt.

Schaltfrequenz Reduktion	Netzausfall	Wartungszeit abgelaufen
ECO 01 SF↓ 23.7Hz	ECO 01 ML 23.7Hz	ECO 01 🔧 23.7Hz
15.3A	15.3A 6.9kW	15.3A 6.9kW
		
Die Schaltfrequenz wurde aufgrund der hohen Kühlkörpertemperatur reduziert	Die ankommende Netzspannung wurde unterbrochen	Die benutzerprogrammierbare Wartungserinnerungszeit

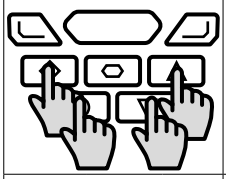
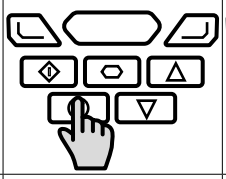
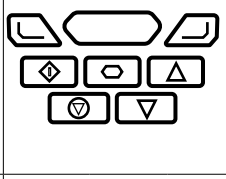
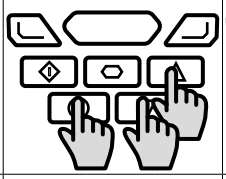
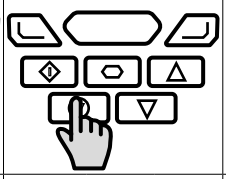
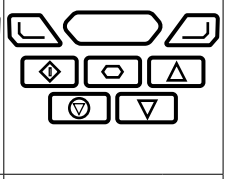
5.4. Zugriff auf/Ändern von Parameterwerten

Stop	ECO 01 **P1-01**	ECO 01 **P1-08**	ECO 01 **30.0A** ↕	ECO 01 **P1-08**	ECO 01 **Stop**
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	30.0A	P1-08 ↑30.0 ↓3.0	30.0A	15kW 400V 3Ph
					
Drücken Sie die Navigationstaste für <1 Sekunde.	Verwenden Sie die Auf und Ab Tasten zur Auswahl der erforderlichen Parameter. Anzeige zeigt den aktuellen Parameterwert auf der unteren Zeile der Anzeige.	Drücken Sie die Navigationstaste für <1 Sekunde.	Passen Sie den Wert mit den Auf und Ab Tasten an. Anzeige zeigt die möglichen Maximum und Minimum Einstellungen auf der unteren Zeile der Anzeige.	Drücken Sie die Navigationstaste für <1 Sekunde um zum Parametermenü zurückzukehren.	Drücken Sie die Navigationstaste für > 2 Sekunden um zu Betriebsanzeige zurückzukehren.

5.5. Parameter Werkseinstellungen / Benutzereinstellungen zurücksetzen

Optidrive Eco bietet eine Funktion, mit der der Benutzer seinen eigenen Standardparametersatz definieren kann. Nach der Inbetriebnahme alle erforderlichen Parameter kann der Benutzer diese als Standardparameter speichern, indem er P6-29 = 1 setzt. Bei Bedarf können die Benutzerstandardparameter durch Setzen von P6-29 = 2 gelöscht werden.

Wenn der Benutzer seine eigenen vorgespeicherten 'Werkseinstellungs'-Parameter erneut in den Antriebsspeicher laden möchte, gehen Sie wie folgt vor:

Werkseinstellung der Parameter :			**Benutzer Parameter zurücksetzen :**		
ECO 01 **Stop**	ECO 01 **P-Def**	ECO 01 **Stop**	ECO 01 **Stop**	ECO 01 **U-Def**	ECO 01 **Stop**
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	15kW 400V 3Ph	P1-08 ↑30.0 ↓3.0	30.0A	15kW 400V 3Ph
					
Drücken und halten Sie die Tasten Auf, Ab, Start und Stopp für > 2s.	Die Anzeige zeigt Pdef an. Drücken Sie kurz die Stopp- Taste	Die Anzeige kehrt zu Stopp zurück. Alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.	Drücken und halten Sie die Tasten Auf, Ab, Start und Stopp für > 2s	Die Anzeige zeigt U-def an. Drücken Sie kurz die Stopp-Taste.	Die Anzeige kehrt zu Stopp zurück. Alle Parameter werden zurückgesetzt auf die Benutzereinstellungen.

HINWEIS Wenn keine benutzerdefinierten Standardparameter im Antrieb gespeichert wurden, wird der Antrieb durch Ausführen des Vorgangs zum Zurücksetzen der Benutzerparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

5.6. Zurücksetzen des Antriebs nach einem Fehler

Der Optidrive ECO verfügt über zahlreiche Schutzfunktionen, die sowohl den Antrieb als auch den Motor vor versehentlicher Beschädigung schützen. Wenn eine dieser Schutz-funktionen aktiviert wird, wird der Frequenzumrichter ausgeschaltet und eine Fe-hler-meldung angezeigt. Die Fehlermeldungen sind in Abschnitt *12.1. Fehlermeldungen auf Seite 86.*

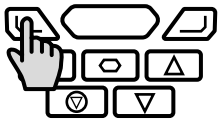
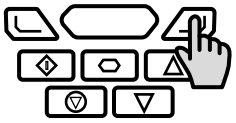
Wenn eine Störung auftritt und nachdem die Ursache der Störung untersucht und behoben wurde, kann der Benutzer den Fehler auf eine der folgenden Arten zurücksetzen:

- Drücken Sie die Stopptaste des Tastenfelds.
- Schalten Sie den Antrieb vollständig aus und wieder ein.

HINWEIS Warten Sie nach dem Ausschalten des Antriebs 30 Sekunden, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.

- Wenn P1-13 > 0, Digitaleingang 1 ausschalten und wieder einschalten.
- Wenn P1-12 = 4, Reset über die Feldbusschnittstelle.
- Wenn P1-12 = 6, über BACnet zurücksetzen.

5.7. Umschalten zwischen den Modi „Hand“ und „Auto“

A **Stop**	**H** **Stop** ↕
37kW 400V 3Ph	37kW 400V 3Ph
A = Auto	H = Hand
	
Die aktive Steuerquelle wird auf dem Display angezeigt. Über die Tasten „Hand“ bzw. „Auto“ können Sie zwischen manuellem und automatischem Betrieb umschalten.	Im Modus „Hand“ ist ein Betrieb des Umrichters direkt über die Tastatur möglich. Die Betriebssteuerung „Auto“ wird über Parameter P1-12 (Steuermodus) konfiguriert.

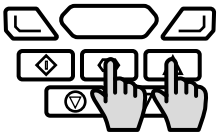
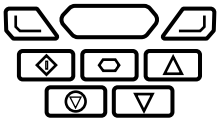
HINWEIS Die Verwendung der Hand- und Auto-Tasten kann deaktiviert werden, indem die Einstellung von P2-39 Parameter-Zugriffsperre geändert wird

5.8. Tastaturkürzel

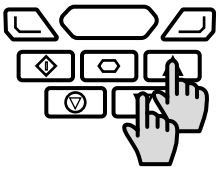
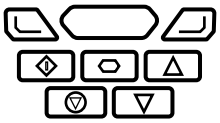
Die folgenden Tastenkürzel können verwendet werden, um die Auswahl und Änderung von Parametern bei Verwendung der Tastatur zu beschleunigen.

5.8.1. Auswählen der Parametergruppen

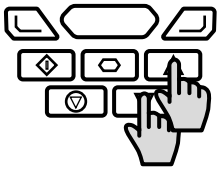
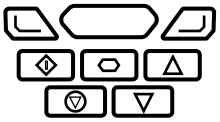
Wenn der erweiterte Parameterzugriff aktiviert ist (siehe Abschnitt *9. Erweiterte Parameter auf Seite 47*), sind zusätzliche Parametergruppen sichtbar und können mit der folgenden Methode schnell ausgewählt werden.

Maximale Frequenz- / Geschwindigkeitsbegrenzung **P1-01**	Voreingestellte Frequenz / Geschwindigkeit 1 **P2-01**
50.0Hz	5.0Hz
	
Drücken Sie im Parameterauswahlmenü gleichzeitig die Tasten Navigieren und Hoch oder Navigieren und Ab.	Die nächsthöhere oder niedrigere zugängliche Parametergruppe wird ausgewählt.

5.8.2. Auswählen des niedrigsten Parameters in einer Gruppe

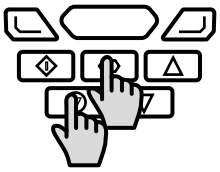
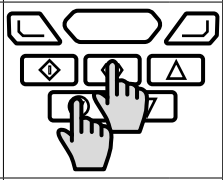
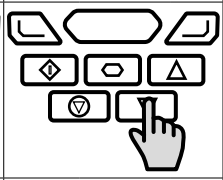
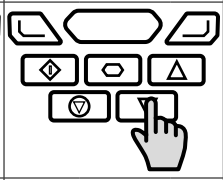
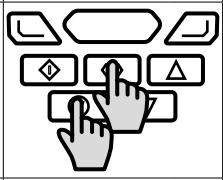
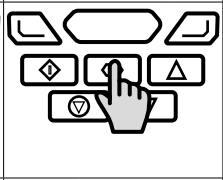
Motornennstrom **P1-08**	Maximale Frequenz- / Geschwindigkeitsbegrenzung **P1-01**
9.5A	50.0Hz
	
Während Sie sich im Parameterauswahlmenü befinden, drücken Sie gleichzeitig die Auf- und Ab-Tasten.	Der höhere oder niedrigere zugängliche Parameter wird ausgewählt.

5.8.3. Einstellen eines Parameters auf den Minimalwert

Maximale Frequenz- / Geschwindigkeitsbegrenzung **1500 rpm**	Maximale Frequenz- / Geschwindigkeitsbegrenzung **0 rpm**
P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm	P1-01 ↑7500 rpm ↓0 rpm
	
Während Sie einen Parameterwert bearbeiten, drücken Sie gleichzeitig die Auf- und Ab-Tasten.	Der Parameter wird auf den niedrigsten möglichen Wert gesetzt.

5.8.4. Anpassen einzelner Ziffern

Wenn Parameterwerte editiert und große Änderungen vorgenommen werden, z. Wenn Sie die Nenndrehzahl des Motors von 0 bis 1500 U / min einstellen, können Sie die Parameter mit der folgenden Methode direkt auswählen.

TFT und OLED Anzeige :					
Erweiterter Menüzugriff **0**	Erweiterter Menüzugriff **_0**	Erweiterter Menüzugriff **_0**	Erweiterter Menüzugriff **100**	Erweiterter Menüzugriff **100**	Erweiterter Menüzugriff **100**
P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0	P1-14 ↑30 000 ↓0
					
Während Sie einen Parameterwert bearbeiten, drücken Sie gleichzeitig die Tasten Stopp und Navigation.	Der Cursor springt um eine Ziffer nach links. Durch wiederholtes Drücken der Taste wird eine weitere Ziffer nach links verschoben.	Der Wert für die einzelnen Ziffern kann mit den Aufwärts- und Abwärts-Tasten eingestellt werden.	Passen Sie den Wert mit den Auf und Ab Tasten an.	Wenn der Cursor die am höchsten zugängliche Ziffer erreicht, drücken Sie die Tasten Stop und Navigate und der Cursor springt zur Ziffer ganz rechts zurück.	Drücken Sie die Navigationstaste, um zum Parameterauswahlmenü zurückzukehren.

6. Inbetriebnahme

6.1. Allgemeines

Folgende Richtlinien gelten für alle Anwendungen.

6.1.1. Eingabe der Typenschilddaten des Motors

Die Informationen auf dem Typenschild des Motors des Optidrive Eco Umrichters sollen:

- Einen möglichst effizienten Motorbetrieb ermöglichen.
- Den Motor gegen mögliche Beschädigungen bei einem Betrieb mit Überlast schützen.

Aus diesem Grund müssen folgende Daten vom Typenschild des Motors in die Parameter programmiert werden:

P1-07 Motorbemessungsspannung. Dies ist die Betriebsspannung des Motors für die aktuelle Verkabelungskonfiguration (Stern oder Dreieck). Die Ausgangsspannung des Optidrive Umrichters darf niemals die Eingangsspannung übersteigen.

P1-08 Motorbemessungsstrom. Dies ist der auf dem Typenschild des Motors angegebene Volllaststrom.

P1-09 Motorbemessungsfrequenz. Dies ist die Standard-Betriebsfrequenz des Motors, normalerweise 50 oder 60Hz.

P1-10 Motorbemessungsdrehzahl. Dieser Parameter kann wahlweise auf die auf dem Typenschild des Motors angegebenen U/Min eingestellt werden. Wird dieser Parameter eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in U/Min angezeigt. Wird dieser Parameter auf 0 eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt.

6.1.2. Mindest- und Maximalfrequenz/-drehzahl

Optidrive Eco Umrichter sind werkseitig auf den Betrieb des Motors von null auf die Bemessungsfrequenz eingestellt (50 oder 60 Hz). Dieser Betriebsbereich ist im Allgemeinen für eine große Bandbreite an Anforderungen geeignet, in manchen Fällen aber müssen diese Grenzwerte vielleicht beschränkt werden, z. B. wo durch die Maximaldrehzahl eines Lüfters/einer Pumpe eine übermäßiger Fluss entsteht oder ein Betrieb unterhalb einer bestimmten Drehzahl nicht erforderlich ist. In diesen Fällen können folgende Parameter an die Anforderungen der Anwendung angepasst werden:

P1-01 Maximalfrequenz. Diese sollte der Bemessungsfrequenz des Motors entsprechen. Wenn ein Betrieb oberhalb dieser Frequenz gewünscht wird, muss vom Hersteller des Motors bzw. der angeschlossenen Lüfter- oder Pumpeneinheit bestätigt werden, dass dies zulässig ist und keine Beschädigung an der Ausrüstung verursacht.

P1-02 Mindestfrequenz. Mit diesem Wert wird ein Betrieb des Motors bei niedriger Drehzahl und ein mögliches Überhitzen verhindert. Bei manchen Anwendungen, wie die Zirkulation von Wasser mithilfe einer Pumpe in einem Boiler, muss vielleicht eine spezielle Drehzahl eingestellt werden, um ein Trockenlaufen des Systems zu verhindern.

6.1.3. Rampenzeiten für Beschleunigung und Verzögerung

Die Rampenzeiten für Beschleunigung und Verzögerung der Optidrive Eco Umrichter sind werkseitig auf 30 Sekunden eingestellt. Der Standardwert eignet sich für die meisten Anwendungen, kann aber durch Änderung der Parameter P1-03 und P1-04 konfiguriert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die angetriebene Last mit den angegebenen Rampen kompatibel ist und keine Fehlauslösungen aufgrund von zu kurzen Rampenzeiten auftreten.

Die über den Parametersatz konfigurierten Rampenzeiten weisen auf eine Rampensteigung von 0 Hz auf die Motorbemessungsdrehzahl in P1-09 hin.

Beispiel: Die Rampensteigung = 30 Sekunden P1-09 (Motorbemessungsdrehzahl) = 50 Hz, unter der Annahme, dass der Motor mit 25 Hz betrieben und der Umrichter den Befehl für eine Beschleunigung auf 50 Hz erhält. Die Zeit bis zum Erreichen der 50 Hz beträgt 30 Sekunden (P1-03)/50 (P1-09) * 25 (erforderliche Drehzahländerung) = 15(s).

P1-03 Beschleunigungsrampe: Die Zeit für die Beschleunigung des Motors von 0 Hz auf die Bemessungsdrehzahl, P1-09 in Sekunden.

P1-04 Verzögerungsrampe: Die Zeit für die Verzögerung des Motors von der Bemessungsdrehzahl, P1-09 auf 0 Hz in Sekunden.

6.1.4. Auswahl des Stopp-Modus

Optidrive Eco Umrichter können so eingestellt werden, dass zum Stoppen des Motors eine bestimmte Verzögerung verwendet wird oder man dem Motor erlaubt, auszulaufen bzw. im Freilauf zur Ruhe zu kommen. Die Standardauswahl ist ein Rampenstopp, der über den Parameter P1-05 programmiert wird.

P1-05 Auswahl des Stopp-Modus: Bestimmt, auf welche Weise der Motor gestoppt wird, wenn der Freigabeeingang am Umrichter deaktiviert wird. Ein Rampenstopp (P1-05 = 0) wird mit dem in P1-04 eingegebenen Verzögerungswert durchgeführt. Bei einem Freilaufstopp (P1-05 = 1) kann der Motor von alleine auslaufen (unkontrolliert).

6.1.5. Spannungsanhebung

Die Spannungsanhebung wird zur Erhöhung der bei niedrigen Ausgangsfrequenzen angelegten Motorspannung verwendet, um das Drehmoment bei niedriger Drehzahl und das Anlaufmoment zu verbessern. Eine übermäßige Spannungsanhebung kann höhere Motorströme und -temperaturen verursachen, was wiederum eine Zwangsbelüftung erforderlich macht.

Der Standardwert für die Drehmomentanhebung ist 0,0% und sollte nur erhöht werden, wenn das Startdrehmoment nicht ausreicht. Stellen Sie sicher, dass der korrekte konstante oder variable Drehmomentmodus in P4-01 eingestellt ist, bevor die Verstärkung eingestellt wird.

P1-11 Spannungsanhebung: Als Prozentsatz der Motorbemessungsspannung P1-07 eingestellt.

7. Parameters

7.1. Parametersatz – Überblick

Der Optidrive Eco Umrichter bietet 7 Gruppen mit erweiterten Parametern:

- Gruppe 1 – Standardparameter
- Gruppe 2 – Erweiterte Parameter
- Gruppe 3 – Benutzerdefinierte PID-Steuerparameter
- Gruppe 4 – Motorsteuerparameter
- Gruppe 5 – Feldbuskommunikationsparameter
- Gruppe 8 – Parameter für anwendungsspezifische Funktionen
- Gruppe 0 – Überwachungs- und Diagnoseparameter (schreibgeschützt).

Bei der Erstinbetriebnahme des Optidrive Umrichters oder nach einem Reset 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 sind die Parametergruppen 1 – 5 und 8 sowie die ersten 39 Parameter der Gruppe 0 verfügbar. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Für den Zugriff auf alle Parametergruppen bzw. -bereiche muss für P1-14 und P6-30 der gleiche Wert eingestellt werden (Standardwert = 201). **Eine Beschreibung der erweiterten Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung für fortgeschrittene Benutzer.**

Die Werte in Klammern () sind die Standardeinstellungen für Modelle mit in PS angegebener Motorleistung.

7.2. Parametergruppe 1 – Standardparameter

Par.	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P1-01	**Maximal Frequenz / Drehzahl**	**P1-02**	**500,0**	**50,0 (60,0)**	**Hz/U/Min**
	Maximale Ausgangsfrequenz oder Motorhöchstdrehzahl – Hz oder U/Min. Wenn P1-10 >0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt. **HINWEIS** Die maximale Einstellung begrenzt sich auf den niedrigsten Wert von: ▪ 5 x P1-09 ▪ 5 x P1-10 ▪ P2-24 / 16 ▪ 500,0 Hz				
P1-02	**Minimal Frequenz / Drehzahl**	**0,0**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Mindestdrehzahl – Hz oder U/Min. Wenn P1-10 >0, werden die Werte in U/Min eingegeben/angezeigt				
P1-03	**Beschleunigungsrampenzeit**	**0,0**	**6000,0**	**30,0**	**Sekunden**
	Beschleunigungsrampenzeit von 0 auf die Bemessungsdrehzahl (P-1-09) in Sekunden.				
P1-04	**Verzögerungsrampenzeit**	**0,0**	**6000,0**	**30,0**	**Sekunden**
	Verzögerungsrampenzeit von der Nenndrehzahl (P-1-09) bis zum Stillstand in Sekunden.				
P1-05	**Auswahl des Stopp-Modus**	**0**	**1**	**0**	**-**
	0 Rampenstopp	Ist kein Freigabesignal vorhanden, wird der Umrichter mit der Rampengeschwindigkeit in P1-04 (siehe oben) gestoppt.			
	1 Freilaufstopp	Ist kein Freigabesignal vorhanden, läuft der Umrichter im Freilauf bis zum Stillstand.			
	2 AC-Motorflussbremsung	Bietet zusätzliches Bremsmoment beim Abbremsen.			
P1-07	**Motorbemessungsspannung / Gegen-EMK**	**0**	**umrichterunabhängig**		**Volts**
	Für Induktionsmotoren - Geben Sie die Nennspannung des Motors (Volt) ein. **Für PM- und BLDC-Motoren** - Geben Sie die Gegen-EMK bei Nenndrehzahl ein.				
P1-08	**Motorbemessungsstrom**	**umrichterunabhängig**		**100 % Umrichter-bemessungsstrom**	**Amps**
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen.				
P1-09	**Motorbemessungsfrequenz**	**25**	**500**	**50 (60)**	**Hz**
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				

Par.	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P1-10	**Motorbemessungsdrehzahl**	**0**	**30000**	**0**	**U/Min**
	Dieser Parameter kann optional auf die Bemessungsdrehzahl des Motors (Typenschild) eingestellt werden. Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt und die Schlupfkompensation des Motors deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschilds wird die Schlupfkompensation aktiviert und das Optidrive Display zeigt die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl etc. werden ebenfalls in U/Min angezeigt.				
P1-11	**Drehmomentanhebung**	**0,0**	**0,0**	**umrichterun-abhängig**	**%**
	Drehmoment Boost wird verwendet, um die angelegte Motorspannung und damit den Strom bei niedrigen Ausgangsfrequenzen zu erhöhen. Diese kann bei niedriger Drehzahl und Anlaufmoment verbessert werden. Wird der Boost-Pegel erhöht, erhöht sich der Motorstrom bei niedriger Drehzahl, was zu einem Temperaturanstieg beim Motor führen kann - eine Fremdbelüftung des Motors kann dann erforderlich sein. Je niedriger die Motorleistung, desto höher die Boost Einstellung, die dann sicher verwendet werden kann. Für Induktions-Motoren kann eine geeignete Einstellung normalerweise gefunden werden, indem der Motor unter sehr niedrigen oder lastfreien Bedingungen betrieben wird ungefähr mit 5 Hz und durch Einstellen von P1-11, bis der Motorstrom annähernd dem Magnetisierungsstrom entspricht. Dieser Parameter ist auch bei Verwendung alternativer Motortypen wirksam, P4-01 = 3, 4 oder 5. In diesem Fall wird der Verstärkungsstrom definiert als 4 x P1-11 x P1-08.				
P1-12	**Auswahl des Steuermodus**	**0**	**6**	**0**	**-**
	0 **Anschlusssteuerung**	Der Umrichter zeigt eine umgehende Reaktion auf an die Steueranschlüsse gesendete Signale.			
	1 **Tastatursteuerung in eine Richtung**	Der Antrieb kann nur über die interne Tastatur oder über eine Fernbedienung in Vorwärtsrichtung gesteuert werden.			
	2 **Tastatursteuerung in eine Richtung**	Wie oben.			
	3 **PID-Steuerung**	Die Ausgangsfrequenz wird über den internen PID-Regler gesteuert.			
	4 **Feldbus-Steuerung**	Per gewähltem Feldbus (Parameter der Gruppe 5) – außer BACnet (siehe Option 6)			
	5 **Slave-Modus**	Der Umrichter fungiert als Slave eines im Master-Modus angeschlossenen Optidrive Geräts.			
	6 **BACnet-Modus**	Der Umrichter kommuniziert als Slave in einem BACnet-Netzwerk.			
P1-13	**Digitaleingangsfunktion**	**0**	**14**	**1**	**-**
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge. Wenn auf 0 eingestellt, werden die Eingänge vom Benutzer über die Parameter der Gruppe 9 oder die SPS-Funktion der OptiTools Studio-Software definiert. Wenn auf andere Werte als 0 eingestellt, erfolgt die Konfiguration über die Definitionstabelle für Digitaleingänge (siehe Abschnitt *8.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 auf Seite 44*).				
P1-14	**Zugriff auf das erweiterte Menü**	**0**	**30000**	**0**	**-**
	Parameterzugriffssteuerung. Es gelten folgende Einstellungen: P1-14 <> P2-40 and P1-14 <> P6-30: Zugriff nur auf die Parametergruppe 1. P1-14 = P2-40 (101 Standard): Zugriff auf die Parametergruppen 0 – 5 und 8. P1-14 = P6-30 (201 Standard): Zugriff auf die Parametergruppen 0 – 9.				

8. Digitaleingangsfunktionen

8.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13

P1-13 *(2)	Lokale (Hand-) Steuerung	Digitaleingang 1 (Klemme 2)	Digitaleingang 2 (Klemme 3)	Digitale-ingang 3 (Klemme 4)	Analoge-ingang 1 (Klemme 6)	Analogeingang 2 (Klemme 10)	Anmerkungen
0	N/A	Alle Funktionen werden vom Benutzer über die Parameter der Gruppe 9 oder die SPS-Funktion der OptiTools Studio-Software definiert.					
1 *(3)	Analoge-ingang 2	O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Normalbetrieb C: Voreinstellung 1/ PI Sollwert 2	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	Wenn Eingang 3 geschlossen ist: Drehzahlsollwert = Analogeingang 2 Startbefehl = Eingang 1 Im PI Modus ist der Analogeingang 1 für Istwerte zu verwenden.
2		O: Keine Funktion C: Momentanstart	O: Stopp (Deaktivierung) C: Betriebsfreigabe	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
3		O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
4		O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Brandmodus*(1) C: Normalbetrieb*(1)	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
5	Voreing-estellte Drehzahlen	O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Voreingestellte Drehzahl 1 C: Voreingestellte Drehzahl 2	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	O: Externe Fehlerabschaltung C: Normalbetrieb	Wenn Eingang 3 geschlossen ist: Drehzahlsollwert = voreingestellte Drehzahl 1/2 Startbefehl = Eingang 1
6		O: Keine Funktion C: Momentanstart	O: Stopp (Deaktivierung) C: Betriebsfreigabe	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	O: Voreinstellung 1 C: Voreinstellung 2l	
7		O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	O: Voreinstellung 1 C: Voreinstellung 2	
8		O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Brandmodus*(1) C: Normal Operation*(1)	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	O: Voreinstellung 1 C: Voreinstellung 2	
9 *(3)	Tastatur-Drehzahl-sollwert	O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Normalbetrieb C: Voreinstellung 1/ PI Sollwert 2	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	Wenn Eingang 3 geschlossen ist: Drehzahlsollwert = Tastatur Startbefehl = Einstellung per P2-37
10 *(3)		O: Stopp C: Betrieb/Freigabe	O: Normalbetrieb C: Voreinstellung 1/ PI Sollwert 2	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	O: Externe Fehlerabschaltung C: Normalbetrieb	
11		O: Keine Funktion C: Momentanstart	O: Stopp (Deaktivierung) C: Betriebsfreigabe	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
12		O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
13		O: Stopp C: Vorwärtslauf	O: Brandmodus*(1) C: Normalbetrieb* (1)	O: Remote-Steuerung C: Lokale Steuerung	Analogeing. 1	Analogeing. 2	
14		O: Stopp C: Betrieb	O: Vorwärts C: Rückwärts				

Digitale-ingang 3	Analoge-ingang 1	Analoge-ingang 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

Anmerkungen

*(1): Die angezeigte Logik basiert auf der Standardeinstellung. Der Brandmodus kann über Parameter P8-09 konfiguriert werden.

*(2): Standardeinstellung für P1-13 = 1.

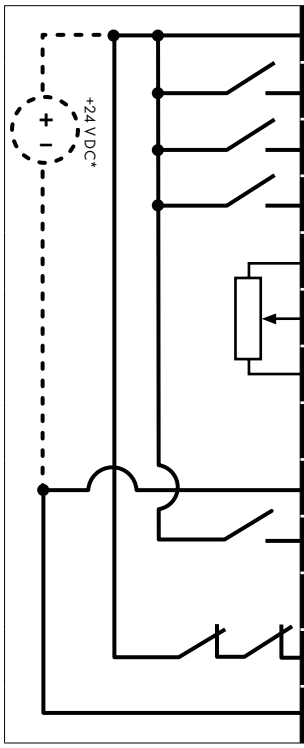
*(3): Befindet sich der Umrichter im PID-Modus (P1-12 = 3) und es wurde eine digitale Voreinstellung gewählt (P3-05 = 0), kann P1-13 auf 1, 9 oder 10 eingestellt werden, was die Auswahl zweier unabhängiger Sollwerte über Digitaleingang 2 ermöglicht. Die digitalen Voreinstellungen 1 und 2 werden über P3-06 bzw. P3-15 vorgenommen.

HINWEIS Der Anschluss für die „Motorthermistor-Fehlabschaltung" bzw. seine Konfiguration erfolgt über Analogeingang 2 bzw. Parameter P2-33 (Ptc-th).

8.2. Makrofunktionen Leitfaden

Funktion	Erklärung
STOPP	Verriegelter Eingang; Öffnen Sie den Kontakt, um den Umrichter zu stoppen.
BETRIEB	Verriegelter Eingang; Schließen Sie den Kontakt, um zu starten. Der Umrichter arbeitet so lange, wie die Eingabe beibehalten wird.
VORWÄRTS↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung Motorrotation VORWÄRTS.
RÜCKWÄRTS↺	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung Motorrotation RÜCKWÄRTS.
VORWÄRTSLAUF↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Vorwärtsrichtung, Öffnen für STOPP.
RÜCKWÄRTSLAUF↺	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Rückwärtsrichtung, Öffnen für STOPP.
AKTIVIERT	Hardware-aktivierter Eingang. P2-37 bestimmt im Tastenfeld-Modus, ob der Umrichter sofort startet oder ob die Taste Start auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss. In anderen Modi muss dieser Eingang vorhanden sein, bevor der Startbefehl über die Feldbusschnittstelle ausgeführt wird.
START↥	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
^- START -^	Durch gleichzeitiges Anlegen der beiden Eingänge wird der Umrichter vorübergehend gestartet (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
STOPP↧	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke; vorübergehend öffnen, um den Umrichter zu stoppen.
START↥VORWÄRTSLAUF↻	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter in Vorwärtsrichtung zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
START↥RÜCKWÄRTSLAUF↻	Normalerweise offen, steigende Flanke; vorübergehend schließen, um den Umrichter in Rückwärtsrichtung zu starten (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden).
^-SCHNELLER STOPP (P2-25)-^	Wenn beide Eingänge gleichzeitig aktiv sind, nutzt der Umrichter die Schnellstopp-Rampenzeit P2-25.
SCHNELLER STOPP↧ (P2-25)	Normalerweise geschlossen, abfallende Flanke; kurzzeitig öffnen, um Umrichter schnell mit der Schnellstopp-Rampenzeit P2-25 anzuhalten.
E-TRIP	NC-Betrieb, Eingang zur externen Fehlerabschaltung. Wenn der Eingang kurzzeitig öffnet, findet eine Fehlerabschaltung am Umrichter mit der Anzeige E-tr iP oder Ptc-th statt, abhängig von der Einstellung in P2-33. Siehe Abschnitt *4.8.2. Motorthermistoranschluss auf Seite 30* für weitere Informationen.
Analogeingang AI1	Signalformat für Analogeingang 1 mittels P2-30 ausgewählt.
Analogeingang AI2	Signalformat für Analogeingang 2 mittels P2-33 ausgewählt.
AI1 REF	Analogeingang 1 liefert den Drehzahlsollwert.
AI2 REF	Analogeingang 2 liefert den Drehzahlsollwert.
P2-0X REF	Drehzahlsollwert der voreingestellten Drehzahl.
PR-REF	Die voreingestellten Drehzahlen P2-01 bis P2-08 werden für den Drehzahlsollwert verwendet, ausgewählt anhand anderem Digitaleingangsstatus.
PI-REF	PI-Regelung Drehzahlsollwert.
PI FB	Analogeingang wird verwendet, um ein Feedback-Signal an den internen PI-Regler zu liefern.
KPD REF	Tastatur-Drehzahlsollwert ausgewählt.
DREHZAHL ERHÖHEN↑	Normalerweise offen; Eingang schließen, um Motordrehzahl zu erhöhen.
DREHZAHL REDUZIEREN↓	Normalerweise offen; Eingang schließen, um Motordrehzahl zu reduzieren.
FB REF	Ausgewählter Feldbus-Drehzahlwert (Modbus RTU/CANopen/Master abhängig von Einstellung P1-12).
(NO)	Eingang ist normalerweise offen; kurz schließen, um die Funktion zu aktivieren.
(NC)	Eingang ist normalerweise geschlossen; kurz öffnen, um die Funktion zu aktivieren.
VERZÖGERUNG P1-04	Während der Verzögerung und des Stoppvorgangs wird die Bremsrampe 1 (P1-04) verwendet.
VERZÖGERUNG P8-11	Während der Verzögerung und des Stoppens wird die Bremsrampe 2 (P8-11) verwendet (erfordert erweiterten Parameterzugriff, siehe Abschnitt *7.1. Parametersatz – Überblick auf Seite 42*.

8.3. Schaltplanbeispiele



1	+24V DC	+24V DC
2	DI 1	Deaktivieren/Aktivieren
3	DI 2	Analoger Drehzahlsollwert/ Voreingestellte Drehzahl 1
4	DI 3	AI1 Sollw. / AI2 Sollw. +10V DC +10V DC
5	+10V DC	+10V DC
6	AI 1	Analogeingang 1
7	0V / COM	0V / COM
8	AO 1	Analogausgang 1 (Motordrehzahl)
9	0V / COM	0V / COM
10	AI 2	Analogeingang 2
11	AO 2	Analogausgang 2 (Motordrehzahl)
12	STO+	STO+
13	STO-	STO-

9. Erweiterte Parameter

9.1. Parametergruppe 2 – erweiterte Parameter

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-01	**Voreingestellte Drehzahl 1**	**-P1-01**	**P1-01**	**50,0 (60,0)**	**Hz/U/Min**
P2-02	**Voreingestellte Drehzahl 2**	**-P1-01**	**P1-01**	**40,0**	**Hz/U/Min**
P2-03	**Voreingestellte Drehzahl 3**	**-P1-01**	**P1-01**	**25,0**	**Hz/U/Min**
P2-04	**Voreingestellte Drehzahl 4**	**-P1-01**	**P1-01**	**P1-01**	**Hz/U/Min**
	Voreingestellte Drehzahlen können gewählt werden durch: ▪ Konfigurieren von P1-13 auf eine Option, die eine Logikauswahl per Digitaleingang ermöglicht (siehe Abschnit *8.1. Konfigurationsparameter für Digitaleingänge P1-13 auf Seite 44.* ▪ Einstellen der benutzerdefinierten Logikparameter in Gruppe 9. ▪ Konfigurieren der SPS-Funktion über die OptiTools Studio Software.				
P2-05	**Voreingestellte Drehzahl 5 (Reinigungs-Drehzahl 1)**	**-P1-01**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Die voreingestellte Drehzahl 5 wird bei aktivierter Pumpenreinigungsfunktion automatisch gewählt. Ist diese Funktion deaktiviert, kann die voreingestellte Drehzahl 5 wie bei den Werten 1 – 4 ausgewählt werden.				
P2-06	**Voreingestellte Drehzahl 6 (Reinigungs-Drehzahl 2)**	**-P1-01**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Die voreingestellte Drehzahl 6 wird bei aktivierter Pumpenreinigungsfunktion automatisch gewählt. Ist diese Funktion deaktiviert, kann die voreingestellte Drehzahl 6 wie bei den Werten 1 – 4 ausgewählt werden.				
P2-07	**Voreingestellte Drehzahl 7 (Boost-Drehzahl 1/ Pumpenrührgeschwindigkeit)**	**-P1-01**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Die voreingestellte Drehzahl 7 wird bei aktivierter Pumpenreinigungsfunktion automatisch gewählt. Ist diese Funktion deaktiviert, kann die voreingestellte Drehzahl 7 wie bei den Werten 1 – 4 ausgewählt werden.				
P2-08	**Voreingestellte Drehzahl 8 (Boost-Drehzahl 2)**	**-P1-01**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Die voreingestellte Geschwindigkeit 8 wird automatisch von der Start / Stop-Boost-Funktion referenziert, wenn diese Funktion aktiviert ist. Wenn deaktiviert, voreingestellte Geschwindigkeit 8 kann gemäß den voreingestellten Geschwindigkeiten 1 - 4 ausgewählt werden.				
P2-09	**Mittelpunkt Ausblendfrequenz**	**P1-02**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbands. Die Breite des Ausblendfrequenzbands definiert sich folgendermaßen: ▪ Unterer Schwellwert = P2-09 - P2-10/2 ▪ Oberer Schwellwert = P2-09 - P2-10/2 Alle für Vorwärtsdrehzahlen definierten Ausblendfrequenzbänder werden auch für negative Drehzahlen verwendet.				
P2-10	**Ausblendfrequenzband**	**0,0**	**P1-01**	**0,0**	**Hz/U/Min**
	Definiert die Breite des Ausblendfrequenzbands. Dabei gelten folgende Angaben: ▪ Unterer Schwellwert = P2-09 - P2-10/2 ▪ Oberer Schwellwert = P2-09 - P2-10/2 Alle für Vorwärtsdrehzahlen definierten Ausblendfrequenzbänder werden auch für negative Drehzahlen verwendet.				
P2-11	**Funktion Analogausgang 1**	**0**	**12**	**8**	**-**

Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24V DC		
0	**Umrichter freigegeben (in Betrieb)**	Logik 1, wenn der Optidrive Umrichter freigegeben (in Betrieb) ist.
1	**Umrichter in Ordnung**	Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.
2	**Mit Sollfrequenz / Drehzahl**	Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt.
3	**Motordrehzahl >0**	Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist.
4	**Motordrehzahl >=Schwellwert**	Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Schwellwert übersteigt.
5	**Motorstrom >= Schwellwert**	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt.
6	**Motordrehmoment >= Schwellwert**	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt.
7	**Analogeingang 2; Signalstärke >= Schwellwert**	Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert übersteigt.
HINWEIS Die Einstellungen 4 bis 7 verwenden die einstellbaren Grenzparameter P2-16 und P2-17. Der Ausgang schaltet zu Logik 1 (24 Volt DC) bzw. wird auf Logik 0 zuruckgesetzt, wenn der gewahlte Analogwert den oberen (P2-16) bzw. unteren Schwellwert (P2-17) ubersteigt bzw. unterschreitet.		
Analogausgangsmodus		
8	**Motordrehzahl**	0 bis P-01.
9	**Motorstrom**	0 bis 200 % von P1-08.
10	**Motordrehmoment**	0 – 165 % des Motor-Bemessungsdrehmoments.
11	**Motoausgangsleistung**	0 – 150 % der Motorbemessungsleistung.
12	**PID-Ausgabe**	0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.

Par	Parametername			Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-12	**Format Analogausgang 1**			**-**	**-**	U 0-10	**-**
	U 0-10 = 0 bis 10V U 10-0 = 10 bis 0V A 0-20 = 0 bis 20mA A 20-0 = 20 bis 0mA A 4-20 = 4 bis 20mA A 20-4 = 20 bis 4mA						
P2-13	**Funktion Analogausgang 2**			**0**	**12**	**9**	**-**
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24V DC						
	0	**Umrichter freigegeben (in Betrieb)**	Logik 1, wenn der Optidrive Umrichter freigegeben (in Betrieb) ist.				
	1	**Umrichter in Ordnung**	Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.				
	2	**Mit Sollfrequenz / Drehzahl**	Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt.				
	3	**Motordrehzahl >0**	Logik 1, wenn die Motordrehzahl nicht null ist.				
	4	**Motordrehzahl >=Schwellwert**	Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Schwellwert übersteigt.				
	5	**Motorstrom >= Schwellwert**	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt.				
	6	**Motordrehmoment >= Schwellwert**	Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt.				
	7	**Analogeingang 2; Signalstärke >= Schwellwert**	Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert übersteigt.				
	HINWEIS Die Einstellungen 4 bis 7 verwenden die einstellbaren Grenzparameter P2-16 und P2-17. Der Ausgang schaltet zu Logik 1 (24 Volt DC) bzw. wird auf Logik 0 zuruckgesetzt, wenn der gewahlte Analogwert den oberen (P2-16) bzw. unteren Schwellwert (P2-17) ubersteigt bzw. unterschreitet.						
	Analogausgangsmodus						
	8	**Motordrehzahl**	0 bis P-01.				
	9	**Motorstrom**	0 bis 200 % von P1-08.				
	10	**Motordrehmoment**	0 – 165 % des Motor-Bemessungsdrehmoments.				
	11	**Motoausgangsleistung**	0 – 150 % der Motorbemessungsleistung.				
	12	**PID-Ausgabe**	0 – 100 % steht für den Ausgangswert des internen PID-Reglers.				
P2-14	**Format Analogausgang 2**			**-**	**-**	U 0-10	**-**
	U 0-10 = 0 bis 10V U 10-0 = 10 bis 0V A 0-20 = 0 bis 20mA A 20-0 = 20 bis 0mA A 4-20 = 4 bis 20mA A 20-4 = 20 bis 4mA						

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-15	**Funktion Relaisausgang 1**	**0**	**15**	**1**	**-**
	Zur Auswahl der Relaisausgang 1 zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt NO- und NC-Kontakte. Logik 1 zeigt an, dass das Relais aktiv ist. Deshalb ist der NO-Kontakt geschlossen (Klemmen 14 und 15 sind verbunden) und der NC-Kontakt ist offen (Klemmen 14 und 16 sind nicht mehr verbunden). Die Einstellungen 4, 5, 6, 7 und 14 verwenden die einstellbaren Grenzparameter P2-16 und P2-17. Der Ausgang wechselt zu Logik 1 (Relais geschlossen), wenn der gewählte Analogwert den oberen Schwellenwert (P2-16) überschreitet, und wird auf Logik 0 (Relais offen) zurückgesetzt, wenn der gewählte Analogwert unter den unteren Schwellenwert (P2-17) fällt. **0 : Umrichter freigegeben(in Betrieb).** Logik 1, wenn der Motor freigegeben ist **1 : Umrichter in Ordnung.** Logik 1, wenn Strom anliegt und kein Umrichterfehler vorliegt. **2 : Sollfrequenz / Drehzahl.** Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt. **3 : Motordrehzahl >0.** Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz des Motors 0 Hz übersteigt. **4 : Motordrehzahl >= Schwellwert.** Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **5 : Motorstrom >= Schwellwert.** Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **6 : Ausgangsdrehmoment (Motor) >= Schwellwert.** Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **7 : Analogeingang 2 >= Schwellwert.** Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **8 : Reserviert.** Keine Funktion. **9 : Brandmodus aktiv.** Logik 1, wenn der Umrichter im Brandmodus betrieben wird (Brandmoduseingang ist aktiv). **10 : Wartung erforderlich.** Logik 1, wenn der Wartungs-Timer abgelaufen ist und auf eine bevorstehende Wartung hinweist. **11 : Umrichter verfügbar.** Logik 1, wenn sich der Umrichter im Auto-Modus befindet, keine Fehlerabschaltungen vorliegen und der Sicherheitsschaltkreis aktiviert ist, was darauf hinweist, dass der Umrichter für den automatischen Betrieb bereit ist. **12 : Fehlerabschaltung Umrichter.** Logik 1, wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde und das Display einen Fehlercode zeigt. **13 : STO Status der Hardware.** Logik 1, wenn sowohl die Hardware-Freigabeeingänge (STO) aktiv sind als auch der Umrichter betriebsbereit ist. **14 : PID-Fehler >= Schwellwert.** Der PID-Fehler (Abweichung zwischen Ist- und Sollwert) ist größer als oder gleich dem programmierten Schwellwert. **15 : Warnung vor niedrigem und hohem Strom.** Logisch 1, wenn die Lastüberwachung mit P8-06 bis P8-08 und einer hohen Last aktiviert wurde oder ein Zustand mit geringer Last wurde erkannt - normalerweise wird dies verwendet, um eine Blockierung der Pumpe oder einen Rohrbruch zu signalisieren.				
P2-16	**Relais 1 /AO1 Obergrenze des einstellbaren Schwellwert**	**P2-17**	**200,0**	**100,0**	**%**
	Für die Einstellung des oberen Schwellwerts über P2-11 und P2-15 siehe P2-11 oder P2-15.				
P2-17	**Relais 1 / AO1 Untergrenze des einstellbaren Schwellwert**	**0**	**P2-16**	**0,0**	**%**
	Für die Einstellung des unteren Schwellwerts über P2-11 und P2-15 siehe P2-11 oder P2-15.				
P2-18	**Relaisausgang 2 / Funktion**	**0**	**15**	**0**	**-**
	Zur Auswahl der Relaisausgang 2 zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt zwei Ausgangsklemmen. Logik 1 weist darauf hin, dass das Relais aktiv ist, weshalb Klemmen 17 und 18 verbunden werden. Die Einstellungen 4, 5, 6, 7 und 14 verwenden die einstellbaren Grenzparameter P2-19 und P2-20. Der Ausgang wechselt zu Logik 1 (Relais geschlossen), wenn der gewählte Analogwert den oberen Schwellenwert (P2-19) überschreitet, und wird auf Logik 0 (Relais offen) zurückgesetzt, wenn der gewählte Analogwert unter den unteren Schwellenwert (P2-20) fällt. **0 : Umrichter freigegeben(in Betrieb).** Logik 1, wenn der Motor freigegeben ist. **1 : Umrichter in Ordnung.** Logik 1, wenn Strom anliegt und kein Umrichterfehler vorliegt. **2 : Sollfrequenz / Drehzahl.** Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt. **3 : Motordrehzahl >0.** Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz des Motors 0 Hz übersteigt. **4 : Motordrehzahl >= Schwellwert.** Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **5 : Motorstrom >= Schwellwert.** Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **6 : Motordrehmoment >= Schwellwert.** Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **7 : Analogeingang 2 >= Schwellwert.** Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert übersteigt. **8 : Steuerung Hilfspumpe 1 (DOL).** Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertriebspartner, um detaillierte Anweisungen für den Betrieb von direkt-angesteuerten Kaskaden zu erhalten. **9 : Brandmodus aktiv.** Logik 1, wenn der Umrichter im Brandmodus betrieben wird (Brandmoduseingang ist aktiv). **10 : Wartung erforderlich.** Logik 1, wenn der Wartungs-Timer abgelaufen ist und auf eine bevorstehende Wartung hinweist. **11 : Umrichter verfügbar.** Logik 1, wenn sich der Umrichter im Auto-Modus befindet, keine Fehlerabschaltungen vorliegen und der Sicherheitsschaltkreis aktiviert ist, was darauf hinweist, dass der Umrichter für den automatischen Betrieb bereit ist. **12 : Fehlerabschaltung Umrichter.** Logik 1, wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wurde und das Display einen Fehlercode zeigt. **13 : STO Status der Hardware.** Logik 1, wenn sowohl die Hardware-Freigabeeingänge (STO) aktiv sind als auch der Umrichter betriebsbereit ist. **14 : PID-Fehler >= Schwellwert.** Der PID-Fehler (Abweichung zwischen Ist- und Sollwert) ist größer als oder gleich dem programmierten Schwellwert. **15 : Warnung vor niedrigem und hohem Strom.** Logisch 1, wenn die Lastüberwachung mit P8-06 bis P8-08 und einer hohen Last aktiviert wurde oder ein Zustand mit geringer Last wurde erkannt - normalerweise wird dies verwendet, um eine Blockierung der Pumpe oder einen Rohrbruch zu signalisieren.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-19	**Relais 2 / AO2 Obergrenze des einstellbaren Schwellwert**	**P2-20**	**200,0**	**100,0**	**%**
	Für die Einstellung des oberen Schwellwerts über P2-13 und P2-18 siehe P2-13 oder P2-18.				
P2-20	**Relais 2 / AO2 Untergrenze des einstellbaren Schwellwert**	**0.0**	**P2-19**	**0,0**	**%**
	Für die Einstellung des oberen Schwellwerts über P2-13 und P2-18 siehe P2-13 oder P2-18.				
P2-21	**Anzeige Skalierfaktor**	**-30,000**	**30,000**	**0,000**	**-**
	Bestimmt den Faktor für den skalierten Anzeigewert. Die in P2-22 gewählte Variable wird mit dem in P2-21 eingestellten Faktor skaliert.				
P2-22	**Anzeige Skalierquelle**	**0**	**3**	**0**	**-**
	Verwendeter Quellwert für die Anzeige von Kundeneinheiten auf dem Umrichter-Display. **0: Motordrehzahl** **1: Motorstrom** **2: Analogeingang 2** **3: P0-80 gewählter interner Wert** **HINWEIS** P2-21 & P2-22 ermöglichen dem Benutzer die Programmierung des Optidrive Displays zur Darstellung 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 Variable aus P2-22 mit dem in P2-21 gewählten Faktor multipliziert und während des Betriebs auf dem Umrichter-Display angezeigt.				
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 Antriebsgrösse**			**kHz**
	Effektive Endstufenschaltfrequenz. Bei höheren Frequenzen reduziert sich die Geräuschbildung des Motors bzw. verbessert sich die Ausgangsstromkurve, allerdings auf Kosten zunehmender Wärmeverluste im Umrichter. **HINWEIS** Wenn die Einstellung für P2-24 über den Mindestwert hinaus erhöht wird, ist vielleicht eine Herabsetzung (Derating) des Umrichter-Ausgangsstroms notwendig. In Abschnitt *11.7.3. Abstufung in Bezug auf die Schaltfrequenz* finden Sie weitere Infos.				
P2-25	**Schnellstopp-Verzögerungsrampenzeit**	**0,00**	**240,0**	**0,0**	**Sekunden**
	Über diesen Parameter lässt sich eine alternative Verzögerungsrampe in den Optidrive Umrichter programmieren. Diese Rampe wird bei Stromausfall über P2-38 = 2 automatisch gewählt. Wenn P2-25 auf 0,0 eingestellt ist, wird der Umrichter per Freilauf gestoppt. Die Rampe kann auch über die vom Benutzer definierten Logikparameter in Menü 9 (P9-02) oder per Konfiguration der SPS-Funktion über die OptiTools Studio Software eingestellt werden. Wenn P2-25> 0, P1-02> 0, P2-10 = 0 und P2-09 = P1-02 ist, wird diese Rampenzeit sowohl auf die Beschleunigung als auch auf die Verzögerung angewendet, wenn unterhalb der Mindestdrehzahl gearbeitet wird, als alternative Rampe bei Betrieb außerhalb des normalen Drehzahlbereichs, was bei Pumpen und Kompressoren nützlich sein kann.				
P2-26	**Drehstartaktivierung**	**0**	**2**	**1**	**-**
	Wenn aktiviert, untersucht der Umrichter, ob der Motor beim Start bereits zu rotieren beginnt und wenn ja, mit welcher Drehzahl bzw. in welche Richtung. Der Umrichter übernimmt dann mit der aktuellen (erkannten) Drehzahl die Steuerung des Motors. Der Start des Umrichters kann sich bis zum Abschluss der Drehstartfunktion leicht verzögern. **0 : Deaktiviert** **1 : Aktiviert** **2 : Aktivierung aufgrund von Fehlerabschaltung, Spannungsabfall oder Freilaufstopp**				
P2-27	**Standby-Modus-Timer**	**0,0**	**250,0**	**20**	**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, ist die Funktion deaktiviert.				
P2-28	**Slave-Drehzahlskalierung**	**0**	**3**	**0**	**-**
	Nur aktiv im Tastaturmodus (P1-12 = 1 oder 2) und Slave-Modus (P1-12=4). Der Tastaturwert kann mit einem voreingestellten Skalierfaktor multipliziert oder einem analogen Trimm oder Offset justiert werden. **0 : Deaktiviert.** Keine Skalierung/kein Offset angewandt. **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 verwendeter Slave-Drehzahlskalierfaktor.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-30	**Analogeingang 1 Format**	**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 Fehlercode 4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Rampe auf voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P2-04), wenn der Signalpegel unter 3 mA fällt. t 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter schaltet ab und zeigt Fehlercode 4-20F ,wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Rampe auf voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P2-04), wenn der Signalpegel unter 3 mA fällt.				
P2-31	**Skalierung Analogeingang 1**	**0,0**	**2000,0**	**100,0**	**%**
	P2-31 wird zur Skalierung des Analogeingangs vor seiner Anwendung als Sollwert auf den Umrichter verwendet. Wenn z. B. P2-30 auf 0 – 10V eingestellt ist und der Skalierfaktor auf 200 %, sorgt ein 5 V Eingangssignal dafür, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01).				
P2-32	**Offset Analogeingang 1**	**-500.0**	**500.0**	**0,0**	**%**
	P2-32 definiert einen Versatz für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs. Stellt einen Versatz als Prozentsatz des vollen Eingangsbereichs ein, der vom Analogeingangssignal abgezogen wird. Wenn z. B. P2-30 auf 0 – 10V eingestellt ist und der Analog-Offset auf 10 %, wird 1 V (10 % von 10 Volt) vor der Anwendung des eingehenden Analogwerts abgezogen.				
P2-33	**Analogeingang 2 Format**	**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 Fehlercode 4-20F, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 4-20 = 4 bis 20 mA Signal; Der Optidrive Rampe auf voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P2-04), wenn der Signalpegel unter 3 mA fällt. t 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Umrichter schaltet ab und zeigt Fehlercode 4-20F ,wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt. r 20-4 = 20 bis 4 mA Signal; Der Optidrive Rampe auf voreingestellte Geschwindigkeit 4 (P2-04), wenn der Signalpegel unter 3 mA fällt.				
P2-34	**Skalierung Analogeingang 2**	**0,0**	**2000,0**	**100,0**	**%**
	P2-34 wird zur Skalierung des Analogeingangs vor seiner Anwendung als Parameter auf den Umrichter verwendet. Wenn z. B. P2-33 auf 0 – 10V eingestellt ist und der Skalierfaktor auf 200 %, sorgt ein 5 V Eingangssignal dafür, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01).				
P2-35	**Offset Analogeingang 2**	**-500,0**	**500,0**	**0,0**	**%**
	P2-35 definiert einen Versatz für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs. Stellt einen Versatz als Prozentsatz des vollen Eingangsbereichs ein, der vom Analogeingangssignal abgezogen wird. Wenn z. B. P2-33 auf 0 – 10V eingestellt ist und der Analog-Offset auf 10 %, wird 1 V (10 % von 10 Volt) vor der Anwendung des eingehenden Analogwerts abgezogen.				
P2-36	**Auswahl des Startmodus**	**Siehe unten**		EdGE-r	-
	Dient zur Definition des Umrichterverhaltens in Relation zum aktivierten Digitaleingang sowie der Konfiguration der Funktion für den automatischen Neustart. EdGE-r : Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um dies tun zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Reset geschlossen werden. AUto-0 : Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird. AUto-1 bis AUto-5 : Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurücksetzen zu können. Die Anzahl der Neustartversuche wird gezählt. Wenn der Antrieb beim letzten Versuch nicht startet, bleibt der Antrieb mit dem letzten aktiven Auslösecode im Fehlerzustand und der Benutzer muss den Fehler manuell zurücksetzen. ⚠ **GEFAHR! Mit den "AUto" Modi wird ein automatischer Start des Umrichters durchgeführt, was Folgen für System- und Personalsicherheit haben kann.**				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P2-37	**Startmodus mit Tastatur**	**0**	**7**	**2**	**-**
	Die Optionen 0 bis 3 sind nur aktiv, wenn P1-12 = 1 oder 2 (Tastaturmodus). Bei diesen Einstellungen muss zur Aktivierung des Umrichters die Startaste auf der Tastatur gedrückt werden. **0 : Mindestdrehzahl, Tastatur Start.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben. **1 : Letzte Drehzahl, Tastatur Start.** Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastatur-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück. **2 : Aktuelle Drehzahl, Tastatur Start.** Ist der Optidrive Umrichter mit mehreren Drehzahlsollwerten konfiguriert (normalerweise Hand-/Auto- oder lokale/Remote-Steuerung), wird er beim Umschalten des Tastaturmodus durch einen Digitaleingang weiterhin mit der letzten Drehzahl betrieben. **3 : Voreingestellte Drehzahl 4, Tastatur Start.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 4 (P2-04) betrieben.				
	Die Optionen 4 bis 7 sind nur in den Steuermodi aktiv. In diesen Modi gestartete Umrichter werden über den digitalen Freigabeeingang der Steuerklemmen betrieben. **4 : Mindestdrehzahl, Klemmenaktivierung.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Umrichter zu Beginn stets mit der Mindestdrehzahl P1-02 betrieben. **5 : Letzte Drehzahl, Klemmenaktivierung.** Nach einem Stopp oder Neustart kehrt der Umrichter zur letzten Tastatur-Solldrehzahl vor dem Stopp zurück. **6 : Aktuelle Drehzahl, Klemmenaktivierung.** Ist der Optidrive Umrichter mit mehreren Drehzahlsollwerten konfiguriert (normalerweise Hand-/Auto- oder lokale/Remote-Steuerung), wird er beim Umschalten des Tastaturmodus durch einen Digitaleingang weiterhin mit der letzten Drehzahl betrieben **7 : Voreingestellte Drehzahl 4, Klemmenaktivierung.** Nach einem Stopp oder Neustart wird der Optidrive Umrichter zu Beginn stets mit der voreingestellten Drehzahl 4 (P2-04) betrieben.				
P2-38	**Stopp-Modus Netzausfall**	**0**	**3**	**0**	**-**
	0 : Ignoriere Netzausfall. **1 : Freilaufstopp.** TDer Optidrive Umrichter nimmt eine sofortige Deaktivierung des Ausgangs zum Motor vor, um ein Bremsen der Last im Freilauf zu ermöglichen. Wird diese Einstellung mit hohen Trägheitsbelastungen verwendet, muss vielleicht die Drehstart-Funktion (P2-26) aktiviert werden. **2 : Schneller Rampenstopp.** Der Umrichter wird über die mit der schnellen Verzögerung P2-25 programmierte Rampenzeit gestoppt. Feilaufstopp ist die einzige anwendbare Maßnahme gegen Netzausfall im Eco. **3 : Netzausfallerkennung deaktiviert.** Freilaufstopp ist die einzige anwendbare Maßnahme gegen Netzausfall im Eco.				
P2-39	**Parametersperre**	**0**	**1**	**0**	**-**
	0 : Entsperrt. Alle Parameter können angezeigt bzw. geändert werden. **1 : Gesperrt.** Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden. Deaktiviert auch die Hand- und Auto-Taste auf der Tastatur.				
P2-40	**Zugriffscode Erweitertes Menü**	**0**	**9999**	**101**	**-**
	Definiert den Code für P1-14, mit dem auf Parametergruppen oberhalb Gruppe 1 zugegriffen werden kann.				

9.2. Parametergruppe 3 – PID-Steuerung

9.2.1. *Übersicht*

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

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

9.2.2. *Parameterliste*

Par	Parametername		Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P3-01	**PID-Proportionalverstärkung**		**0.0**	**30.0**	**1.0**	**-**
	PID-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte führen hier zu wesentlichen Änderungen der Umrichterausgangsfrequenz aufgrund von geringen Modifikationen 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 langsamer 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	**PID-Referenzauswahl**		**0**	**2**	**0**	**-**
	0	**Digitale Voreinstellung**	P3-06 wird verwendet.			
	1	**Analogeingang 1**	Analogeingang 1 wird wie in P0-01 angezeigt verwendet.			
	2	**Analogeingang 2**	Analogeingang 2 wird wie in P0-02 angezeigt verwendet.			
P3-06	**Digitaler PID-Referenzwert**		**0.0**	**100.0**	**0.0**	**%**
	Wenn P3-05 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PID-Regler voreingestellt. Wenn das Feedback von einem Messumformer wie einem Druckaufnehmer oder einer Pegelmessung stammt, repräsentiert dies den Prozentsatz des Druckbereichs (z. B. für einen 0-10 bar-Messumformer, 4 bar = 40 %) oder des Pegels.					
P3-07	**PID-Ausgang – Obergrenze**		**P3-08**	**100.0**	**100.0**	**%**
	Legt den maximalen Ausgangswert des PID-Reglers fest.					
P3-08	**PID-Ausgang – Untergrenze**		**0.0**	**P3-07**	**0.0**	**%**
	Legt den Mindest-Ausgangswert des PID-Reglers fest.					
P3-09	**Auswahl der PID-Ausgabegrenze**		**0**	**3**	**0**	**-**
	0	**Grenzwerte des Digitalausgangs**	Der Ausgangsbereich der PID-Steuerung ist durch die Werte in P3-07 und P3-08 beschränkt.			
	1	**Oberer Grenzwert eingestellt durch Analogeingang 1**	Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch die Werte in P3-08 und das an Analogeingang 1 angelegte Signal beschränkt.			
	2	**Unterer Grenzwert eingestellt durch Analogeingang 1**	Der Ausgabebereich der PID-Steuerung wird durch den Wert in P3-07 und das an Analogeingang 1 angelegte Signal beschränkt.			
	3	**Zum Wert von Analogeingang 1 addierter PID-Ausgangswert**	Der Ausgangswert der PID-Steuerung wird zu dem auf Analogeingang 1 angelegten Drehzahlsollwert addiert.			
P3-10	**PID-Istwert Auswahl**		**0**	**5**	**0**	**-**
	0	**Analogeingang 2**				
	1	**Analogeingang 1**				
	2	**Motorstrom**				
	3	**Zwischenkreisspannung**				
	4	**Differential: Analogeingang 1 – Analogeingang 2**				
	5	**Größter Wert: Analogeingang 1 oder Analogeingang 2**				

Par	Parametername			Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P3-11	**PID-Fehler bei der 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	**Anzeigeskalierung für PID-Istwert**			**0.000**	**50.000**	**0.000**	**-**
	Wendet einen Skalierfaktor auf den angezeigten PID-Istwert an, wodurch der Benutzer die tatsächliche Signalstärke des Messumformers anzeigen lassen kann, z. B. 0-10 bar etc.						
P3-13	**Aufwachwert für PID-Fehler**			**0.0**	**100.0**	**5.0**	**%**
	Legt einen programmierbaren Wert fest, bei dem, wenn der Umrichter beim Betrieb mit PID-Steuerung in den Motor-Ruhemodus schaltet, das ausgewählte Rückmeldungssignal unter diesen Grenzwert fallen muss, bevor der Umrichter den normalen Betrieb wieder aufnimmt.						
P3-18	**PID-Reset-Steuerung**			**0**	**1**	**1**	**-**
	0	**Kontinuierlicher 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	**Nur bei aktiviertem Umrichter ausführen**	In diesem Betriebsmodus arbeitet die PID-Steuerung nur, wenn der Umrichter aktiviert ist und startet daher immer von null, wenn der Umrichter aktiviert wird.				

9.3. Parametergruppe 4 – Hochleistungs-Motorsteuerung

9.3.1. Übersicht

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

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

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

9.3.2. *Asynchrone IM-Motoren*

IM-Motorsteuerungsmethoden

IM-Motoren können in den folgenden Modi betrieben werden:

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

Betrieb im sensorlosen Vektordrehzahl-Steuermodus

Der Optidrive Eco ist standardmäßig auf Eco Vektordrehzahlregelung (variables Drehmoment) eingestellt und sollte in diesem Modus problemlos funktionieren. Um eine optimale Leistung zu erzielen, kann nach folgendem Verfahren ein Autotune durchgeführt werden:

- 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:
  - o P1-07 = Motorbemessungsspannung
  - o P1-08 = Motorbemessungsstrom
  - o P1-09 = Motorbemessungsfrequenz
  - o (optional) P1-10 = Motorbemessungsdrehzahl (U/Min)
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02=1 wählen.

⚠	Das Autotuning beginnt sofort, wenn P4-02 gewählt wird, unabhängig vom Status des Umrichteraktivierungssignals. Obwohl dabei der Motor nicht angetrieben oder gedreht wird, kann es sein, dass die Motorwelle noch leicht rotiert. Es ist normalerweise nicht notwendig, die Last vom Motor zu entkoppeln; Jedoch sollte der Bediener sicherstellen, dass keine Gefahr von einer möglichen Bewegung der Motorwelle ausgeht.
	Es ist sehr wichtig, dass die korrekten Motordaten in die jeweiligen Umrichterparameter eingegeben werden. Falsche Parametereinstellungen können zu schlechter Leistung oder sogar Gefahren führen.

9.3.3. Synchronmotoren

Übersicht

Der Optidrive Eco bietet eine Vektorregelung der folgenden Synchronmotortypen.

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

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

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

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

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

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14=201 aktiviert ist.
- Geben Sie die Daten des Motortypenschilds wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein:
  - o P1-07 = Gegen-EMV bei Bemessungsfrequenz/Drehzahl (kE)

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

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

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

9.3.4. Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)

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

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14=201 aktiviert ist.
- Geben Sie die Daten des Motortypenschilds wie folgt in die jeweiligen Umrichterparameter ein:
  - o P1-07 = Motorbemessungsspannung.
  - o P1-08 = Motorbemessungsstrom.
  - o P1-09 = Motorbemessungsfrequenz.
  - o (optional) P1-10 = Motorbemessungsdrehzahl (U/Min).
  - o P4-05 = Motorleistungsfaktor.
- Wählen Sie den Synchronreluktanzmotor-Steuerungsmodus, indem Sie P4-01=6 einstellen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt mit dem Umrichter verbunden ist.
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02=1 wählen.

⚠	Eine inkorrekte Einstellung der Parameter in Menügruppe 4 kann zu einem unerwarteten Verhalten des Motors und der verbundenen Geräte führen. Deshalb sollte diese Konfiguration nur durch erfahrene Benutzer erfolgen.

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P4-01	**Motorsteuerungsmodus**	**0**	**6**	**0**	**-**
	0 : ECO Vektordrehzahlsteuerung (Variables Drehmoment). Geeignet für die Steuerung von Lüftern mit variablem Drehmoment (Zentrifugallüfter) und Pumpen mit Standard (IM) -Motoren. **1 : ECO Vektordrehzahlsteuerung (Konstantes Drehmoment).** Konstantes Drehmoment, geeignet für Lasten mit konstantem Drehmoment, z. B. Verdrängerpumpen mit Standardmotoren (IM). **2 : IM-Motor, Vektordrehzahlregelung.** Steuermodus für IM-Motoren. **3 : PM-Motor, Vektordrehzahlregelung.** Steuermodus für Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren. **4 : BLDC-Motor, Vektordrehzahlregelung.** Steuermodus für bürstenlose Gleichstrommotoren. **5 : Sync RM-Motor, Vektordrehzahlregelung.** Steuermodus für Synchron-Reluktanzmotoren. **6 : LSPM-Motor, Vektordrehzahlregelung.** Steuerungsmodus für Permanentmagnetmotoren mit Line Start. **HINWEIS** Modi 0 und 1 erfordern kein Autotune, obwohl die Leistung verbessert werden kann, wenn eines ausgeführt wird. In den Modi 2 und höher muss nach der Eingabe der Motorparameter ein automatisches Autotune durchgeführt werden.				
P4-02	**Autotune-Aktivierung**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Bei Einstellung auf 1 führt der Umrichter umgehend eine automatische Einstellung (Autotune) ohne Rotation durch, um die Motorparameter für eine optimale Steuerung und Effizienz zu messen. Danach wird der Parameter normalerweise wieder auf 0 zurückgesetzt.				
P4-03	**Proportionalverstärkung des Vektordrehzahlreglers**	**0,1**	**400,0**	**50,0**	**%**
	Dient zur Einstellung der Proportionalverstärkung des Drehzahlreglers. Höhere Werte bieten eine bessere und schnellere Ausgangsfrequenzregelung. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen oder Überstromabschaltungen auslösen. Für Anwendungen, die eine optimale Performance 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 sollte die Werkseinstellung für die meisten Lüfter- und Pumpenanwendungen ausreichend sein. Bei Lasten mit hoher (große Massenträgheit) bzw. niedriger Reibung muss die Proportionalverstärkung nach oben bzw. unten angepasst werden.				
P4-04	**Integralkonstante des Vektordrehzahlreglers**	**0,010**	**2,000**	**0,050**	**Sekunden**
	Dient zur Einstellung der Integralkonstante des Drehzahlreglers. Kleinere Werte ermöglichen ein besseres Ansprechverhalten der Motorlaständerungen, stellen aber auch ein Instabilitätsrisiko dar. Für eine bestmögliche dynamische Performance sollte der Wert an die verbundene Last angepasst werden.				
P4-05	**Motorleistungsfaktor Cos Ø**	**0,00**	**0,99**	**-**	**-**
	Im Vektordrehzahl- oder -drehmomentmodus ist dieser Parameter auf den Wert des Typenschilds einzustellen.				
P4-07	**Maximaler Motorstrom-/Drehmomentgrenzwert**	**20,0**	**200,0**	**110,0**	**%**
	Dieser Parameter definiert den maximalen Motorstrom bzw. Drehmomentgrenzwert des Umrichters.				
P4-12	**Aufrechterhaltung des thermischen Speichers des Motors**	**0**	**1**	**0**	**-**
	0 : Deaktiviert. **1 : Aktiviert.** Alle Optidrive Umrichter bieten einen elektronischen thermischen Überlastungsschutz für den verbundenen Motor, mit dem Beschädigungen vermieden werden sollen. 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 Reset des Akkumulators. Ist P4-12 aktiviert, wird der Wert auch bei abgeschaltetem Gerät gespeichert.				
P4-13	**Ausgangsphasensequenz**	**0**	**1**	**0**	**-**
	0 : U,V,W. **1 : U,W,V.** Die Motordrehrichtung beim Vorwärtsfahren wird umgekehrt.				
P4-14	**Thermische Überlastungsgrenzreaktion**	**0**	**1**	**1**	**-**
	0 : It.trp. Wenn der Überlastspeicher den Grenzwert erreicht, schaltet der Frequenzumrichter auf It.trp ab, um Schäden am Motor zu vermeiden. **1 : Strombegrenzungsreduktion.** Wenn der Überlastspeicher 90% der Ausgangsstromgrenze erreicht, wird diese intern auf 100% von P-08 reduziert, um ein It.trp zu vermeiden. Die Strombegrenzung kehrt zur Einstellung in P-54 zurück, wenn der Überlastungsspeicher 10% erreicht. **2: Reduzierung der Strombegrenzung über die Mindestgeschwindigkeit.** Dieser Modus ist der gleiche wie in Modus 1 oben, wird jedoch erst aktiviert, wenn der Motor auf die in P1-02 eingestellte Mindestdrehzahl hochgefahren ist.				

9.4. Parametergruppe 5 – Kommunikationsparameter

9.4.1. Übersicht

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

9.4.2. Anschluss der Invertek Drives-Optionen

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

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

9.4.3. Verbindung zu einem PC

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

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

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

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

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Scan Drive Network" (Umrichternetzwerk scannen) in der unteren linken Bildschirmecke.

9.4.4. Modbus RTU-Anschluss

Der Optidrive P2 unterstützt die Modbus RTU-Kommunikation. Der Anschluss erfolgt über den RJ45-Stecker. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *10.2. Modbus RTU-Kommunikation auf Seite 70.*

9.4.5. BACnet MSTP-Verbindung

Der Optidrive Eco unterstützt die BACnet MSTP-Kommunikation. Die Verbindung erfolgt per RJ45 Port. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *10.3. BACnet MSTP auf Seite 72.*

9.4.6. Andere Feldbusnetzwerke

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

9.4.7. Kommunikationsparameter

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P5-01	**Umrichter-Feldbusadresse/MAC ID**	**1**	**63**	**1**	**-**
	Dient zur Einstellung der Feldbus-Adresse für den Optidrive Umrichter. Wird Modbus RTU verwendet, dient dieser Parameter zur Einstellung der Knotenadresse. Weitere Infos finden Sie in Abschnitt *10.2. Modbus RTU-Kommunikation* Bitte beachten Sie, dass P5-16 verwendet werden kann, wenn eine höhere Modbus-Adresse als 63 erforderlich ist - siehe P5-16 für weitere Informationen. Dieser Parameter bestimmt auch die Optibus-Adresse des Antriebs bei Verwendung des OptiTools Studio. Wird BACnet MS/TP verwendet, dient dieser Parameter zur Einstellung der MAC-ID. Weitere Infos finden Sie in Abschnitt *10.3. BACnet MSTP.*				
P5-03	**Modbus RTU-/BACnet-Baudrate**	**9.6**	**115.2**	**115.2**	**kbps**
	Wird die Modbus/BACnet Kommunikation verwendet, dient dieser Parameter zur Einstellung der Baudrate. 9,6 kbps, 19,2 kbps, 38,4 kbps, 57,6 kbps, 115 kbps, 76,8 kbps				
P5-04	**Modbus RTU-/BACnet-Datenformat**	**-**	**-**	n-1	**-**
	Dient zur Einstellung des erwarteten Modbus- oder BACnet-Telegrammdatenformats wie folgt. n-1 **:** Keine Parität, 1 Stoppbit. n-2 **:** Keine Parität, 2 Stoppbits. O-1 **:** Ungerade Parität, 1 Stoppbit. E-1 **:** Gerade Parität, 1 Stoppbit.				
P5-05	**Timeout Kommunikationsausfall**	**0.0**	**5.0**	**1.0**	**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 (P5-07).				
P5-06	**Maßnahme bei Kommunikationsverlust**	**0**	**3**	**0**	**-**
	Steuert das Umrichterverhalten nach einem Kommunikationsausfall gemäß den o. a. Parametereinstellungen (P5-06). **0 : Fehlerabschaltung & Freilaufstopp** **1 : Rampenstopp, dann Fehlerabschaltung** **2 : Nur Rampenstopp (keine Fehlerabschaltung)** **3 : Betrieb mit der voreingestellten Drehzahl 4**				
P5-07	**Feldbus-Rampensteuerung**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Legt fest, ob die Verzögerungs- 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	**Feldbusmodul PDO4**	**0**	**7**	**1**	**-**
	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 : Motordrehmoment.** Motordrehmoment in % mit einer Dezimalstelle, z. B. 500 = 50 %. **1 : Motorleistung.** Ausgangsleistung in kW mit einer Dezimalstelle, z. B. 400 = 4 %. **2 : Status Digitaleingang.** Bit 0 weist auf den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 auf den von Digitaleingang 2 hin etc. **3 : Signalstärke Analogeingang 2.** 0 bis 1000 = 0 bis 100 %. **4 : Kühlkörpertemperatur.** 0 bis 100 = 0 bis 100°C. **5 : Benutzerregister 1.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9. **6 : Benutzerregister 2.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9. **7 : P0-80 Wert.** Der P0-80 Wert kann über P6-28 eingestellt werden.				
P5-09	**BACnet-Geräteobjektnummer (niedrig)**	**0**	**65535**	**1**	**-**
P5-10	**BACnet Geräteobjektnummer (hoch)**	**0**	**63**	**0**	**-**
	Bei Verwendung von BACNet MS/TP ermöglichen diese Parameter im Verbund die Programmierung einer eindeutigen Geräteinstanznummer in den Umrichter. Weitere Infos zur Verwendung von BACNet MS/TP finden Sie in Abschnitt *10.3. BACnet MSTP.*				
P5-11	**Maximale Adresse der BACnet Master**	**1**	**127**	**127**	**-**
	Dieser Parameter definiert die maximale Adresse der BACnet-Master für das aktuelle lokale MSTP BACnet Netz. Weitere Infos finden Sie in Abschnitt *10.3. BACnet MSTP.* Wenn das Gerät den nächsten Master im Netz abfragt, wird dabei nicht der in P5-11 gesetzte Wert angefordert. Wenn dieser Wert z. B. auf 50 eingestellt ist, der Umrichter die Kommunikation abgeschlossen hat und die Kontrolle an den nächsten Master abgibt, fragt er zunächst Adresse 50 ab, bevor er dann zu Adresse 0 zurückkehrt.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P5-12	**Feldbus PDO-3 Datenauswahl**	**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.** Mit einer Dezimalstelle, z. B. 100. **1 : Motorleistung.** Ausgangsleistung in kW mit einer Dezimalstelle, z. B. 400 = 4 %. **2 : Status Digitaleingang.** Bit 0 weist auf den Status von Digitaleingang 1, Bit 1 auf den von Digitaleingang 2 hin etc. **3 : Signalstärke Analogeingang 2.** 0 bis 1000 = 0 bis 100 %. **4 : Kühlkörpertemperatur.** 0 bis 100 = 0 bis 100°C. **5 : Benutzerregister 1.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9. **6 : Benutzerregister 2.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9. **7 : P0-80 Wert.** Der P0-80 Wert kann über P6-28 eingestellt werden.				
P5-13	**Feldbus PDI-4 Funktionsauswahl**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert die Parameterquelle für das 4. Prozessdatenwort, das während der zyklischen Datenkommunikation vom Netz-Master an den Umrichter gesendet wird: **0 : Benutzer-Rampenzeit.** In Sekunden mit zwei Dezimalstellen. **1 : Benutzerregister 4.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9.				
P5-14	**Feldbus PDI-3 Funktionsauswahl**	**0**	**2**	**0**	**-**
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle bestimmt dieser Wert die Parameterquelle für das 3. Prozessdatenwort, das während der zyklischen Datenkommunikation vom Netz-Master an den Umrichter gesendet wird: **0 : Nicht verwendet.** Keine Funktion. **1 : Benutzer Wert.** 0 bis 1000 = 0 bis 100 %. **2 : Benutzerregister 3.** Zugriff erfolgt über das SPS-Programm oder die Parameter der Gruppe 9.				
P5-15	**Modbus Antwortverzögerung**	**0**	**16**	**0**	**Chr**
	Ermöglicht dem Benutzer die Konfiguration einer zusätzlichen Verzögerung zwischen dem Frequenzumrichter, der eine Anforderung über die Modbus RTU-Schnittstelle empfängt, und der Übertragung einer Antwort. Der eingegebene Wert stellt die Verzögerung zusätzlich zu der minimal zulässigen Verzögerung gemäß der Modbus RTU-Spezifikation dar und wird als die Anzahl der zusätzlichen Zeichen ausgedrückt.				
P5-16	**Modbus-Adresse des Antriebs**	**0**	**247**	**0**	**-**
	Die Modbus- (und Optibus-) Adresse des Antriebs wird in P5-01 mit einem Maximalwert von 63 eingestellt. Wenn eine höhere Modbus-Adresse erforderlich ist bei einem größeren Netzwerk, kann dies in diesem Parameter eingestellt werden. Wenn dieser Parameter auf einen Wert größer als 0 eingestellt ist, wird diese Adresse zur Antriebs Modbus-Adresse. Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt ist, P5-01 bestimmt die Antriebs Modbus-Adresse.				

9.5. Erweiterte Parameter

Für die erweiterten Parameter werden in diesem Handbuch nur grundlegende Informationen bereitgestellt. Die Parameterfunktionen werden ausführlicher in der Optitools Studio PC-Software beschrieben.

9.5.1. Parametergruppe 6 - Erweiterte Konfiguration

Par	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
P6-01	Firmware-Upgrade aktivieren	0	Deaktiviert	0	Dieser Parameter sollte nicht durch den Benutzer angepasst werden.
		1	Aktualisieren der Firmware der Benutzeroberfläche und der Leistungsendstufe		
		2	Aktualisieren der Firmware der Benutzeroberfläche		
		3	Aktualisieren der Firmware der Leistungsendstufe		
P6-02	Thermisches Überlastmanagement	4 - 32kHz (Modell abhängig)		4 kHz	Minimale effektive Schaltfrequenz.
P6-03	Zeitverzögerung beim automatischen Zurücksetzen	1 - 60 Sekunden		20s	
P6-04	Relaisausgangshysterese	0.0 – 25.0%		0.3%	
P6-08	Max. Geschwindigkeitsreferenz-Frequenz	0 – 20kHz		0 kHz	
P6-10	Funktionsblockprogramm aktivieren	0	Deaktiviert	0	
		1	Aktiviert		
P6-11	Haltezeit der Geschwindigkeit beim Aktivieren	0 – 600s		0s	
P6-12	Halte- / Gleichstromeinspeisungszeit bei Deaktivierung	0 – 250s		0s	
P6-16	Aktivierung des STO-Fehlers	0	Deaktiviert	0	Wenn aktiviert, schaltet der Umrichter mit „Sto.Flt" ab, wenn der STO-Schaltkreis während des Betriebs geöffnet wird. Ist der Umrichter inaktiv, führt das Öffnen des STO-Schaltkreises dazu, dass er gesperrt wird. (INHIBIT).
		1	Aktiviert		
P6-17	Aktivierung des zweistufigen CO2-Verdichtermodus	0	Deaktiviert	0	Mit diesem Parameter werden Systemverstärkungen beim Betrieb mit hochinstabilen CO2- Verdichtern angepasst. Seine Aktivierung für andere Verdichtertypen kann zu Überstromabschaltungen führen.
		1	Aktiviert		
P6-18	DC-Einspeisungsstrom	0.0 – 100.0%		0.0%	Diese Funktion ist nur aktiv für Induktionsmotoren (IM) und Synchron-Reluktanz-Motoren (SyncRM).
P6-22	Lüfterlaufzeit zurücksetzen	0	Nicht Zurücksetzen	0	
		1	Zurücksetzen		
P6-23	Rücksetzen des Energiezählers	0	Nicht Zurücksetzen	0	
		1	Zurücksetzen		
P6-24	Wartungszeitintervall	0 – 60000 Hours		0 Stunden	
P6-25	Wartungsanzeige zurücksetzen	0	Nicht Zurücksetzen	0	
		1	Zurücksetzen		
P6-26	Analogausgang 1; Skalierung	0.0 – 500.0%		100.0%	
P6-27	Analogausgang 1; Offset	-500.0 – 500.0%		0.0%	
P6-28	P0-80 Anzeigeindex	0 - 200		0	
P6-29	Benutzer spezifische Standardparameter	0	Keine Funktion	0	
		1	Benutzerparameter speichern		
		2	Benutzerparameter löschen		
P6-30	Zugangscode der Stufe 3 (erweitert)	0 – 9999		201	

9.5.2. Parametergruppe 7 - Motorsteuerung

Par	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
P7-01	Motorstatorwiderstand	0.000 – 65.535		Antriebs-abhängig	Motordaten, gemessen oder berechnet während des Autotune. P7-04 wird nicht für PM- und BLDC-Motoren verwendet. P7-06 wird nur für PM-Motoren verwendet.
P7-03	Motorstatorinduktivität (d)	0.0000 – 1.0000			
P7-04	Magnetisierungsstrom (id)	Antriebsabhängig			
P7-05	Motor Streuinduktivität (Sigma)	0.000 – 0.250			
P7-06	Motorstatorinduktivität der Q-Achse (Lsq)	0.0000 – 1.0000			
P7-09	Überspannungsstrombegrenzung	0.0 – 100.0%		5.0%	
P7-10	Lastträgheitskonstante	0 - 600		10	
P7-11	Mindestgrenze für die Pulsbreite	0 - 500			
P7-12	Magnetisierungsverzögerungszeit im U / f-Modus	0 – 5000ms		Antriebs-abhängig	Stellt die Magnetisierungsperiode des Motors im U / f-Modus ein. Legt die Motorausrichtungszeit im PM-Modus fest.
P7-14	Niederfrequenz-Drehmomentverstärkung	0.0 – 100.0%		0.0%	Legt bei PM-Motoren einen Drehmomentverstärkungsstrom an bei niedriger Frequenz; % x P1-08.
P7-15	Frequenzgrenze für Drehmomentverstärkung	0.0 – 50.0%		0.0%	Bestimmt für PM-Motoren die Frequenz; % x P1-09, wenn der Boost-Strom entfernt wird.
P7-18	Übermodulation	0	Deaktiviert	0	
		1	Aktiviert		
		2	Automatisch		
P7-19	BLDC Optimierung bei leichter Belastung	0	Deaktiviert	1	Wenn P4-01 = 4 (BLDC-Steuerung) und P7-19 = 1 (Aktiviert) Der Frequenzumrichter reduziert die Ausgangsspannung während des Betriebs mit geringer Last, um den Motorwirkungsgrad zu verbessern. Diese Einstellung hat keine Auswirkung, wenn der Motor nahe seinem Nennstrom angetrieben wird, wo das nominale Flussniveau angewendet wird.
		1	Aktiviert		
P7-20	Modulationsmodus	0	3-Phasen-Modulation	1	
		1	2-Phasen-Modulation		

9.6. Parametergruppe 8 – Anwendungsfunktionsspezifische Parameter

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P8-01	**Intervall Pumpen-Rührwerk**	**0**	**60000**	**0**	**Minutes**
	Mit diesem Parameter kann eine Periode der Inaktivität für die Rührfunktion eingestellt werden. Das heißt, wenn der Umrichter länger als für die eingestellte Zeit im Standby-Modus verbleibt, wird die Funktion aktiviert und der Umrichter arbeitet für die unter P8-02 eingestellte Zeit mit der voreingestellten Drehzahl 7 (P2-07). So wird verhindert, dass sich Sedimente ablagern und Verstopfungen verursachen.				
P8-02	**Aktivierungszeit Pumpen-Rührwerk**	**1**	**6000**	**10**	**Sekunden**
	Definiert die Zeit, während der das Rührwerk nach seiner Aktivierung betrieben wird (außer der Zeit für die Verzögerungsrampe).				
P8-03	**Auswahl der Pumpen-Reinigungsfunktion**	**0**	**3**	**-**	**-**
	Über diesen Parameter werden die Umrichterbedingungen konfiguriert, die eine automatische Pumpenreinigung auslösen. Wenn aktiviert, arbeitet die Pumpe für die unter P8-04 eingestellte Zeit mit der voreingestellten Drehzahl 5 (P2-05), dann die unter P8-04 eingestellte Zeit mit der voreingestellten Drehzahl 6 (P2-06), vorausgesetzt P2-06 <> 0, und wechselt dann wieder in den Normalbetrieb. Während des Reinigungszyklus wird die unter P8-05 eingestellte Rampenzeit zur Beschleunigung bzw. Verzögerung verwendet und überschreibt P1-03 und P1-04. Wo möglich, können P2-05 und P2-06 auf negative Werte eingestellt werden, um die Pumpe mit Rückwärtslauf zu betreiben. Idealerweise sollte die höchstmögliche Drehzahl gewählt bzw. P8-05 angepasst werden, um eine kurze Beschleunigungszeit zu ermöglichen und alle Fehlerabschaltungen wegen Überstrom zu vermeiden. **0 : Deaktiviert.** **1 : Nur beim Start aktiv.** Die Pumpenreinigungsfunktion wird immer beim Start der Pumpe durchgeführt.. **2 : Aktiv beim Start und einer Überschreitung des Drehmoments.** Die Pumpenreinigungsfunktion wird immer beim Start der Pumpe durchgeführt und wenn der Umrichter während des normalen Betriebs eine mögliche Verstopfung erkennt. Dazu muss die Lastprofilüberwachung aktiv und korrekt konfiguriert sein. Siehe dazu P8-06. **3 : Nur aktiv bei einer Überschreitung des Drehmoments.** Die Pumpenreinigungsfunktion wird nur ausgeführt, wenn der Umrichter während des normalen Betriebs eine mögliche Verstopfung erkennt. Dazu muss die Lastprofilüberwachung aktiv und korrekt konfiguriert sein. Siehe dazu P8-06. **HINWEIS** Die Pumpenreinigungsfunktion kann auch über einen mit den Parametern der Gruppe 9 konfigurierten Digitaleingang aktiviert werden.				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P8-04	**Reinigungszeit**	**0**	**600**	**0**	**Sekunden**
	Bestimmt die Dauer des Pumpenreinigungszyklus. Wird eine bidirektionale Reinigung gewählt, muss das Zeitintervall für beide Richtungen eingestellt werden.				
P8-05	**Rampenzeit Reinigungsfunktion**	**0**	**6000**	**30**	**Sekunden**
	Diese unabhängige Rampenzeit wird nur für die automatische Pumpen-Reinigungsfunktion (siehe P8-03) bzw. die Beschleunigung des Motors verwendet.				
P8-06	**Aktivierung Lastüberwachung**	**0**	**4**	**0**	**-**
	Mit diesem Parameter wird die Lastprofilüberwachungsfunktion (Laststromüberwachung) aktiviert, mit der ein Riemenbruch bei riemenbetriebenen Lüfteranwendungen, trockenlaufende Pumpen, Pumpenverstopfungen oder beschädigte Schaufelräder in Pumpenanwendungen erkannt werden können. **0 : Deaktiviert** **1 : Aktivierung Niedriglasterkennung (Riemendefekt/Pumpe im Trockenlauf/beschädigtes Schaufelrad)** **2 : Aktivierung Hochlasterkennung (Pumpenverstopfung)** **3 : Aktivierung Niedrig- und Hochlasterkennung** **4 : Niedrig- und Hochstromerkennung, nur Warnung.** Bit 7 des Statuswortes wird auf hoch gesetzt bei einem hohen oder niedrigen Strom, aber der Antrieb wird nicht einen Fehler dedektieren.				
⚠	Durch die Anpassung von Parameter P8-06 (<>0) wird der Motor bei der nächsten Umrichteraktivierung (Eingangsaktivierung) automatisch mit dem programmierten Frequenzbereich betrieben. Vor der Aktivierung dieser Funktion stellen Sie sicher, dass die Konfiguration der Anwendung einen sicheren Betrieb über diesen Frequenzbereich ermöglicht.				
P8-07	**Lastprofilbandbreite**	**0.1**	**50.0**	**1.0**	**Amps**
	Mit diesem Parameter wird eine Bandbreite für das mit P8-06 erstellte Lastprofil definiert. Wenn P8-06 auf einen entsprechenden Wert zur Erkennung einer Hoch-/Niedriglastbedingung konfiguriert wurde und der Umrichter länger als für die unter P8-08 eingestellte Zeit außerhalb der mit P8-07 definierten Bandbreite arbeitet, wird eine Fehlerabschaltung durchgeführt. Der unter P8-07 eingegebene Wert bewegt sich zwischen Normalstrom und Abschaltungswert, weshalb die Gesamtbandbreite der Funktion 2 x P8-07 entspricht.				
P8-08	**Abschaltverzögerung der Lastüberwachung**	**0**	**60**	**0**	**Sekunden**
	Mit diesem Parameter wird ein Zeitlimit für das mit P8-06 erstellte Lastprofil definiert. Wenn P8-06 auf einen entsprechenden Wert zur Erkennung einer Hoch-/Niedriglastbedingung konfiguriert wurde und der Umrichter länger als für die unter P8-08 eingestellte Zeit außerhalb der mit P8-07 definierten Bandbreite arbeitet, wird eine Fehlerabschaltung durchgeführt.				
P8-09	**Brandmoduslogik**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Wenn der Brandmodus einem Digitaleingang des Umrichters zugewiesen wurde, wird die Logikkonfiguration für den Eingang über P8-09 eingestellt, um eine NO- bzw. NC-Aktivierung zu ermöglichen. Im Standardmodus ist die Eingangslogik deaktiviert (0), was zu einer Auslösung des Brandmodus führt (Öffner-Aktivierung). Die Eingangskonfiguration für den Brandmodus wird mit Parameter P1-13 oder individuell durch den Benutzer über P9-32 vorgenommen. **0 : Öffner-Aktivierung** **1 : Schließer-Aktivierung**				
P8-10	**Drehzahl Brandmodus**	**-P1-01**	**P1-01**	**0**	**Hz/U/Min**
	Wenn auf einen anderen Wert als null eingestellt, wird mit diesem Parameter im Brandmodus eine feste Betriebsfrequenz/-drehzahl definiert. Der Umrichter wird so lange mit dieser Frequenz betrieben, bis das Brandmodussignal deaktiviert wird oder der Umrichter den Betrieb nicht mehr fortsetzen kann. Wenn P8-10 auf null eingestellt und der Brandmodus aktiviert ist, wird der Umrichter je nach Parametereinstellungen und gewähltem Digitaleingang weiter mit dem gewählten Drehzahlwert betrieben.				
P8-11	**Fehler-Bypass**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Mit diesem Parameter wechselt der Umrichter bei einer Fehlerabschaltung automatisch in den Bypass-Modus. Wenn aktiviert, werden Standardrelais 1 und 2 des Umrichters ausschließlich für die Bypass-Steuerung verwendet. **0 : Deaktiviert** **1 : Aktiviert**				
P8-12	**Brandmodus-Bypass**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Mit diesem Parameter wechselt der Umrichter automatisch in den Bypass-Modus, wenn ein für den Brandmodus konfigurierter Umrichtereingang aktiv wird. Wenn aktiviert, werden Standardrelais 1 und 2 des Umrichters ausschließlich für die Bypass-Steuerung verwendet. **0 : Deaktiviert** **1 : Aktiviert**				
P8-13	**Umschaltzeit Bypass-Schütz**	**0**	**30**	**2**	**Sekunden**
	Dieser Parameter ist aktiv, wenn die Bypass-Funktion aktiviert wurde. Mit Parameter P8-05 wird eine Zeitverzögerung bzw. Umschaltzeit für die Schaltvorgänge zwischen den Umrichterrelais eingestellt, die den Bypass-Schaltkreis steuern.				
⚠	Es muss unbedingt auf eine präzise Einstellung von P8-13 geachtet werden, um ein gleichzeitiges Schalten von Umrichter und Netz-Schützen im Schaltkreis zu verhindern. **Bei der Konfiguration der Bypass-Funktion wird die mechanische und elektrische Verriegelung von Umrichter und Netz-Schützen gemäß regionalen Normen empfohlen.**				

Par	Parametername	Minimum	Maximum	Standard	Einheiten
P8-14	**Auswahl Pumpenzuschaltfunktion**	**0**	**2**	**0**	**-**
	Mit diesem Parameter wird die Pumpenkaskadierung des Umrichters aktiviert. Wenden Sie sich an Ihren lokalen Vertriebspartner, um ausführliche Anwendungshinweise zu diesem Parameter zu erhalten. **0 : Deaktiviert** **1 : Einzelner Umrichter mit direkter Netzanschluss-Kaskade (max. 4 am Versorgungsnetz angeschlossene Pumpen)** **2 : Mehrere Umrichter (Optiflow) über ein Master-Gerät mit Kaskadensteuerung.** (nur gültig mit Optibus Masteradresse P5-01 = 1). **3 : ehrfachantriebskaskade mit Jockey-Pumpe (Optiflow).** Master Antrieb (Nur gültig, wenn der Antrieb auf Optibus-Master eingestellt ist Adresse, P5-01 = 1) In diesem Fall bleibt der Master-Antrieb (mit Adresse P5-01 = 1) aktiv und wird nicht abgeschaltet beim Pumpenwechsel in der Kaskade, die normalerweise dazu verwendet wird, die Betriebsstunden über alle Pumpen hinweg zu verteilen. **4 : Kaskadenmodus 2 mit mehreren Antrieben (Optiflow) Master Antrieb.** (Nur gültig, wenn der Antrieb auf Optibus-Master-Adresse eingestellt ist, P5-01 = 1) Dieser Modus ähnelt Modus 2, aber die Einschwingzeit ist beim ersten Start aktiv, bevor die erste Hilfspumpe dazugeschaltet wird. Dadurch kann verhindert werden, dass beim Aufwachen aus dem PID-Standby-Modus mehrere Pumpen gleichzeitig starten. **5 : Kaskade mit mehreren Antrieben mit Jockey Pump Mode 2 (Optiflow) Master-Antrieb.** (Nur gültig, wenn der Antrieb auf Optibus-Hauptadresse eingestellt ist, P5-01 = 1) Dieser Modus entspricht dem Modus 3, außer dass beim Start einer Hilfspumpe die Leitpumpe (Jockey Pumpe) stoppt. Wenn die Hilfspumpe in den Standby-Modus geht, startet die Leitpumpe (Jockeypumpe) erneut.				
P8-15	**Anzahl der Hilfspumpen**	**1**	**4**	**1**	**-**
	Der Parameter ist gültig, wenn P8-14 zwecks Aktivierung der Pumpenzuschaltung auf größer als 0 eingestellt ist. Mit P8-15 wird die Anzahl der Hilfspumpen (P8-14 = 1) oder Slave-Umrichter im Netzwerk (P8-14>=2) eingestellt, die für die Pumpenzuschaltung verfügbar sind.				
P8-16	**Pumpenbetriebsumschaltzeit**	**0**	**1000**	**0**	**Stunden**
	Um einen ausgeglichenen Betrieb jeder Pumpe in der Zuschaltungskaskade zu gewährleisten, kann über P8-16 eine Laufzeitbegrenzung eingestellt werden. Wenn auf einen anderen Wert als 0 (deaktiviert) eingestellt, wird der Betrieb abwechselnd mit allen Pumpen vorgenommen, um sicherzustellen, dass die Betriebszeit jeder Pumpe nicht den Wert unter P8-16 übersteigt.				
P8-17	**Startdrehzahl Hilfspumpe**	**P8-18**	**P1-01**	**49.0**	**Hz/U/Min**
	Dieser Parameter definiert die Drehzahl, mit der Hilfspumpen im Kaskadierungs- oder Optiflow-Modus gestartet werden. Wenn dieser Schwellwert überschritten wird, wird zur nächsten Pumpe umgeschaltet. Die Kaskadierungs-Einschwingzeit muss ablaufen, bevor zusätzliche Pumpen zu- oder abgeschaltet werden können. Die Einschaltpriorität erhält immer diejenige Pumpe mit den wenigsten Betriebsstunden.				
P8-18	**Stoppdrehzahl Hilfspumpe**	**0**	**P8-17**	**30.0**	**Hz/U/Min**
	Dieser Parameter definiert die Drehzahl, mit der Hilfspumpen im Kaskadierungs- oder Optiflow-Modus gestoppt werden. Wenn dieser Schwellwert unterschritten wird, wird eine der aktiven Pumpen abgeschaltet. Die Kaskadierungs-Einschwingzeit muss ablaufen, bevor zusätzliche Pumpen zu- oder abgeschaltet werden können. Die Einschaltpriorität erhält immer diejenige Pumpe mit den meisten Betriebsstunden.				
P8-19	**Pumpen-Einschwingzeit**	**10**	**600**	**60**	**Sek**
	Mit diesem Parameter wird eine Zeitverzögerung eingestellt, die es nach dem Zu- oder Abschalten von Kaskadenpumpen verhindert, dass weitere Geräte zu- oder abgeschaltet werden. Mit ihm soll eine adäquate Einschwingzeit beim Übergang zwischen Kaskadenpumpen gewährleistet werden.				
P8-20	**Pumpen-Master-Takt-Reset**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Der Master-Umrichter überwacht und verwaltet die Laufzeiten für alle verfügbaren Zuschaltpumpen. Alle Takt-Displays können über P0-20 angezeigt werden. P8-20 ist der Master-Reset zur Ausführung aller Timer für die Pumpenkaskadierungsfunktion (alle Takte auf 0).				

9.7. Brandmodus

Die Brandmodusfunktion gewährleistet einen kontinuierlichen Betrieb des Antriebs im Notfall, bis der Antrieb nicht mehr funktioniert oder betriebsfähig ist.

Der Brandmodus-Eingang kann, gemäß der Einstellung von P8-09 normal geöffnet (geschlossen, um den Feuermodus zu aktivieren) oder normal geschlossen (offen, um den Feuermodus zu aktivieren) sein. Dieser Eingang kann mit einem Feuerleitsystem verbunden sein, um den Betrieb im Notfall aufrechtzuerhalten.

Bedingungen, z.B. um Rauch zu beseitigen oder die Luftqualität im Gebäude aufrechtzuerhalten. Die Brandmodusfunktion wird über den digitalen Eingang 2 aktiviert, wenn P1-13 = 4, 8 oder 13 ist oder die Aktivierung des Brandmodus kann durch die Einstellung von P9-32 benutzerdefiniert werden, wenn P1-13 = 0 ist.

Der Brandmodus deaktiviert die folgenden Schutzfunktionen im Antrieb: O-t (Übertemperatur des Kühlkörpers), U-t (Untertemperatur des Antriebs), Th-FLt (fehlerhafter Thermistor am Kühlkörper), E-Auslösung (externe Auslösung), 4-20 F (4-20 mA Fehler), Ph-Ib (Phasenungleichgewicht), P-Verlust (Eingangsphasenverlust-Auslösung), SC-trp (Kommunikationsverlustauslösung), I.t-trp (akkumulierte Überlastauslösung). Die folgenden Fehler führen zu einer automatischen Rückstellung des Antriebs und Neustart: O-Volt (Überspannung am DC-Bus), U-Volt (Unterspannung am DC-Bus), h O-I (schnelle Überstromauslösung), O-I (Momentaner Überstrom am Antriebsausgang), Out-F (Antriebsausgangsfehler, Auslösung der Ausgangsstufe).

Wenn der Brandmodus aktiviert ist, wechselt der Antrieb in den Brandmodus, läuft jedoch von der ursprünglich ausgewählten Steuerquelle aus - Freigabesignal und die relevante Geschwindigkeitsreferenz werden benötigt.

Wenn in P8-10 die Geschwindigkeit des Brandmodus eingestellt ist (<> 0) und der Brandmodus aktiviert ist, wechselt der Antrieb in den Brandmodus und läuft mit der in P8-10 eingestellten Geschwindigkeit und ignoriert alle anderen Klemmensignale mit Ausnahme der STO.

9.8. Parametergruppe 9 - Benutzereingangs- und Ausgangprogrammierung

Par	Funktion	Einstellbereich		Standard	Anmerkungen
P9-01	Eingangsquelle aktivieren	Mit diesen Parametern kann der Benutzer die Quelle der verschiedenen Befehlspunkte direkt auswählen. Die Parameter sind nur einstellbar, wenn P1-13 = 0. Dies ermöglicht vollständige Flexibilität über die Antriebssteuerungsfunktionen und die Interaktion mit der internen Funktionsblock-Programmierumgebung.			
P9-02	Schnellstopp Eingangsquelle				
P9-03	Rechtslauf Eingangsquelle				
P9-04	Linkslauf Eingangsquelle				
P9-05	Latch-Funktion aktivieren	0	AUS	0	
		1	EIN		
P9-06	Eingangsquelle umkehren	Siehe Oben			
P9-07	Eingangsquelle zurücksetzen				
P9-08	Externe Fehlereingangsquelle				
P9-09	Quelle der Klemmensteuerung auswählen				
P9-10	Geschwindigkeitsreferenzquelle 1	In Kombination mit P9-18 - P9-20 ermöglicht es die Auswahl mehrerer Geschwindigkeitsreferenzquellen für gemeinsame Anwendungen.			
P9-11	Geschwindigkeitsreferenzquelle 2				
P9-12	Geschwindigkeitsreferenzquelle 3				
P9-13	Geschwindigkeitsreferenzquelle 4				
P9-14	Geschwindigkeitsreferenzquelle 5				
P9-15	Geschwindigkeitsreferenzquelle 6				
P9-16	Geschwindigkeitsreferenzquelle 7				
P9-17	Geschwindigkeitsreferenzquelle 8				
P9-18	Geschwindigkeitsreferenz, wählen Sie Eingang 0	Siehe Oben			
P9-19	Geschwindigkeitsreferenz, wählen Sie Eingang 1				
P9-20	Geschwindigkeitsreferenz, wählen Sie Eingang 2				
P9-21	Voreingestellte Geschwindigkeit, wählen Sie Eingang 0				
P9-22	Voreingestellte Geschwindigkeit, wählen Sie Eingang 1				
P9-23	Voreingestellte Geschwindigkeit, wählen Sie Eingang 2				
P9-28	Eingangsquelle für Motor-potentiometerwert zu steigern				
P9-29	Eingangsquelle für Motor-potentiometerwert zu reduzieren				
P9-32	Eingangsauswahl für Brandmodus				
P9-33	Quelle des Analogausgang 1	0	Definiert durch P2-11	0	Diese Parameter ermöglichen dem Benutzer eine Übersteuerung der normalen Parametersteuerungsquelle für die zugehörige Funktion, ermöglicht die Interaktion mit der internen Funktionsblockprogrammierung.
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
		2	Funktionsblockprogramm - analog		
P9-34	Quelle des Analogausgang 2	0	Definiert durch P2-13	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
		2	Funktionsblockprogramm - analog		
P9-35	Steuerquelle für Relais 1	0	Definiert durch P2-15	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-36	Steuerquelle für Relais 2	0	Definiert durch P2-18	0	Diese Parameter ermöglichen dem Benutzer eine Übersteuerung der normalen Parametersteuerungsquelle für die zugehörige Funktion, ermöglicht die Interaktion mit der internen Funktionsblockprogrammierung.
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-37	Skalierungsteuerungsquelle anzeigen	0	Definiert durch P2-21	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-38	PID-Referenzquelle	0	Definiert durch P3-05	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-39	PID-Rückkopplungsquelle	0	Definiert durch P3-10	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-41	Funktion Relais 3,4,5	0	Okay: Ausgelöst: Läuft	0	
		1	Funktionsblockprogramm - digital		
P9-42	Trigger-Eingangsflanke für Pumpenreinigung				
P9-43	Bypass-Modus-Triggerquelle				
P9-44	PID 2. digital Sollwertvorgabe				

9.9. Parametergruppe 0 – Überwachungsparameter (schreibgeschützt)

Par.	Parametername	Einheiten
P0-01	**Wert Analogeingang 1**	**%**
	Zeigt die Signalstärke für Analogeingang 1 (Klemme 6), nachdem Skalierung und Offsets angewendet wurden.	
P0-02	**Wert Analogeingang 2**	**%**
	Zeigt die Signalstärke für Analogeingang 2 (Klemme 10), nachdem Skalierung und Offsets angewendet wurden.	
P0-03	**Status Digitaleingang**	**Binär**
	Zeigt den Status der Umrichtereingänge, einschließlich des erweiterten E/A-Moduls (falls installiert). 1. Eintrag: 00000 ... 11111. Status des Digitaleingangs des Umrichters. MSB steht für Digitaleingang 1, LSB für Digitaleingang 5. 2. Eintrag: E 000 ... E 111. Status des erweiterten Eingangs des Umrichters. MSB steht für Digitaleingang 6, LSB für Digitaleingang 8.	
P0-04	**Drehzahlregelwert**	**Hz/U/Min**
	Zeigt den Sollwert-Referenzeingang für den internen Drehzahlregler des Umrichters.	
P0-06	**Digitaler Drehzahlwert**	**Hz/U/Min**
	Zeigt den Drehzahlwert des internen motorisierten Potentiometers (Tastaturmodus)	
P0-07	**Feldbus-Drehzahlwert**	**Hz/U/Min**
	Zeigt den Sollwert, der von der aktiven Feldbus-Schnittstelle an den Umrichter gesendet wird.	
P0-08	**PID-Wert**	**%**
	Zeigt den Sollwert für den PID-Regler.	
P0-09	**PID-Istwert**	**%**
	Zeigt das Istwertsignal an den PID-Regler.	
P0-10	**PID-Ausgangswert**	**%**
	Zeigt die Ausgabestärke des PID-Reglers.	
P0-11	**Motorspannung**	**V**
	Zeigt die momentane Ausgangsspannung vom Umrichter an den Motor.	
P0-12	**Ausgangsdrehmoment**	**Nm**
	Zeigt das vom Motor erzeugte momentane Ausgangsdrehmoment an.	
P0-13	**Fehlerabschaltungsprotokoll**	**–**
	Zeigt die letzten vier Fehlercodes für den Umrichter. Weitere Infos finden Sie in Abschnitt 13.1 Fehlermeldungen	
P0-14	**Magnetisierungsstrom (Id)**	**A**
	Zeigt den Magnetisierungsstrom des Motors, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-16	**Welligkeit der Zwischenkreisspannung**	**Vrms**
	Zeigt die Welligkeit der Zwischenkreisspannung. Dieser Parameter wird vom Optidrive Umrichter für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-17	**Motorstatorwiderstand (Rs)**	**Ohm**
	Zeigt den gemessenen Statorwiderstand des Motors, falls die automatische Einstellung (Autotune) erfolgreich durchgeführt wurde.	
P0-19	**Kaskaden-Laufzeitprotokoll**	**Std.**
	Laufzeitwerte für im Kaskadenmodus verwendete drehzahlgeregelte und DOL-Pumpen. Protokoll mit 5 Einträgen. 0 = Master, 1 = DOL1, 2 = DOL2, 3 = DOL3, 4 = DOL4. Takte können über P8-20 (Reset Master-Takt) zurückgesetzt werden.	
P0-20	**Zwischenkreisspannung**	**Volt**
	Zeigt die momentane Zwischenkreisspannung des Umrichters.	
P0-21	**Umrichtertemperatur**	**°C**
	Zeigt die vom Umrichter gemessene momentane Kühlkörpertemperatur.	
P0-22	**Zeit bis zur nächsten Wartung**	**Stunden**
	Zeigt, wie viel Zeit bis zur nächsten Routinewartung verbleibt. Das Wartungsintervall basiert auf dem in P6-24 eingegebenen Wert und der Zeit, die seit seiner Aktivierung/Zurücksetzung vergangen ist.	
P0-23	**Zeit Kühlkörpertemperatur >85° C**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten, die der Optidrive Umrichter mit einer Kühlkörpertemperatur von über 85°C betrieben wurde. Dieser Parameter wird für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	

Par.	Parametername	Einheiten
P0-24	**Zeit Umgebungstemperatur >80°C**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten, die der Optidrive Umrichter mit einer Umgebungstemperatur von über 80°C betrieben wurde. Dieser Parameter wird für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-25	**Geschätzte Rotordrehzahl**	**Hz**
	Zeigt die geschätzte Rotordrehzahl des Motors.	
P0-26	**kWh-Zähler**	**kWh**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die vom Benutzer zurücksetzbare Zeit (Reset mit P6-23). Das erste Display zeigt die nicht zurücksetzbare Zeit. Zeigt die vom Umrichter verbrauchte Energie in kWh. Wenn der Wert 1000 erreicht, wird auf 0 zurückgesetzt bzw. die Einstellung für P0-27 (MWh Zähler) wird erhöht.	
P0-27	**MWh-Zähler**	**MWh**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die vom Benutzer zurücksetzbare Zeit (Reset mit P6-23). Das erste Display zeigt die nicht zurücksetzbare Zeit. Zeigt die vom Umrichter verbrauchte Energie in MWh.	
P0-28	**Softwareversion**	**-**
	Zeigt die Softwareversion des Umrichters: Display mit vier Einträgen: Erstes Display = IO Version, zweites Display = IO Checksum, drittes Display = DSP Version, viertes Display = DSP Checksum	
P0-29	**Umrichtertyp**	**-**
	Zeigt die Typendetails des Umrichters: Display mit drei Einträgen: Erstes Display = Baugröße und Eingangsspannungspegel. Zweites Display = Bemessungsleistung. Drittes Display = Ausgabephasenzähler.	
P0-30	**Antriebseriennummer**	**-**
	Zeigt die eindeutige Seriennummer des Antriebs an. Doppelte Anzeige: Erste Anzeige = Seriennummer (MSB), zweite Anzeige = Seriennummer (LSB).	
P0-31	**Gesamtlaufzeit**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Umrichters.	
P0-32	**Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 1**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Umrichter seit dem letzten Fehler. Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Ein Reset erfolgt ebenfalls bei der nächsten Aktivierung, falls ein Stromausfall eingetreten ist.	
P0-33	**Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 2**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Umrichter seit dem letzten Fehler. Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist (nicht bei Abschaltung durch Unterspannung). Wird beim Hoch-/Herunterfahren nicht zurückgesetzt, es sei denn, vor dem Abschalten ist eine Fehlerabschaltung aufgetreten.	
P0-34	**Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Aktivierung**	**HH:MM:SS**
	Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die Stunden. Das zweite Display zeigt die Minuten und Sekunden. Zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Umrichter seit dem Eingang des letzten Betriebsbefehls.	
P0-35	**Lüfterbetriebsstunden**	**HH:MM:SS**
	Zeigt die Gesamtbetriebsstunden der internen Kühllüfter des Optidrive Umrichters. Display mit zwei Einträgen. Das erste Display zeigt die vom Benutzer zurücksetzbare Zeit (Reset mit P6-22). Das erste Display zeigt die nicht zurücksetzbare Zeit. Diese Informationen werden für die Wartungsplanung verwendet.	
P0-36	**Protokoll Zwischenkreisspannung (256 ms)**	**V**
	Diagnoseprotokoll für die Zwischenkreisspannung. Werte werden alle 256 ms mit 8 Stichproben insgesamt protokolliert. Die Protokollierung wird bei einer Umrichterabschaltung aufgehoben.	
P0-37	**Protokoll der Welligkeit der Zwischenkreisspannung (20 ms)**	**V**
	Diagnoseprotokoll für die Welligkeit der Zwischenkreisspannung. Werte werden alle 20 ms mit 8 Stichproben insgesamt protokolliert. Die Protokollierung wird bei einer Umrichterabschaltung aufgehoben.	

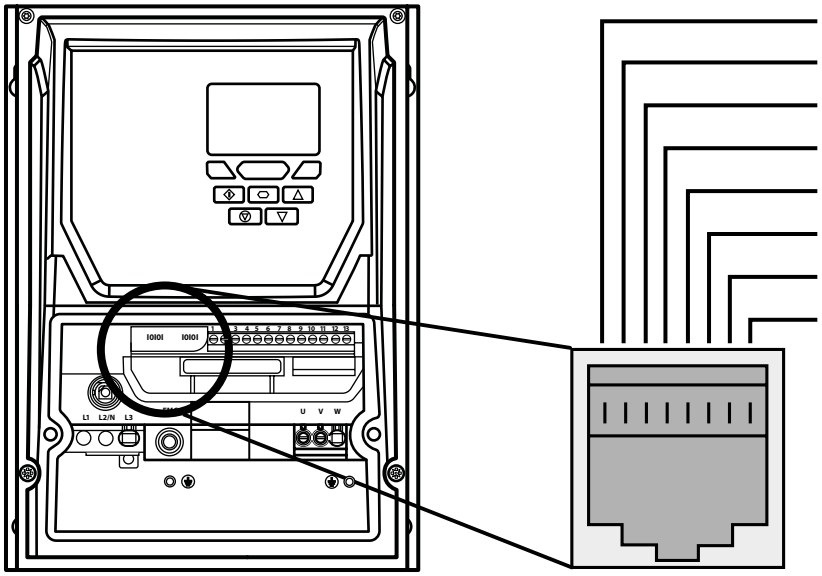
Par.	Parametername	Einheiten
P0-38	**Protokoll Kühlkörpertemperatur (30 s)**	**°C**
	Diagnoseprotokoll für die Kühlkörpertemperatur. Werte werden alle 30 ms mit 8 Stichproben insgesamt protokolliert. Die Protokollierung wird bei einer Umrichterabschaltung aufgehoben.	
P0-39	**Protokoll Umgebungstemperatur (30 s)**	**°C**
	Diagnoseprotokoll für die Umgebungstemperatur des Umrichters. Werte werden alle 30 ms mit 8 Stichproben insgesamt protokolliert. Die Protokollierung wird bei einer Umrichterabschaltung aufgehoben.	
P0-40	**Protokoll Motorstrom (256 ms)**	**A**
	Diagnoseprotokoll für den Motorstrom. Werte werden alle 256 ms mit 8 Stichproben insgesamt protokolliert. Die Protokollierung wird bei einer Umrichterabschaltung aufgehoben.	
HINWEIS Mit den o. g. Parametern (P0-36 bis P0-40) wird der Verlauf verschiedener Messebenen des Umrichters zu verschiedenen regelmäßigen Zeitintervallen vor einer Fehlerabschaltung gespeichert. Die Werte werden bei Auftreten eines Fehlers „eingefroren" und können für Diagnosezwecke verwendet werden.		
P0-41	**Zähler Überstromfehler**	**-**
P0-42	**Zähler Überspannungsfehler**	**-**
P0-43	**Zähler Unterspannungsfehler**	**-**
P0-44	**Zähler Kühlkörpertemperaturfehler**	**-**
P0-45	**Reserviert**	**-**
P0-46	**Zähler Umgebungstemperaturfehler**	**-**
HINWEIS Diese Parameter (P0-41 bis P0-46) zeigen, wie oft während der Gesamt-Lebensdauer eines Umrichters kritische Fehler aufgetreten sind. Daraus lassen sich nützliche Diagnosedaten ableiten.		
P0-47	**Zähler E/A-Kommunikationsfehler**	**-**
	Zeigt die Zahl der Kommunikationsfehler in Meldungen, die der E/A-Prozessor vom Leistungsprozessor seit dem letzten Start erhalten hat.	
P0-48	**Zähler DSP-Kommunikationsfehler**	**-**
	Zeigt die Zahl der Kommunikationsfehler in Meldungen, die der Leistungsprozessor vom E/A-Prozessor seit dem letzten Start erhalten hat.	
P0-49	**Zähler Modbus RTU-/BACnet-Fehler**	**-**
	Dieser Parameter wird bei jedem Fehler der Modbus RTU Kommunikationsleitung inkrementiert. Diese Werte können für Diagnosezwecke verwendet werden.	

10. Serielle Kommunikation

10.1. RS-485 Kommunikation

Der Optidrive Eco Umrichter besitzt im Anschlussgehäuse eine RJ45 Buchse. Damit kann per Kabelverbindung ein Umrichternetzwerk eingerichtet werden. Die Buchse verfügt über zwei unabhängige RS485 Anschlüsse, einen für das Optibus Protokoll von Invertek und einen für das Modbus RTU/BACnet. Die Anschlüsse können gleichzeitig verwendet werden.

Die Signalanlage des RJ45 Anschlusses sieht wie folgt aus:



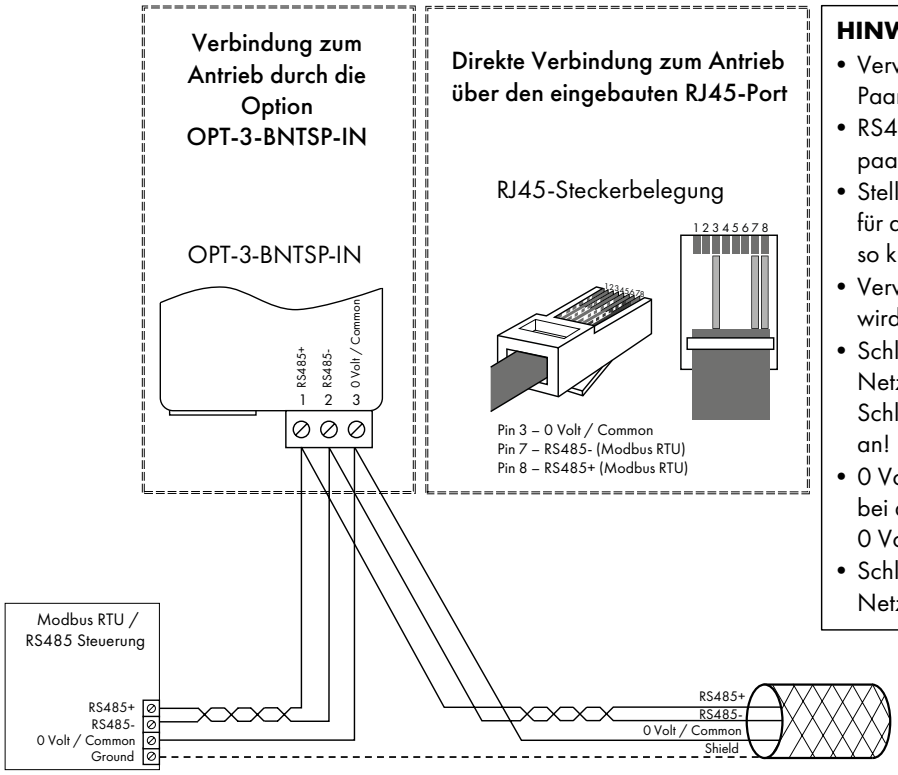
1	Nicht verwendet
2	Nicht verwendet
3	0 Volt
4	Optibus/Remote-Tastatur/PC-Verbindung -
5	Optibus/Remote-Tastatur/PC-Verbindung +
6	+24 Volt Stromversorgung Remote-Tastatur
7	RS 485- Modbus RTU/BACnet
8	RS 485+ Modbus RTU/BACnet

Warnung: Es handelt sich hier nicht um eine Ethernet Verbindung. Deshalb niemals direkt mit einem Ethernet Port verbinden.

Warnung: Stellen Sie bei Verwendung von Modbus RTU oder BACnet sicher, dass das Signal 0V (K3) auch verwendet wird, um Kommunikationsfehler zu vermeiden und potentiell schädigende Gleichtaktspannungen.

- Hier befinden sich zwei RJ45-Anschlüsse im IP66-Antrieb für den Außenbereich. Die beiden RJ45-Ports sind intern parallel geschaltet, um eine Netzwerkverbindung ohne Splitter zu unterstützen. Jeder Port kann verwendet werden.
- Die Optibus Datenverbindung wird nur für Invertek Peripheriegeräte und die interne Umrichterkommunikation verwendet.
- Die Modbus Schnittstelle ermöglicht den Anschluss an das in Abschnitt *10.2. Modbus RTU-Kommunikation.*

10.1.1. RS-485-Kommunikation, Elektrische Verbindungen



HINWEISE

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

Die Modbus RTU- und BACnet MSTP-Verbindung sollte über den RJ45-Anschluss hergestellt werden. Die Pinbelegungen sind wie im Abschnitt *10.1. RS-485 Kommunikation auf Seite 69*.

- Modbus RTU- und BACnet-MSTP-Netzwerke erfordern drei Leiter für den besten Betrieb und zur Eliminierung von Gleichtaktspannungen auf den Antriebsklemmen:
  - RSR85 +
  - RS485-
  - 0 Volt
- Der Anschluss sollte mit einem geeigneten zweiadrigen, geschirmten Kabel mit einer Wellenimpedanz von 120 Ohm erfolgen.
- Verwenden Sie eines der paarweise verdrillten Kabel, um eine Verbindung zu RS485 + und RS485- des jeweiligen Antriebs herzustellen.
- Verwenden Sie einen Leiter des verbleibenden Paares, um alle 0 Volt über eine gemeinsame Anschlussklemme miteinander zu verbinden.
- Der Kabelschirm sollte an einen geeigneten sauberen Erdungspunkt angeschlossen werden, um eine Beeinträchtigung des Bildschirms zu verhindern und so nahe wie möglich zu den Kabelendverschlüssen.
- Schließen Sie die 0 Volt, RS485- oder RS485 + niemals an Masse an.
- Der Netzwerk-Abschlusswiderstand (120Ohm) sollte am Ende des Netzwerks verwendet werden, um das Rauschen zu reduzieren.

10.2. Modbus RTU-Kommunikation

10.2.1. Modbus-Telegrammstruktur

Der Optidrive Eco2 Umrichter unterstützt die Master/Slave Modbus RTU-Kommunikation über die Befehle 03 (Read Multiple Holding Registers) und 06 (Write Single Holding Register). Viele Master-Geräte behandeln die erste Registeradresse als Register 0; Sie müssen deshalb vielleicht den Wert 1 von den Registernummerninfos in Abschnitt *10.2.2. Modbus-Steuerung & Registerüberwachung* subtrahieren, um die korrekte Adresse zu erhalten.

10.2.2. Modbus-Steuerung & Registerüberwachung

Es folgt eine Liste der für den Optidrive Eco 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 4 können Sie die Beschleunigung/Verzögerung des Umrichters steuern, vorausgesetzt die Feldbus-Rampensteuerung ist aktiviert (P5-07 = 1).
- Register 6 bis 24 können unabhängig von der Einstellung unter P1-12 gelesen 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-/Stopp. Einstellung 1 = Umrichterstart. Einstellung 0 = Umrichterstopp. Bit 1: Schnellstoppanfrage. Einstellung 1 = Umrichterstopp über die 2. Verzögerungsrampe. Bit 2: Reset-Anfrage. Einstellung 1 = Zurücksetzen aller aktiven Fehler/ Fehlerabschaltungen des Umrichters. Dieses Bit muss nach dem Löschen der Fehler auf null gesetzt werden. Bit 3: Freilaufstoppanfrage. Einstellung 1 = Freilaufstopp.
2	Drehzahlsollwert		R/W	Sollwert muss in Hz bis auf eine Dezimalstelle genau, z. B. 500 = 50 %, an den Umrichter gesendet werden.
3	Reserviert		R/W	Keine Funktion
4	Rampenzeiten		R/W	Dieses Register steuert die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeiten bei aktivierter Feldbus-Rampensteuerung (P5-08 = 1), und zwar unabhängig von der Einstellung unter P1-12. Der Dateneingabebereich liegt zwischen 0 und 60000 (0.00s bis 600.00s).

Register-nummer	Oberes Byte	Unteres Byte	Lesen Schreiben	Anmerkungen
6	Fehlercode	Umrichterstatus	R	Dieses Register enthält 2 Byte. Das untere Byte enthält folgendes 8 Bit Umrichter-Statuswort: Bit 0: 0 = Umrichter deaktiviert (gestoppt), 1 = Umrichter aktiviert (in Betrieb). Bit 1: 0 = Umrichter ok, 1 = Umrichter-Fehlerabschaltung aufgetreten. Bit 2: 0 = Auto, 1 = Hand. Bit 3: Sperren. Bit 4: Service fällig. Bit 5: Standby. Bit 6: Antrieb bereit. Bit 7: 0 = Normalzustand, 1 = Niedriger oder Hoher Lastzustand erkannt. Das obere Byte enthält die jeweilige Fehlernummer für die Umrichter-Abschaltung. Eine Liste der Fehlercodes sowie Diagnoseinfos finden Sie in Abschnitt *12. Problembehebung*.
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 eine Dezimalstelle genau, z. B. 1100 = 11 kW
11	Status Digitaleingang		R	Repräsentiert den Status der Umrichtereingänge, wobei Bit 0 = Digitaleingang 1 etc.
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 Kühlkörpertemperatur in °C
30	kWh Zähler (vom Benutzer rücksetzbar)		R	Vom Benutzer rücksetzbarer Energiezähler kWh (P0-26).
31	MWh Zähler (vom Benutzer rücksetzbar)		R	Vom Benutzer rücksetzbarer Energiezähler MWh (P0-27).
32	kWh Zähler (nicht rücksetzbar)		R	Nicht rücksetzbarer Energiezähler kWh (P0-26).
33	MWh Zähler (nicht rücksetzbar)		R	Nicht rücksetzbarer Energiezähler MWh (P0-27).
34	Laufzeit - Stunden		R	Gesamtlaufzeit (Stunden) (P0-31).
35	Laufzeit - Min & Sek		R	Gesamtlaufzeit (Minuten und Sekunden) (P0-31).

10.2.3. Modbus-Parameterzugriff

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

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

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

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

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

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

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

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

10.3. BACnet MSTP

10.3.1. Übersicht

Optidrive Eco bietet eine Schnittstelle für den direkten Anschluss an ein BACnet MSTP-Netzwerk. Die Verbindung erfolgt über den RJ45-Verbindungs-Port, siehe Abschnitt *10.1. RS-485 Kommunikation* Klemmenzuordnung und Abschnitt *10.1.1. RS-485-Kommunikation, Elektrische Verbindungen* - Verkabelungsanforderungen.

10.3.2. Schnittstellenformat

Protokoll	:	BACnet MSTP
Physikalisches Signal	:	RS485, Halbduplex
Schnittstelle	:	RJ45
Baudrate	:	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 76800 bps
Datenformat	:	8N1, 8N2, 8E1, 8O1

10.3.3. BACNet MS/TP Parameter

Die folgenden Parameters werden zur Konfiguration des Umrichters beim Anschluss an ein BACNet MS/TP Netzwerk verwendet:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Beschreibung
P1-12	Steuerquelle	Stellen Sie diesen Parameter auf 6 ein, um den BACnet MS/TP Betrieb zu aktivieren.
P5-01	Umrichteradresse	Dieser Parameter wird zur Definition der MAC ID des Umrichters im MS/TP Netzwerk verwendet. Jeder Umrichter in einem Netzwerk muss über einen eindeutigen Wert verfügen. Standardmäßig sind alle Umrichter auf MAC ID 1 konfiguriert.
P5-03	Baudrate	Dieser Parameter wird zur Definition der Kommunikations-Baudrate verwendet. Er sollte mit dem Wert des BACnet Systems übereinstimmen. Die automatische Baudrateneinstellung wird nicht unterstützt.
P5-04	Datenformat	Dieser Parameter wird zur Definition des RS485 Kommunikationsdatenformats verwendet. Dies sind die möglichen Einstellungen: n-1: Keine Parität, 1 Stoppbit (Standard) n-2: Keine Parität, 2 Stoppbits O-1: Ungerade Parität, 1 Stoppbit E-1: Gerade Parität, 1 Stoppbit Dieser Wert sollte mit dem BACnet Netzwerks übereinstimmen.
P5-07	Feldbus-Rampensteuerung	Dieser Parameter bestimmt, ob die Verzögerungs-/Beschleunigungszeit über die internen Umrichterparameter (P1-03: Beschleunigungszeit, P1-04: Verzögerungszeit) oder direkt über das BACNet MSTP Netzwerk gesteuert wird. In den meisten Fällen ist erstere Option die beste Lösung.
P5-09	BACnet Device Instance ID Low	P5-09 und P5-10 werden zur Konfiguration der Geräteinstanz-ID des Umrichters verwendet.
P5-10	BACnet Device Instance ID High	Instanz-ID = (P5-10 * 65536) + P5-09. Der zulässige Einstellbereich lautet: 0 ~ 4194304. Standardwert ist 1.
P5-11	Max Master	BACnet MS/TP Max Master einstellen, Bereich 1 ~ 127. Standard ist 127.

10.3.4. BACNet MSTP-Inbetriebnahme

Um den Umrichter an ein BACNet MSTP Netzwerk anschließen bzw. damit betreiben zu können, führen Sie folgende Schritte aus:

1. P1-14 = 101 einstellen, um Zugriff auf die erweiterten Parameter zu haben.
2. Für jeden Umrichter über P5-01 eine eindeutige MAC ID festlegen.
3. Erforderliche MSTP-Baudrate über P5-03 einstellen.
4. Erforderliches Datenformat über P5-04 auswählen.
5. Eindeutige BACNet Device Instance ID für jeden Umrichter über die Parameter P5-09 und P5-10 einstellen.
6. Steuerung per BACNet über P1-12 = 6 auswählen.

10.3.5. Objektverzeichnis

Binärwertobjekt:

Tabelle der Binärwertobjekte				
Instance ID	**Objektname**	**Zugriff**	**Beschreibung**	**Aktiver/inaktiver Text**
BV0	Start-/Stopp-Status	R	Dieses Objekt weist auf den Betriebsstatus des Umrichters hin.	FREIGABE / STOPP
BV1	Trip State	R	Dieses Objekt zeigt eine mögliche Fehlerabschaltung des Umrichters an.	FEHLER / OK
BV2	Hand-Modus	R	Dieses Objekt zeigt an, ob der Umrichter im Hand- oder Auto-Modus betrieben wird.	HAND/AUTO
BV3	Inhibit-Modus	R	Dieses Objekt weist auf eine Hardwarebeschränkung des Umrichters hin.	GESPERRT / OK
BV4	Netzausfall	R	Dieses Objekt zeigt einen möglichen Netzausfall an.	JA / NEIN
BV5	Brandmodus	R	Dieses Objekt zeigt an, dass sich der Umrichter im Brandmodus befindet.	EIN / AUS
BV6	Aktivierungsstatus	R	Dieses Objekt zeigt an, ob der Umrichter ein Aktivierungssignal erhalten hat.	JA / NEIN
BV7	Externer 24V Modus	R	Dieses Objekt zeigt an, dass sich der Umrichter im externen 24V Modus befindet.	JA / NEIN
BV8	Wartung erforderlich	R	Dieses Objekt zeigt an, ob eine Umrichterwartung ansteht.	JA / NEIN
BV9	Reinigungsmodus	R	Dieses Objekt zeigt an, ob die Pumpenreinigung aktiviert ist.	EIN / AUS
BV10	Klemmenmodus	R	Dieses Objekt zeigt an, ob sich der Umrichter im Klemmensteuermodus befindet.	EIN / AUS
BV11	Bypass-Modus	R	Dieses Objekt zeigt an, ob sich der Umrichter im Bypass-Modus befindet.	EIN / AUS
BV12	Digitaleingang 1	R	Status Digitaleingang 1	EIN / AUS
BV13	Digitaleingang 2	R	Status Digitaleingang 2	EIN / AUS
BV14	Digitaleingang 3	R	Status Digitaleingang 3	EIN / AUS
BV15	Digitaleingang 4	R	Status Digitaleingang 4	EIN / AUS
BV16	Digitaleingang 5	R	Status Digitaleingang 5	EIN / AUS
BV17	Digitaleingang 6	R	Status Digitaleingang 6	EIN / AUS
BV18	Digitaleingang 7	R	Status Digitaleingang 7	EIN / AUS
BV19	Digitaleingang 8	R	Status Digitaleingang 8	EIN / AUS
BV20	Relaisausgang 1	R	Status Relaisausgang 1	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV21	Relaisausgang 2	R	Status Relaisausgang 2	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV22	Relaisausgang 3	R	Status Relaisausgang 3	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV23	Relaisausgang 4	R	Status Relaisausgang 4	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV24	Relaisausgang 5	R	Status Relaisausgang 5	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV25	Start-/Stopp-Befehl	C	Steuerobjekt Umrichterbetrieb	FREIGABE / STOPP
BV26	Schneller Stopp	C	Aktivierungsobjekt Schneller Stopp	EIN / AUS
BV27	Reset Fehlerabschaltung	C	Objekt für das Fehlerabschaltungs-Reset (steigende Flanke aktiv)	EIN / AUS
BV28	Freilaufstopp	C	Aktivierungsobjekt Freilaufstopp (überschreibt den schnellen Stopp)	EIN / AUS
BV29*	Befehl Relais 1	C	Status Benutzerdefinierter Relaisausgang 1.	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV30*	Befehl Relais 2	C	Status Benutzerdefinierter Relaisausgang 2.	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV31*	Befehl Relais 3	C	Status Benutzerdefinierter Relaisausgang 3.	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV32*	Befehl Relais 4	C	Status Benutzerdefinierter Relaisausgang 4.	GESCHLOSSEN / OFFEN
BV33*	Befehl Relais 5	C	Status Benutzerdefinierter Relaisausgang 5.	GESCHLOSSEN / OFFEN

* Diese Funktion ist nur aktiv, wenn der Relaisausgang vom Benutzer konfiguriert werden kann (für weitere Infos siehe die Optidrive Eco Parameterliste).

Analogwertobjekt

Tabelle der Analogwertobjekte				
Instance ID	**Objektname**	**Zugriff**	**Beschreibung**	**Einheit**
AV0	Motorfrequenz	R	Motorausgangsfrequenz	Hertz
AV1	Motordrehzahl	R	Motorausgangsdrehzahl (0 wenn P1-10=0)	U/MIN
AV2	Motorstrom	R	Motorausgangsstrom	A
AV3	Motorleistung	R	Motorausgangsleistung	Kilowatt
AV4	Reserviert	R	Reserviert	KEINE
AV5	Zwischenkreisspannung	R	Zwischenkreisspannung	Volt
AV6	Umrichtertemperatur	R	Umrichtertemperaturwert	°C
AV7	Umrichterstatus	R	Umrichterstatuswort	KEINE
AV8	Fehlerabschaltungs-Code	R	Fehlerabschaltungs-Code Umrichter	KEINE
AV9	Analogeingang 1	R	Wert Analogeingang 1	Prozent
AV10	Analogeingang 2	R	Wert Analogeingang 2	Prozent
AV11	Analogausgang 1	R	Wert Analogausgang 1	Prozent
AV12	Analogausgang 2	R	Wert Analogausgang 2	Prozent
AV13	PID-Wert	R	Sollwert PID-Regler	Prozent
AV14	PID-Istwert	R	Istwert PID-Regler	Prozent
AV15	Drehzahlwert	C	Drehzahlwertobjekt	Hertz
AV16	Benutzer-Rampenzeit	W	Benutzer-Rampenwert	Sekunde
AV17	Benutzer PID-Sollwert	W	Benutzer-Sollwert PID-Regler	Prozent
AV18	Benutzer PID-Istwert	W	Benutzer-Istwert PID-Regler	Prozent
AV19	Kilowattstunden	R	Kilowattstunden (kann vom Benutzer zurückgesetzt werden)	Kilowattstunden
AV20	Megawattstunden	R	Megawattstunden (kann vom Benutzer zurückgesetzt werden)	Megawattstunden
AV21	kWh Meter	R	Kilowattstundenzähler (kann nicht zurückgesetzt werden)	Kilowattstunden
AV22	MWh Meter	R	Megawattstundenzähler (kann nicht zurückgesetzt werden)	Megawattstunden
AV23	Gesamtbetriebsstunden	R	Gesamtbetriebsstunden ab Herstellungsdatum	Stunden
AV24	Aktuelle Betriebsstunden	R	Betriebsstunden seit der letzten Aktivierung	Stunden

10.3.6. Zugriffstyp

R - Lesezugriff

W - Lese- oder Schreibzugriff

C - Kommandierbar

10.3.7. Unterstützter Service

- WHO-IS (Antwort: I-AM, wird auch beim Start und Reset gesendet)
- WHO-HAS (Antwort: I-HAVE)
- Leseeigenschaft
- Schreibeigenschaft
- Gerätekommunikationssteuerung
- Geräte-Neuinitialisierung

10.3.8. Support-Matrix Objekt/Eigenschaft

Eigenschaft	Objekttyp		
	Gerät	**Binärwert**	**Analogwert**
Objektbezeichner	×	×	×
Objektname	×	×	×
Objekttyp	×	×	×
Systemstatus	×		
Händlername	×		
Firmware-Revision	×		
Anwendungssoftware-Revision	×		
Protokollversion	×		
Protokollrevision	×		
Unterstützte Protokolldienste	×		
Unterstützte Protokollobjekttypen	×		
Objektliste	×		
Max, zulässige APDU-Länge	×		
Unterstütze Segmentierung	×		
APDU-Timeout	×		
Anzahl der APDU-Versuche	×		
Max Master	×		
Max. Info-Frames	×		
Geräteadressenanbindung	×		
Datenbankrevision	×		
Aktueller Wert		×	×
Status-Flags		×	×
Event-Status		×	×
Außer Betrieb		×	×
Einheiten			×
Priority-Array		×*	×*
Relinquish Default		×*	×*
Polarität		×	
Aktiver Text		×	
Inaktiver Text		×	

* Nur kommandierbare Werte

10.3.9. Konformitätserklärung zur BACnet-Protokollimplementierung

Datum: 15th April, 2015
Händlername: Invertek Drives Ltd
Produktname: OPTIDRIVE ECO
Produktmodellnummer: ODV-3-xxxxxx-xxxx-xx
Anwendungssoftwareversion: 2.00
Firmware-Revision: 2.00
BACnet Protokollrevision: 7
Produktbeschreibung: Invertek Optidrive Eco

BACnet Standardized Device Profile (Annex L):

☐ BACnet Operator Workstation (B-OWS)
☐ BACnet Advanced Operator Workstation (B-AWS)
☐ BACnet Operator Display (B-OD)
☐ BACnet Building Controller (B-BC)
☐ BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)
☑ BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
☐ BACnet Smart Sensor (B-SS)
☐ BACnet Smart Actuator (B-SA)

Liste aller unterstützten BACnet BIBBS (Interoperability Building Blocks) (Anhang K):

DS-RP-B, DS-WP-B, DM-DDB-B, DM-DOB-B, DM-DCC-B, DM-RD-B

Segmentierungskapazität:

☐ Übermittlung segmentierter Meldungen Fenstergröße
☐ Empfang segmentierter Meldungen Fenstergröße

Unterstützte Standardobjekttypen:

Ein Objekttyp wird unterstützt, wenn er für das Gerät vorgesehen ist. Für jeden unterstützten Standardobjekttyp sind folgende Daten bereitzustellen:

1) Ob Objekte dieses Typs mithilfe des CreateObject Service dynamisch erstellt werden können
2) Ob Objekte dieses Typs mithilfe des CreateObject Service dynamisch gelöscht werden können
3) Liste der unterstützten optionalen Eigenschaften
4) Liste aller schreibbaren Eigenschaften, wo nicht anderweitig gemäß dieses Standards vorgesehen
5) Liste aller Eigenschaften, die bedingt schreibbar sind, wo nicht anderweitig gemäß dieses Standards vorgesehen
6) Liste aller proprietären Eigenschaften für alle Eigenschaftenbezeichner, Datentypen und Bedeutungen
7) Liste aller Eigenschaftsbereichsbeschränkungen

Data Link Layer-Optionen:

☐ BACnet IP, (Anhang J)
☐ BACnet IP, (Anhang J), Fremdgerät
☐ ISO 8802-3, Ethernet (Klausel 7)
☐ ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Klausel 8)
☐ ATA 878.1, EIA-485 ARCNET (Klausel 8), Baudrate(n):
☑ MS/TP Master (Klausel 9), Baudrate(n): 9600, 19200,38400,76800
☐ MS/TP Slave (Klausel 9), Baudrate(n):
☐ Point-To-Point, EIA 232 (Klausel 10), Baudrate(n):
☐ Point-To-Point, Modem, (Klausel 10), Baudrate(n):
☐ LonTalk, (Klausel 11), Medium:
☐ BACnet/ZigBee (ANHANG O):
☐ Andere:

Geräteadressenanbindung:

Wird die statische Geräteadressenanbindung unterstützt? (Dies ist aktuell für die Zwei-Wege-Kommunikation mit MS/TP Slaves und anderen Geräten erforderlich.)

☐ Ja ☑ Nein

Netzwerkoptionen:

☐ Router, Klausel 6 - Liste aller Routing-Konfigurationen, z. B. ARCNET-Ethernet, Ethernet-MS/TP etc.

☐ Anhang H, BACnet Tunnelling Router over IP

☐ BACnet/IP Broadcast Management Device (BBMD)

Unterstützt das BBMD Registrierungen über Fremdgeräte? ☐ Ja ☐ Nein

Unterstützt das BBMD NAT (Network Address Translation)? ☐ Ja ☐ Nein

Netzwerksicherheitsoptionen:

☐ Ungesichertes Gerät kann ohne BACnet Netzwerksicherheitsfunktion betrieben werden

☐ Gesichertes Gerät ist mit der BACnet Netzwerksicherheitsfunktion (NS-SD BIBB) kompatibel

☐ Mehrere anwendungsspezifische Schlüssel:

☐ Unterstützt Verschlüsselung (NS-ED BIBB)

☐ Schlüssel-Server (NS-KS BIBB)

Unterstützte Zeichensätze:

Support für mehrere Zeichensätze bedeutet nicht, dass diese alle gleichzeitig unterstützt werden.

☑ ANSI X3.4 ☐ IBM™/Microsoft™ DBCS ☐ ISO 8859-1

☐ ISO 10646 (UCS-2) ☐ ISO 10646 (UCS-4) ☐ JIS X 0208

Ist dieses Produkt ein Kommunikations-Gateway, beschreiben Sie die Typen der Ausrüstungen/Netzwerke (außer BACnet), die der Gateway unterstützt.

11. Technische Daten

11.1. Umgebung

Umgebungs-temperaturbereich	Lagerung	Alle	-40 ... 60°C	
	Betrieb	IP20	-10 ... 50°C	
		IP55	- 10 ... 40°C	UL-konform
			40 ... 50°C	Mit De-rating (siehe Abschnitt *11.7.1. Abstufung für die Umgebungstemperatur auf Seite 84*)
		IP66	- 10 ... 40°C	UL-konform
			40 ... 50°C	Mit De-rating (siehe Abschnitt *11.7.1. Abstufung für die Umgebungstemperatur auf Seite 84*)
Maximale Einsatzhöhe	Betrieb	Alle	=<1000m	UL-konform
			=<4000m	Mit De-rating (siehe Abschnitt *11.7.2. Abstufung aufgrund der Höhe auf Seite 84*)
Relative Feuchtigkeit	Betrieb	Alle	< 95%	Nicht kondensierend, frost- und feuchtigkeitsfrei
Umgebungs-bedingungen	Die Modelle IP55 & IP66 Optidrive Eco sind für den Betrieb in 3S3/3C3 Umgebungen gemäß IEC 60721-3-3 ausgelegt. Der IP20 Optidrive Eco eignet sich zur Verwendung in 3S2/3C2-Umgebungen gemäß IEC 60721-3-3.			

In Abschnitt *11.7. Abstufungsinformationen auf Seite 84* finden Sie Infos zur Abstufung.

11.2. Phasenasymmetrie

Alle dreiphasigen Optidrive Eco Einheiten verfügen über eine Phasenasymmetrieüberwachung. Die maximal zulässige Spannungsasymmetrie zwischen zwei Phasen beträgt 3 % des Volllastbetriebs.

11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit

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

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

11.3.1. IP20 / UL Open Type 200 - 240 Volt (+/- 10%), 1-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	8,6	16	15	8	8	4,3	100	330
2	1,5	2	12,9	16	17,5	8	8	7	100	330
2	2,2	3	19,2	25	25	8	8	10,5	100	330

11.3.2. IP20 / UL Open Type 200-240 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	3,6	6	6	8	8	4,3	100	330
2	1,5	1,5	6,5	10	10	8	8	7	100	330
2	2,2	3	9,3	16	15	8	8	10,5	100	330
3	4	5	15,1	25	20	8	8	18	100	330
3	5,5	7,5	20,4	25	25	8	8	24	100	330
4	7,5	10	24,3	32	30	16	5	30	100	330
4	11	15	37,9	50	50	16	5	46	100	330
5	15	20	50,5	63	70	35	2	61	100	330
5	18,5	25	59,9	80	80	35	2	72	100	330
5	22	30	76,7	100	100	35	2	90	100	330
6A	30	40	97,8	125	125	150	300MCM	110	100	330
6A	37	50	134	200	175	150	300MCM	150	100	330
6B	45	60	163,4	200	200	150	300MCM	180	100	330

11.3.3. IP20 / UL Open Type 380-480 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	1,8	6	6	8	8	2,2	100	330
2	1,5	2	3,6	6	6	8	8	4,1	100	330
2	2,2	3	4,8	6	6	8	8	5,8	100	330
2	4	5	8,2	10	10	8	8	9,5	100	330
3	5,5	7,5	11,5	16	15	8	8	14	100	330
3	7,5	10	15,7	25	20	8	8	18	100	330
3	11	15	21,3	32	30	8	8	24	100	330
4	15	20	25	32	30	16	5	30	100	330
4	18,5	25	32,8	50	40	16	5	39	100	330
4	22	30	39,3	50	50	16	5	46	100	330
5	30	40	52,3	63	70	35	2	61	100	330
5	37	50	62,5	80	80	35	2	72	100	330
5	45	60	79,5	100	100	35	2	90	100	330
6A	55	75	102,2	125	125	150	300MCM	110	100	330
6A	75	100	138,2	200	175	150	300MCM	150	100	330
6B	90	150	167,4	250	225	150	300MCM	180	100	330
6B	110	175	189,8	250	250	150	300MCM	202	100	330
8	200	300	377,2	500	500	240	450MCM	370	100	330
8	250	400	458,7	600	600	240	450MCM	480	100	330

11.3.4. IP20 / UL Open Type 500-600 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	3,4	6	6	8	8	2,1	100	330
2	1,5	2	4,2	6	6	8	8	3,1	100	330
2	2,2	3	4,9	6	6	8	8	4,1	100	330
2	4	5	8,6	16	15	8	8	6,5	100	330
2	5,5	7,5	12,2	16	15	8	8	9	100	330
3	7,5	10	15,1	25	20	8	8	12	100	330
3	11	15	20,9	32	30	8	8	17	100	330
3	15	20	25,5	32	35	8	8	22	100	330
4	18,5	25	32,2	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	39,1	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	48,9	63	60	16	5	43	100	330
5	37	50	59,5	80	80	35	2	54	100	330
5	45	60	70,4	100	90	35	2	65	100	330

11.3.5. IP55 / UL Type 12k 200-240 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
4	11	15	37,9	50	50	16	5	46	100	330
5	15	20	50,5	63	70	35	2	61	100	330
5	18,5	25	59,9	80	80	35	2	72	100	330
5	22	30	76,7	100	100	35	2	90	100	330
6	30	40	121	160	150	150	300MCM	110	100	330
6	37	50	159,7	200	200	150	300MCM	150	100	330
6	45	60	187,5	250	225	150	300MCM	180	100	330
7	55	75	206,5	250	250	150	300MCM	202	100	330
7	75	100	246,3	315	300	150	300MCM	248	100	330

11.3.6. IP55 / UL Type 12k 380-480 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
4	15	20	25	32	30	16	5	30	100	330
4	18,5	25	32,8	50	40	16	5	39	100	330
4	22	30	39,3	50	50	35	2	46	100	330
5	30	40	52,3	63	70	35	2	61	100	330
5	37	50	62,5	80	80	35	2	72	100	330
5	45	60	79,5	100	100	35	2	90	100	330
6	55	75	126,4	160	175	150	300MCM	110	100	330
6	75	100	164,7	200	200	150	300MCM	150	100	330
6	90	150	192,1	250	250	150	300MCM	180	100	330
7	110	175	210,8	315	300	150	300MCM	202	100	330
7	132	200	241	315	300	150	300MCM	240	100	330
7	160	250	299	400	400	150	300MCM	302	100	330
8	200	300	377,2	500	500	240	450MCM	370	100	330
8	250	400	458,7	600	600	240	450MCM	480	100	330

11.3.7. IP55 / UL Type 12k 500-600 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
4	15	20	26	32	35	16	5	22	100	330
4	18,5	25	32,2	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	39,1	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	48,9	63	60	16	5	43	100	330
5	37	50	59,5	80	80	35	2	54	100	330
5	45	60	70,4	100	90	35	2	65	100	330
6	55	75	90,6	125	110	150	300MCM	78	100	330
6	75	100	121,1	160	150	150	300MCM	105	100	330
6	90	125	143,2	200	175	150	300MCM	130	100	330
6	110	150	158,4	200	200	150	300MCM	150	100	330

11.3.8. IP66 / UL Type 4X 200-240 Volt (+/- 10%), 1-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	8,6	16	15	8	8	4,3	100	330
2	1,5	1,5	14,7	25	20	8	8	7	100	330
2	2,2	3	22,6	32	30	8	8	10,5	100	330
3	4	5	33,2	40	40	8	8	15,3	100	330
4	5,5	7,5	55	80	70	35	2	24	100	330
4	7,5	10	66	80	80	35	2	30	100	330

HINWEIS

Typische Eingangsströme bei einer angenommenen Versorgungsimpedanz von mindestens 1 % für einphasige Antriebe. Der Eingangsstrom kann durch die Installation von Eingangsdrosseln und die dadurch mögliche Steigerung der Versorgungsimpedanz reduziert werden.

11.3.9. IP66 / UL Type 4X 200-240 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	3,3	6	6	8	8	4,3	100	330
2	1,5	1,5	5,3	10	10	8	8	7	100	330
2	2,2	3	8	10	10	8	8	10,5	100	330
3	4	5	14,2	25	17,5	8	8	18	100	330
3	5,5	7,5	19,3	25	25	8	8	24	100	330
3	7,5	10	24,6	32	30	8	8	30	100	330
4	11	15	45,2	63	60	16	5	46	100	330

11.3.10. IP66 / UL Type 4X 380-480 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	1,8	6	6	8	8	2,2	100	330
2	1,5	2	3,3	6	6	8	8	4,1	100	330
2	2,2	3	4,7	6	6	8	8	5,8	100	330
2	4	5	7,7	10	10	8	8	9,5	100	330
2	5,5	7,5	11,4	16	15	8	8	14	100	330
3	7,5	10	15	25	20	8	8	18	100	330
3	11	15	20,5	25	25	8	8	24	100	330
3	15	20	25,3	32	35	8	8	30	100	330
4	18,5	25	35,2	50	45	16	5	39	100	330
4	22	30	42,2	63	60	16	5	46	100	330

11.3.11. IP66 / UL Type 4X 500-600 Volt (+/- 10%), 3-Phasen-Eingang, 3-Phasen-Ausgang

Baugröße	Nennleistung		Nenneingangsstrom	Sicherung oder MCB (Type B)		Maximale Kabelgröße		Nennausgangsstrom	Maximale Motorkabellänge	
	kW	HP	A	A (Nicht UL)	A (UL)	mm²	AWG/kcmil	A	m	ft
2	0,75	1	2,2	6	6	8	8	2,1	100	330
2	1,5	2	4	6	6	8	8	3,1	100	330
2	2,2	3	3,9	6	6	8	8	4,1	100	330
2	4	5	6,5	16	15	8	8	6,5	100	330
2	5,5	7,5	9,1	16	15	8	8	9	100	330
3	7,5	10	10,5	25	20	8	8	12	100	330
3	11	15	15,2	32	30	8	8	17	100	330
3	15	20	19,9	32	35	8	8	22	100	330
4	18,5	25	28,8	40	40	16	5	28	100	330
4	22	30	35,6	50	50	16	5	34	100	330
4	30	40	45,4	63	60	16	5	43	100	330

HINWEIS

- Die oben angegebenen Werte gelten für 40 °C Umgebungstemperatur (mit Ausnahme der IP20-Antriebe der Baugröße 5). Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie in Abschnitt *11.7.1. Abstufung für die Umgebungstemperatur auf Seite 84.*
- Der Frequenzumrichter ist für alle Nennkabellängen, Kabelgrößen und Kabel Arten gegen Kurzschluss zwischen Leistungsausgang und Schutzerde geschützt.
- Die hier angegebenen maximalen Kabellängen basieren auf Hardware-Beschränkungen und berücksichtigen KEINE Anforderungen für die Einhaltung aller EMV-Standards. Siehe Abschnitt *4.3. Stromversorgungsanschlüsse* für weitere Informationen.
- Die hier angegebene maximale Motorkabellänge bezieht sich auf eine geschirmte Leitung. Bei ungeschirmten Produkten vergrößert sich dieser Wert um 50 %. Bei Verwendung der von Invertek Drives empfohlenen Ausgangsdrossel kann sich dieser auf 100 % steigern.
- Der PWM-Ausgangsschaltprozess über einen Wechselrichter mit langem Motorkabel kann je nach Motorkabellänge und -induktanz zu einer Steigerung der Spannung an den Motorklemmen führen. Spannungsanstieg und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt den Einsatz einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50 m oder mehr, um eine lange Motorlebensdauer zu gewährleisten.
- Bei der Baugröße 8 in IP20 funktionieren die Steuermodi Vektordrehzahl und Drehmoment bei langen Motorkabeln und Ausgangsfiltern möglicherweise nicht richtig. Es wird empfohlen, bei Kabellängen über 50 m nur im U/f-Modus zu arbeiten.
- Alle Versorgungs- und Motorkabelgrößen sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen.
- Verwenden Sie für eine UL-konforme Installation, Kupferdraht mit einer Mindestisolationstemperatur von 70 ° C, Sicherungen der Klasse UL CC oder J. (Ausnahme: Die Eaton Bussmann FWP-Serie muss für IP20-Modelle der Größen 6A und 6B verwendet werden.)

11.4. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung

Anforderungen an die Eingangsstromversorgung	
Versorgungsspannung	200 - 240 AC Volt für 230 Volt Antriebe, + / - 10% Abweichung zulässig.
	380 - 480 AC Volt für 400 Volt Antriebe, + / - 10% Abweichung zulässig.
	500 - 600 AC Volt für 600 Volt Antriebe, + / - 10% Abweichung zulässig.
Phasenasymmetrie	Maximal 3% Spannungsschwankung zwischen Phase - Phase - Spannungen zulässig.
	Alle dreiphasigen Optidrive Eco Einheiten verfügen uber eine Phasenasymmetrieüberwachung. Phasenasymmetrie >3% führt zu einer Fehlerauslösung.
Frequenz	50 - 60Hz + / - 5% Schwankung zulässig.
Maximaler Versorgungskurzschlussstrom	Einphasige 230 V Umrichter: 5kA Dreiphasige 230 V Umrichter: 100kA Dreiphasige 400 V Umrichter: 100kA Dreiphasige 600 V Umrichter: 100kA

11.5. Eingangsspannungsbereiche

Je nach Modell und Bemessungsleistung sind die Umrichter für eine Direktverbindung mit folgenden Versorgungen ausgelegt:

Modellnummer	Versorgungsspannung	Phasen	Frequenz
ODV-3-x2xxxx-1xxx-xx	200 – 240 Volt + / - 10%	1	50 – 60 Hz
ODV-3-x2xxxx-3xxx-xx	200 – 240 Volt + / - 10%	3	50 – 60 Hz
ODV-3-x4xxxx-3xxx-xx	380 – 480 Volt + / -10%	3	50 – 60 Hz
ODV-3-x6xxxx-3xxx-xx	500 – 600 Volt + / - 10%	3	50 – 60 Hz

11.6. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität

Optidrive Eco wurde entwickelt, um die UL-Anforderungen zu erfüllen. Eine aktuelle Liste der UL-konformen Produkte finden Sie in der UL-ListeE226333. Um die vollständige Übereinstimmung zu gewährleisten, muss folgendes vollständig beachtet werden.

Anforderungen an die Stromversorgung	
Kurzschluss Kapazität	Siehe dazu auch Abschnitt *11.4. Anforderungen an die Eingangsstromversorgung auf Seite 82* (maximale Grenzen der Netzkurzschlusskapazität). Alle Antriebe der Optidrive Eco-Reihe sind für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet, der nicht mehr als 100 kA liefern kann, Effektivwert (AC) Kurzschluss Ampere, symmetrisch zur angegebenen maximalen Versorgungsspannung, wenn durch UL Typ J geschützt, T- oder CC-Sicherungen (Ausnahme: Die Eaton Bussmann FWP-Serie muss für IP20-Modelle der Größen 6A und 6B verwendet werden).
Mechanische Installationsanforderungen	
Sofern nicht anders angegeben, sind alle Optidrive Eco-Geräte für die Installation in Innenräumen und in kontrollierten Umgebungen vorgesehen, die die in Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*.	
Der Antrieb kann innerhalb eines Umgebungstemperaturbereichs wie in Abschnitt *11.1. Umgebung auf Seite 78*.	
Elektrische Installationsanforderungen	
Der Anschluss der ankommenden Stromversorgung muss gemäß Abschnitt *4.3. Stromversorgungsanschlüsse*.	
Geeignete Leistungs- und Motorkabel sollten gemäß den Angaben in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit* und unter berücksictigung der nationalen Vorschriften.	
Kabel	*75* °C Kupfer muss verwendet werden.
Stromkabelanschlüsse und Anzugsdrehmomente sind in Abschnitten 3.	
Ein integrierter Solid State Kurschlussschutz bietet keinen Nebenstromkreisschutz. Ein Nebenstromkreisschutz muss in Uebereinstimmung mit den nationalen und zusatzlichen lokalen Vorschriften bereit gestellt werden. Nennwerte sind in Abschnitt *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit.*	
Für alle Sammelschienen- und Erdungsanschlüsse müssen UL-gelistete Ringkabelschuhe / Kabelschuhe verwendet werden	
Allgemeine Installationsanforderungen	
Optidrive Eco bietet einen Motorüberlastschutz gemäß den National Elektrovorschriften (USA). ▪ Wenn ein Motorthermistor nicht vorhanden ist oder nicht verwendet wird, muss die Speicherung des thermischen Überlastspeichers durch Einstellung von P4-12 = 1 aktiviert werden. ▪ Wenn ein Motorthermistor montiert und mit dem Frequenzumrichter verbunden ist, muss der Anschluss gemäß den Angaben im Abschnitt *4.8. Thermischer Motorüberlastschutz*.	
Zur Installation in Kanada:	
Der transiente Überspannungsschutz muss auf der Netzseite dieses Geräts installiert werden und muss X Volt (Phase zu Erde), X Volt (Phase zu Phase), geeignet für Überspannungskategorie iii und muss Schutz für eine Bemessungsstoßspannungsspitzenspitze von 2,5 kV bieten.	

Versorgungsspannung des Frequenzumrichters	Phase-Phase Überspannungsschutz Spannungswert	Phasen-Erde Überspannungsschutz Spannungswert
200 - 240VAC + / - 10%	230VAC	230VAC
380 - 480VAC + / - 10%	480VAC	480VAC
500 - 600VAC + / - 10%	600VAC	600VAC

11.7. Abstufungsinformationen

Eine Herabsetzung des maximalen kontinuierlichen Ausgangsstroms des Umrichters ist geboten bei folgenden Betriebsbedingungen:

- Umgebungstemperatur über 40°C / 104°F (IP55 & IP66) oder 50°C / 122°F (IP20).
- Höhe über1000m/ 3281 ft.
- Effektive Schaltfrequenz über der Mindesteinstellung.

Unter o. g. Bedingungen sind folgende Abstufungsfaktoren anzuwenden.

11.7.1. Abstufung für die Umgebungstemperatur

Gehäusetyp	Maximaltemperatur Ohne Abstufung	Abstufung bis zum	Maximal zulässigen Wert
IP20	50°C / 122°F	keine Abstufung	50°C / 122°F
IP20 Baugröße 5	35°C / 95°F	1,1% pro ° C (1,8 ° F)	50°C / 122°F
IP55	40°C / 104°F	1,5% pro ° C (1,8 ° F)	50°C / 122°F
IP66	40°C / 104°F	2,5% pro ° C (1,8 ° F)	50°C / 122°F

11.7.2. Abstufung aufgrund der Höhe

Gehäusetyp	Maximaltemperatur Ohne Abstufung	Abstufung bis zum	Maximal zulässigen Wert
IP20	1000m / 3281ft	1% pro 100 m / 328 ft	4000m / 13123 ft
IP55	1000m / 3281ft	1% pro 100 m / 328 ft	4000m / 13123 ft
IP66	1000m / 3281ft	1% pro 100 m / 328 ft	4000m / 13123 ft

11.7.3. Abstufung in Bezug auf die Schaltfrequenz

Gehäusetyp	Schaltfrequenz (wo verfügbar)										
	Baugröße	4kHz	8kHz	10kHz	12kHz	14kHz	16kHz	18kHz	20kHz	24kHz	32kHz
IP66	2	N/A	N/A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	0%	0%	0%	6%	N/A	N/A	N/A	N/A
IP55	4	N/A	N/A	0%	0%	12%	23%	33%	41%	N/A	N/A
	5	N/A	N/A	0%	0%	11%	23%	36%	42%	N/A	N/A
	6	0%	16%	N/A	28%	N/A	39%	N/A	N/A	N/A	N/A
	7	0%	12%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
IP20	2	N/A	N/A	0%	14%	23%	32%	37%	43%	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	0%	2%	13%	19%	25%	35%	N/A	N/A
	4	N/A	N/A	0%	15%	13%	39%	52%	62%	N/A	N/A
	5	N/A	N/A	0%	3%	9%	14%	19%	24%	N/A	N/A
	6	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	8	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

11.7.4. Beispiel für Abstufungsfaktoren in der Praxis

Ein 4 kW Umrichter mit 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 verwendet werden.

Aus der Tabelle oben wird ersichtlich, dass der Umrichter einen Nennstrom von 9,5 A bei 40°C bietet.

Zunächst müssen Sie die Abstufung für die Schaltfrequenz anwenden, 12 kHz, 25 % Abstufung

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

Dann noch die Abstufung für die 1000 m Höhe ü. d. M. 1000 m = 10 x 1 % = 10 % anwenden

7,9 A x 90 % = 5,5 A Dauerstrom verfügbar.

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

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

11.8. Interner EMV-Filter und Varistoren - Trennverfahren

11.8.1. IP20 / UL Open Type-Antriebsmodelle

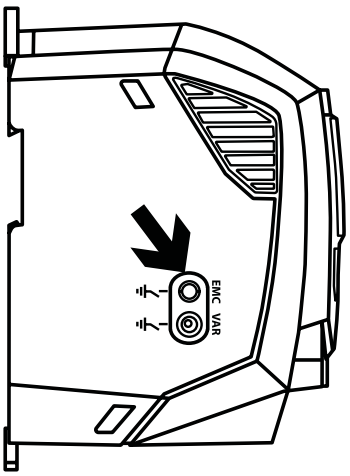
Alle Optidrive ECO-Modelle bieten eine einfache Methode, um den internen EMV-Filter und die Überspannungsschutz-Varistoren vollständig zu trennen Entfernen Sie die unten gezeigten Schrauben. Dies sollte nur bei Bedarf durchgeführt werden, beispielsweise in Fällen wie IT oder ungeerdete Versorgungen, bei denen die Phase-Masse-Spannung die Phase-Phase-Spannung überschreiten kann.

Die Trennschraube des EMV-Filters ist mit „EMV" gekennzeichnet.

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

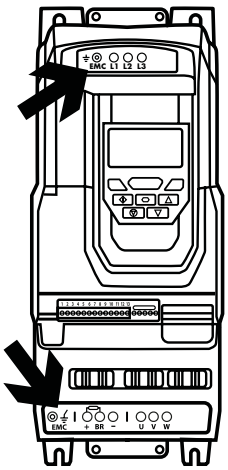
Baugröße 2 & 3

Der EMV-Filter und die Varistor-Trennschrauben befinden sich auf der linken Seite des Produkts, von vorne gesehen. Entfernen Sie beide Schrauben vollständig.



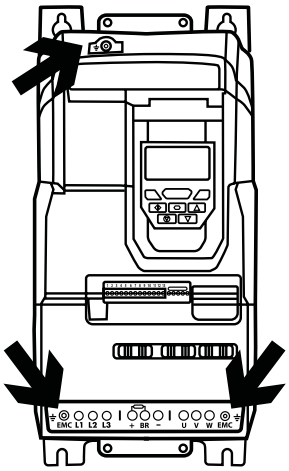
Baugröße 4

Einheiten der Baugröße 4 haben die Trennungspunkte des EMV-Filters nur auf der Vorderseite des Geräts wie in der Abbildung gezeigt.



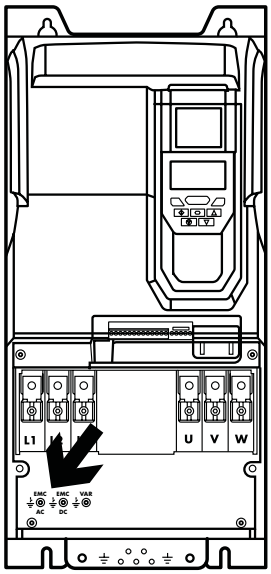
Baugröße 5

Einheiten der Baugröße 5 haben die Trennungspunkte des EMV-Filters nur auf der Vorderseite des Geräts wie in der Abbildung gezeigt.



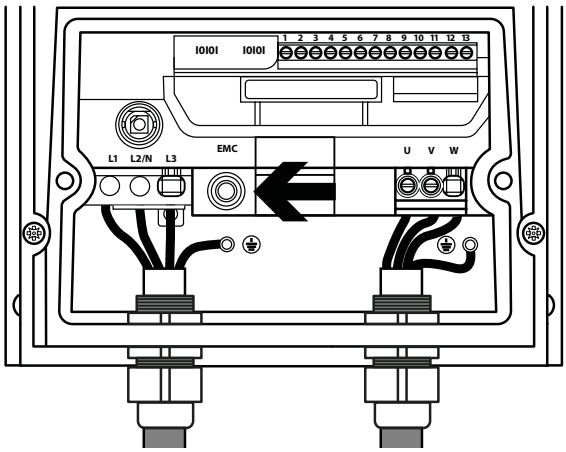
Baugröße 6A/6B

Geräte haben die EMV-Filter-Trennpunkte hinter der vorderen Abdeckung des Geräts, wie in der Abbildung gezeigt.

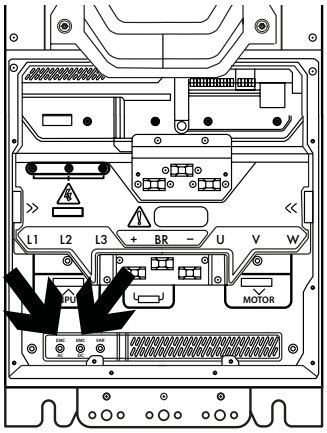


11.8.2. IP66 / UL Type 4X Outdoor-Modelle

Entfernen Sie die Klemmenabdeckung wie in *3.13.5. IP66 / UL Type 4k Baugröße 2 & 3* und *3.13.6. IP66 / UL Type 4k Baugröße 4 auf Seite 22* nd dann den EMV-Filter wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt abklemmen.



11.8.3. Baugrösse 8



11.8.4. IP55 / UL Type 12k Modelle

Diese Modelle müssen zerlegt werden, um den EMV-Filter zu trennen. Die Trennung sollte nur von Invertek Drives durchgeführt werden oder durch zugelassene Servicepartner.

12. Problembehebung

12.1. Fehlermeldungen

Fehler-codes	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	In P0-13 angezeigt, wenn im Protokoll keine Fehler erfasst wurden.
O-I	03	Momentanüberstrom am Umrichterausgang	**Fehler tritt bei der Umrichterfreigabe 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 Stillstand. Prüfen Sie die Übereinstimmung der Parameter auf dem Typenschild des Motors, P1-07, P1-08, P1-09. Reduzieren Sie den Spannungsanhebungswert in P1-11. Erhöhen Sie die Rampen-Beschleunigungszeit in P1-03. Ist der angeschlossene Motor mit einer Haltebremse ausgestattet, muss diese korrekt verbunden, gesteuert und freigegeben werden. **Beim Ausführen tritt ein Fehler auf** Reduzieren Sie die Geschwindigkeits-Loop-Verstärkung in P4-03 und P4-04.
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 *11.3. Eingangs-/Ausgangsleistung und Strombelastbarkeit.* Prüfen Sie auf korrekte Eingabe der Parameter auf dem Typenschild des Motors, P1-07, P1-08, P1-09. Prüfen Sie die Last auf mechanische Probleme wie Stau, Verstopfung oder ähnliche mechanische Fehler. Bei einem Radialventilator oder einer Pumpe könnte eine kleine Reduzierung der Ausgangsfrequenz die Belastung deutlich reduzieren.
PS-trP	05	Momentanüberstrom am Umrichterausgang.	Überprüfen Sie die Motorverkabelung und den Motor selbst 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.
O-volt	06	Zwischenkreisüb-erspannung	Der Wert der Zwischenkreisspannung kann über P0-20 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird in 256 ms Intervallen gespeichert und bei einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-36 „eingefroren". 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 Anhängelast verbunden ist. Tritt der Fehler beim Stoppen oder während der Verzögerung auf, erhöhen Sie die Rampenzeit P1-04. Wenn Sie im PID-Modus arbeiten, stellen Sie die Aktivierung der Rampenzeiten durch Reduzieren des Werts in P3-11 sicher.
U-volt	07	Zwischenkreisunter-spannung	Dieser Fehler tritt regelmäßig beim Abschalten des Stroms auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung und alle Kabel zum Umrichter, Sicherungen, Schütze etc.
O-t	08	Übertemperatur des Kühlkörpers	Die Kühlkörpertemperatur kann über P0-21 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird in 30 ms Intervallen gespeichert und bei einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-38 „eingefroren". Prüfen Sie die Umgebungstemperatur des Umrichters. Stellen Sie sicher, dass der interne Kühllüfter des Umrichters einwandfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die in Abschnitt *3.7. Umrichtermontage – IP20/UL Open Type Einheiten*, *3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten* und *3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten /UL Type 4X)* 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 Laste des Motors/Umrichters.
U-t	09	Untertemperatur des Umrichters	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 Parameter wurden geladen.	Drücken Sie die Stopp-Taste. Der Umrichter kann jetzt für die gewünschte Anwendung konfiguriert werden. Vier Standardschaltflächen – siehe Abschnitt *5.4. Zugriff auf/Ändern von Parameterwerten.*
E-tr iP	11	Externe Fehlerabschaltung des Digitaleingangs	Externe Fehlerabschaltung für Steuereingangsklemmen angefordert. Manche Einstellungen in P1-13 erfordern einen NC-Kontakt für die externe Fehlerabschaltung des Umrichters bei einem Problem mit einem externen Gerät. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, prüfen Sie auf eine mögliche Übertemperatur des Aggregats.

Fehler-codes	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
SC-Obs	12	Kommunikationsfehler	Die Kommunikation mit dem PC bzw. der Tastatur ist unterbrochen. Prüfen Sie alle Kabel und Verbindungen zu externen Geräten.
FLt-dc	13	Übermäßige Spannungswelligkeit des internen Zwischenkreises	Der Brummspannung des Zwischenkreises kann über P0-16 angezeigt werden. Ein Verlaufsprotokoll wird in 20 ms Intervallen gespeichert und bei einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-37 „eingefroren". Prüfen Sie, ob alle drei Versorgungsphasen präsent sind und die 3 % Abweichungstoleranz erfüllen. Reduzieren Sie die Last des Motors. Besteht die Fehlfunktion auch weiterhin, kontaktieren Sie Ihren Invertek Drives Vertriebshändler.
P-LoSS	14	Fehlerabschaltung wegen des Verlusts der Eingangsphase	Der Umrichter ist auf den dreiphasigen Betrieb ausgelegt. Die Verbindung zu einer der Phasen wurde unterbrochen/ging verloren.
h O-I	15	Momentanüberstrom am Umrichterausgang	Siehe dazu Fehler 3 oben.
th-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper	Wenden Sie sich an Ihren Invertek Vertriebspartner.
dAtA-F	17	Interner Speicherfehler	Parameter nicht gespeichert, Werkseinstellungen werden geladen. Besteht die Fehlfunktion auch weiterhin, kontaktieren Sie Ihren autorisierten IDL Vertriebspartner.
4-20F	18	4-20 mA Signal verloren	Die Stärke des Referenzsignals von Analogeingang 1 oder 2 (Klemme 6 oder 10) ist unter den Mindestwert von 3 mA (bei Signalformat 4-20 mA) gefallen. Prüfen Sie Signalquelle und Verkabelung der Optidrive Klemmen.
dAtA-E	19	Interner Speicherfehler	Parameter nicht gespeichert, Werkseinstellungen werden geladen. Besteht die Fehlfunktion auch weiterhin, kontaktieren Sie Ihren autorisierten IDL Vertriebspartner.
U-dEF	20	Standard-Benutzerparameter	Der Standard-Benutzerparameter wurde geladen. Stopp-Taste drücken. Standards Vier Schaltflächen – siehe Abschnitt *5.5. Parameter Werkseinstellungen / Benutzereinstellungen zurücksetzen.*
F-Ptc	21	Übertemperatur der Motor-PTC	Die angeschlossene Motor-PTC hat eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst (Analogeingang 2 für PTC-Gerät konfiguriert).
FAn-F	22	Kühllüfterfehler	Prüfen und ersetzen Sie ggf. den internen Kühllüfter des Umrichters.
O-hEAt	23	Umgebungstemperatur zu hoch	Die gemessene Temperatur um den Umrichter herum liegt über dem Betriebswert. Stellen Sie sicher, dass der interne Kühllüfter des Umrichters einwandfrei arbeitet. Prüfen Sie, ob die in Abschnitt *3.7. Umrichtermontage – IP20/UL Open Type Einheiten, 3.9. Montageanweisungen für IP55 / UL Type 12k/UL Type 12 (Size 8) Einheiten* und *3.10. Richtlinien für die Montage (IP66-Geräten /UL Type 4X)* beschriebenen Abstände um den Umrichter herum eingehalten wurden und der Luftstromweg von und zum Umrichter nicht blockiert ist. Steigern Sie den Kühlluftstrom zum Umrichter. Verringern Sie die effektive Schaltfrequenz in Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last des Motors/Umrichters.
O-tor9	24	Überstromfehler	Die Überwachungsfunktion hat Stromwerte über dem normalen Betriebswert für die Anwendung entdeckt. Prüfen Sie, ob die mechanische Last geändert wurde oder eine Blockierung/ein Stillstand vorliegt. Bei Pumpenanwendungen prüfen Sie auf mögliche Verstopfungen. Bei Lüfteranwendungen prüfen Sie auf Obstruktionen des Luftstroms vom/zum Lüfter.
U-tor9	25	Unterstromfehler	Die Überwachungsfunktion hat Stromwerte unter dem normalen Betriebswert für die Anwendung entdeckt. Prüfen Sie auf mechanische Ursachen für den Lastverlust (z. B. Riemenbruch). Prüfen Sie auf eine korrekte Verkabelung zwischen Motor und Umrichter.
OUt-F	26	Umrichter-Ausgangsfehler	Antriebs-Ausgangsfehler. Auf lose Motorkabel am Antrieb und am Motor oder auf einen eventuellen Kurzschluss überprüfen. Andernfalls wenden Sie sich an Ihren autorisierten Händler.
Sto-F	29	Wenden Sie sich an Ihren Invertek-Vertriebspartner	Erkennt der Umrichter einen potenziellen Fehler im internen STO-Schaltkreis, meldet er eine Sto-F-Abschaltung. Ein solcher kann durch ein an den STO-Schaltkreis angelegtes, langsam ansteigendes 24-V-Signal verursacht werden. Die Abschaltung kann nur durch Ausschalten der Stromversorgung des Umrichters zurückgesetzt werden. Sie tritt zuweilen auch auf, wenn die Sto-F-Abschaltung per P6-16=1 (Freigabe) aktiviert ist bzw. der STO-Schalter bei in Betrieb befindlichem Umrichter geöffnet wird. Wird dieser bei inaktivem Umrichter geöffnet, wird das Gerät gesperrt (INHIBIT). Wird die Abschaltung auf diese Weise generiert, kann sie wie jede andere Auslösung zurückgesetzt werden. Dieser Modus ist standardmäßig deaktiviert (P6-16 = 0).

Fehler-codes	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
AtF-01	40	Autotuning-Fehler	Der gemessene Statorwiderstand des Motors fluktuiert zwischen den Phasen. Prüfen Sie, ob der Motor korrekt verkabelt wurde und fehlerfrei arbeitet. Prüfen Sie die Wicklungen auf korrekten Widerstand.
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 Bemessungsleistung mit der 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 Bemessungsleistung mit der 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 Bemessungsleistung mit der des verbundenen Umrichters übereinstimmt.
Ph-SEq	45	L1-L2-L3 Phasenreihen-folge ist falsch	Gilt nur für Antriebe der Baugröße 8, zeigt die eingehende Stromversorgung Phasenfolge ist falsch. Beliebige 2 Phasen könnten vertauscht worden sein.
Pr-Lo	48	Niedriger Druck bei der Leitungsfüllfunktion	Prüfen Sie das Pumpensystem auf Undichtigkeiten oder gebrochene Rohrleitungen. Prüfen Sie, ob die Leitungsfüllfunktion korrekt konfiguriert wurde (P3-16 & P3-17).
OUt-Ph	49	Verlust der Motorausgangsphase	Die Verbindung zu einer der Motorausgangsphasen wurde unterbrochen.
Sc-F01	50	Fehler bei der Modbus Kommunikation erkannt	**Bei Verwendung von Modbus RTU:** Ein gültiges Modbus-Telegramm wurde nicht innerhalb des Watchdog-Zeitlimits empfangen, Einstellung in P5-05. Überprüfen Sie, ob der Netzwerkmaster / die SPS noch in Betrieb ist. Überprüfen Sie die Verbindungskabel. Erhöhen Sie den Wert von P5-05 auf ein geeignetes Niveau. **Bei Verwendung einer optionalen Feldbusschnittstelle:** Interne Kommunikation zum eingesteckten Kommunikationsoptionsmodul ist verloren gegangen. Überprüfen Sie, ob das Modul richtig eingesetzt ist.
Sc-F03	52	Fehler beim installierten Kommunikationsmodul	Die interne Kommunikation zum installierten Kommunikationsmodul ist unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.
Sc-F04	53	Fehlerabschaltung durch E/A-Karten-Kommunikation	Die interne Kommunikation zum installierten E/A-Optionsmodul ist unterbrochen. Prüfen Sie das Modul auf korrekte Installation.
Sc-F05	54	Fehlerabschaltung durch den Verlust der BACnet Kommunikation	Während des Watchdog-Zeitraums in P5-05 ist kein gültiges BACnet Telegramm eingegangen. Prüfen Sie den Netzwerk-Master bzw. die SPS auf korrekte Funktion. Prüfen Sie die Verkabelung. Steigern Sie den Wert für P5-05 entsprechend.

12.2. Fehler zurücksetzen

Wenn der Antrieb auslöst und eine Fehlermeldung angezeigt wird, kann er auf eine der folgenden Arten zurückgesetzt werden:

- Schalten sie die Stromversorgung vollständig ab und lassen Sie das Gerät vollständig herunterfahren. Schalten Sie die Stromversorgung erneut ein.
- Entfernen Sie die Reglerfreigabe und schliessen Sie sie erneut an.
- Drücken Sie die Stopp / Reset-Taste.
- Wenn ein Feldbus verwendet wird, setzen Sie das Rücksetzbit im Steuerwort von 0 auf 1.

Bei O-I-, hO-I- oder I.t-trp-Fehlern können diese Auslösungen nicht sofort zurückgesetzt werden, um Schäden zu vermeiden, die durch wiederholtes Aktivieren des Antriebs in einen Fehlerzustand auftreten können. Eine Verzögerungszeit gemäß der folgenden Tabelle muss eingehalten werden, bevor ein Zurücksetzen möglich ist.

Erster Fehler	2 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen
Zweiter Fehler	4 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen
Dritter Fehler	8 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen
Vierter Fehler	16 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen
Fünfter Fehler	32 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen
Nachfolgende Fehler	64 Sekunden Verzögerung vor dem Zurücksetzen

13. Energieeffizienzklassifizierung

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

82-HEMAN-DE_V3.13

Invertek Drives Ltd. Offa's Dyke Business Park, Welshpool, Powys SY21 8JF United Kingdom
Tel: +44 (0) 1938 556868 Fax: +44 (0) 1938 556869
www.invertekdrives.com