

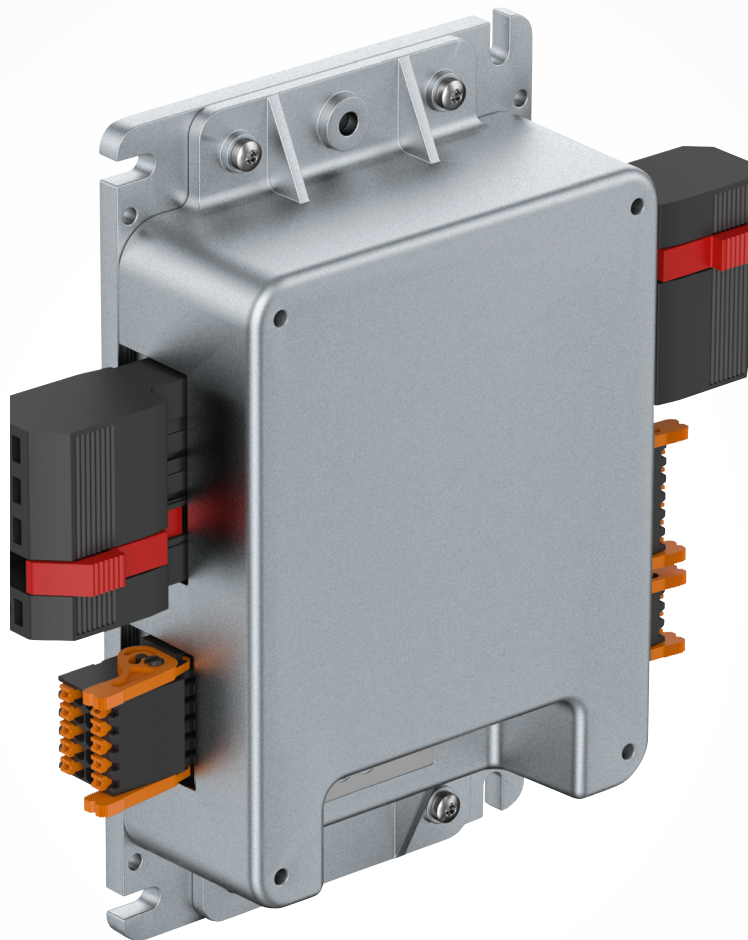
Regelelektronik

VTD-xx.xx-K4S

Original-Betriebsanleitung (GER)

ebmpapst

engineering a better life



Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Vorwort.....	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Schreibweisen in diesem Dokument.....	5
1.4	Warnhinweise und Hinweise.....	5
2	Sicherheitshinweise.....	6
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
2.2	Dokumentationen	6
2.3	Mechanische Sicherheit	6
2.4	Normen und Richtlinien	6
2.5	Qualifikation des Personals	7
2.6	Sicherheit von Personen	7
2.7	Elektrische/ elektromagnetische Sicherheit.....	7
2.8	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.9	Bestimmungswidrige Verwendung	8
2.10	Umbauten und Veränderungen	8
2.11	Entsorgung.....	8
3	Beschreibung	9
3.1	Beschreibung VTD-xx.xx-K4S	9
3.2	Typenschild	9
3.3	Geräteansicht.....	10
3.4	Status-LED.....	10
4	Technische Daten	11
4.1	Gerätemerkmale.....	11
4.2	Umgebungsbedingungen.....	12
4.3	Elektronische Eigenschaften	12
4.3.1	Digitale Eingänge A, B.....	12
4.3.2	Digitale Eingänge IN1, IN2	12
4.3.3	Digitale Ausgänge OUT1, OUT2, OUT3	13
4.3.4	Analoge Eingänge Analog IN 1...2 (Signalstecker, differentiell auf GND analog).....	13
4.3.5	RS485 Bus-Schnittstelle	13
4.3.6	Sensoreingänge Hall A, Hall B, Hall C.....	13

4.3.7	Sensorversorgung	14
4.3.8	Kabelquerschnitte	14
4.4	Maßzeichnung	14
5	Installation	15
5.1	Lieferumfang	17
5.2	Montagebedingungen	17
5.3	Mechanische Installation	17
5.3.1	Montage direkt in der Maschine	17
5.3.2	Montage auf Hutschiene	17
5.4	Elektrische Installation	18
5.4.1	Schnittstellen für Leistung und Signale	18
5.5	Gerät elektrisch anschließen	21
5.5.1	Schematische Übersicht	21
5.5.2	Reihenfolge elektrischer Anschluss für Inbetriebnahme	21
5.6	Blockschaltbild	22
6	Bedienung	22
6.1	Regelelektronik einschalten	22
6.2	Betriebsmodi einstellen	22
6.3	Funktionen überprüfen	22
6.4	Regelelektronik ausschalten	22
6.5	Parametrierung/ Parameterbeschreibung	23
7	Instandhaltung/Wartung	24
8	Fehlerbehandlung	24
8.1	Fehlerkategorien	24
8.2	Fehlerbehebung	25
9	Zubehör	26
9.1	Bestellbares Zubehör	26
10	Zulassungsbedingungen	26

Haftungsausschluss

Inhalt der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung wurde sorgfältig erstellt. ebm-papst übernimmt allerdings keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen ebm-papst, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens ebm-papst kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Version	Datum	Änderungsbeschreibung
V1.1	05.02.2024	Aktualisierung Kap. 3.2
V1.2	04.04.2024	Aktualisierung Kap. 4.1 und Kap. 4.3.8, Neues Kap. 10

Dokumentationsverantwortlicher

ebm-papst St. Georgen
GmbH & co. KG
Hermann-Papst-Straße 1
78112 St. Georgen

Copyright

ebm-papst St. Georgen
GmbH & co. KG
Hermann-Papst-Straße 1
78112 St. Georgen

Das Copyright bleibt allein bei ebm-papst. Eine Vervielfältigung oder Verwendung ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Autors nicht gestattet.

Verfügbarkeit der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss dem Benutzer dauerhaft zur Verfügung gestellt werden, damit eine sichere Benutzung ermöglicht wird. Sie ist am Einsatzort an leicht erreichbarer Stelle aufzubewahren, an der sie jederzeit eingesehen werden kann.

Anwendung

Bei der Anwendung der Regelelektronik sind die Sicherheitsvorschriften, sowie in Verbindung mit Antrieben oder Ähnlichem die jeweiligen Betriebsanleitungen, zu beachten. Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit den Arbeiten an der Regelelektronik beginnen. Beachten Sie die Gefahren- und Warnhinweise, um Personengefährdung oder Störungen zu vermeiden.

Diese Betriebsanleitung ist als Teil der Regelelektronik zu betrachten. Bei Verkauf oder der Weitergabe der Regelelektronik ist die Betriebsanleitung mitzugeben. Zur Information über potenzielle Gefahren und deren Abwendung können Sicherheitsvorschriften und Montageanleitungen vervielfältigt und weitergegeben werden. ebm-papst ist stets daran interessiert die Produkte weiterzuentwickeln und zu verbessern. So kann es zu eventuellen Abweichungen der Produkte zu dieser Betriebsanleitung kommen.

Änderungen vorbehalten.

Die jeweils aktuelle Version dieser Betriebsanleitung finden Sie im Download-Bereich des Info-Centers auf unserer Homepage: www.ebmpapst.com

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Einsatzmöglichkeiten, die Montage, den Betrieb und die Programmierung des auf der Titelseite aufgeführten Produktes.

Bei der Montage und dem Betrieb der Regelelektronik sind alle unter [Kapitel 2](#) aufgeführten Sicherheitshinweise zu befolgen. Im Ausland gelten zusätzlich die entsprechenden Gesetze, Richtlinien und Verordnungen des jeweiligen Landes.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie mit Arbeiten an der Regelelektronik beginnen. Beachten Sie die folgenden Warnhinweise, um eine Personengefährdung oder Störungen am Produkt zu vermeiden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Betriebsanleitung wendet sich ausschließlich an qualifiziertes und geschultes Fachpersonal mit Kenntnissen der Elektronik und Mechanik.

1.3 Schreibweisen in diesem Dokument

In dieser Betriebsanleitung wird die Bedeutung eines Textes durch unterschiedliche Darstellung gekennzeichnet.

Beschreibender Text wird ohne vorangestelltes Zeichen dargestellt.

- Text mit einem vorangestellten Punkt (•) kennzeichnet eine Aufzählung, die durch eine Überschrift eingeleitet wird.

[Unterstrichener blauer Text](#) kennzeichnet einen Querverweis, der im PDF-Dokument angeklickt werden kann. Die im Text genannte Stelle des Dokuments wird daraufhin angezeigt.

1.4 Warnhinweise und Hinweise

Warnhinweise und Hinweise stehen immer vor der Handlungsanweisung, deren Ausführung zu einer Gefährdung oder einem Sachschaden führen kann.

In dieser Dokumentation werden folgende **Warnhinweise** verwendet:



GEFAHR

Gefährdung.

Dieser Hinweis kennzeichnet eine Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

- ▶ Dieser Pfeil weist Sie auf die entsprechende Vorsichtsmaßnahme hin, um die Gefährdung abzuwenden.



WARNUNG

Gefährdung.

Dieser Hinweis kennzeichnet eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

- ▶ Dieser Pfeil weist Sie auf die entsprechende Vorsichtsmaßnahme hin, um die Gefährdung abzuwenden.



VORSICHT

Gefährdung.

Dieser Hinweis kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung sowie Sachschäden zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

- ▶ Dieser Pfeil weist Sie auf die entsprechende Vorsichtsmaßnahme hin, um die Gefährdung abzuwenden.

Hinweise enthalten Informationen, die an der entsprechenden Stelle besonders wichtig sind oder die beschriebenen Bedienschritte erleichtern. Sie sind folgendermaßen hervorgehoben:



HINWEIS

Dieser Hinweis gibt Ihnen Anwendungsempfehlungen und hilfreiche Tipps.

2 Sicherheitshinweise

Die Regelelektronik VTD-xx.xx-K4S wurde nach dem neuesten Stand der Elektronik und Elektrotechnik sowie anerkannten Richtlinien für Sicherheit und Schutz der Benutzer entwickelt, siehe auch [„2.4 Normen und Richtlinien“](#).

Die Regelelektronik darf nur von autorisiertem Fachpersonal bedient und gewartet werden, das diese Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden hat. Eine Verwendung der Regelelektronik muss mit der gebotenen Sorgfalt und unter Einhaltung der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Sicherheitshinweise und der länderspezifisch geltenden Vorschriften erfolgen.

Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen und bewahren Sie Hinweise sowie diese Betriebsanleitung bei der Regelelektronik auf.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie immer die folgenden Sicherheitshinweise, unabhängig von den spezifischen Einsatzbedingungen:

- Vor Beginn der Arbeiten das Gerät spannungslos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor dem Öffnen des Geräts oder Eintritt in den Gefahrenbereich, alle Antriebe sicher zum Stillstand bringen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Keine Veränderungen, An- und Umbauten an der Regelelektronik ohne Genehmigung von ebm-papst vornehmen.
- Nach unzulässiger Belastung den Motor auf Beschädigung prüfen, ggf. reparieren bzw. austauschen.
- Inbetriebnahme erst nach der Gesamtprüfung auf Einhaltung aller einschlägigen gesetzlichen Anforderungen, Richtlinien und für den Einsatzbereich gültigen Sicherheitsbestimmungen durchführen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Von der Regelelektronik ausgehende Sicherheitsrisiken nach dem Einbau in die Endanwendung nochmals bewerten.

2.2 Dokumentationen

Bei der Anwendung der Regelelektronik in Verbindung mit Antrieben oder Ähnlichem sind die jeweiligen Betriebsanleitungen ergänzend zu beachten.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung wird für Einstellung und Parametrierung der Motoren die PC-Software „driveSTUDIO“ benötigt. Die Beschreibung der Funktionsweise ist im Software-Handbuch „driveSTUDIO“ beschrieben.

Die jeweils aktuelle Version dieser Betriebsanleitung finden Sie im Download-Bereich des Info-Centers auf unserer Homepage: www.ebmpapst.com

2.3 Mechanische Sicherheit

- Arbeiten nur an still stehender Anlage/ Maschine ausführen.
- Ausreichende Kühlung der Regelelektronik vorsehen.
- Schutzvorrichtungen nur zu Reparatur- und Montagearbeiten entfernen.

2.4 Normen und Richtlinien

Das Gerät fällt unter die Maschinenrichtlinie (MSR), da es sich um eine „unvollständige Maschine“ gemäß Artikel 2, Absatz g), MSR 2006/42/EG handelt. Eine CE-Kennzeichnung auf dem Typenschild darf nicht vorgenommen werden. Die Einbauerklärung gemäß Anhang II, Teil 1, Abschnitt B, MSR 2006/42/EG wurde ausgestellt.

2.5 Qualifikation des Personals

Folgende Qualifizierungsanforderungen werden in dieser Betriebsanleitung genannt:

- **Elektrofachkräfte:** Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse fähig sind, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und Gefahren eigenständig zu erkennen. Eine Elektrofachkraft muss die in Ihrem Land geltenden Vorschriften für eine Elektroinstallation beachten (z. B. DGUV in Deutschland).
- **Autorisiertes Fachpersonal:** Personen, die vom Betreiber über mögliche Gefahren beim Ausüben ihrer übertragenen Aufgaben und Tätigkeiten geschult worden sind.

Benötigte Fähigkeiten und Kenntnisse nach Tätigkeitsfeld	
Tätigkeiten und Aufgaben	Benötigte Fähigkeiten und Kenntnisse
Installation	<ul style="list-style-type: none">• Praktische elektrotechnische Ausbildung• Kenntnisse der gängigen elektrotechnischen Sicherheitsbestimmungen• Kenntnisse der jeweiligen elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften am Arbeitsplatz
Konfiguration	<ul style="list-style-type: none">• Grundkenntnisse im Aufbau und in der Einrichtung der beschriebenen Verbindungen und Schnittstellen• Grundkenntnisse der Datenübertragung
Wartung	<ul style="list-style-type: none">• Praktische technische Ausbildung• Kenntnisse der jeweiligen elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften am Arbeitsplatz

- Nur Elektrofachkräfte dürfen die Regelelektronik installieren, den Probelauf und Arbeiten an der elektrischen Anlage ausführen.
- Nur autorisiertes Fachpersonal darf die Regelelektronik transportieren, auspacken, bedienen und warten.

2.6 Sicherheit von Personen

- Ausreichenden Berührungsschutz vorsehen (z. B. Abdeckung von elektrischen Kontakten).
- Keine weite Kleidung oder Schmuck tragen.
- Haare, Kleidung und Handschuhe von rotierenden Bauteilen fernhalten.
- Persönliche Schutzausrüstung (z.B. Gehörschutz, Wärmeschutzhandschuhe) benutzen.

2.7 Elektrische/ elektromagnetische Sicherheit

- Die Regelelektronik und angeschlossene Kabel je nach Umwelteinflüssen regelmäßig auf Beschädigungen überprüfen.
- Nur von ebm-papst zugelassene Kabel und Steckverbindungen verwenden.
- Defekte Kabel und lose Verbindungen sofort ersetzen.
- Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von unzulässiger elektromagnetischer Störaussendung vorsehen, wie z. B. Schirmung.
- Geeignete Maßnahmen gegen hochfrequente EMV-Strahlung vorsehen, wie z. B. Schirmung.
- EMV-Fähigkeit im Endgerät/ Einbauzustand sicherstellen.
- Steuer- und Regelgeräte zur Beeinflussung der elektromagnetischen Strahlung verwenden.

2.8 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät ist ein Einbauprodukt. Es ist nur für den Einsatz innerhalb von Geräten und Maschinen vorgesehen und hat keine eigenständige Funktion. Das Gerät ist nicht zur Weitergabe an Endkunden bestimmt. Alle Motor-Elektronikkombinationen müssen vom Endhersteller innerhalb seiner beabsichtigten Anwendung qualifiziert und auf Überlast- und Blockiersicherheit validiert werden. Der Endhersteller ist für das Endprodukt verantwortlich und muss ausreichende Sicherheitsvorkehrungen treffen. Jegliche andere oder darüber hinausgehende Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß und ist ein Missbrauch des Gerätes.

2.9 Bestimmungswidrige Verwendung

Dieses Gerät darf nicht in technischen Systemen verwendet werden, für die besondere Anforderungen an die Ausfallsicherheit vorgeschrieben sind. Hierunter fällt zum Beispiel die Verwendung in folgenden Umfeldern:

- Luft- und Raumfahrzeuge
- Bahn-, Kraftfahrzeuge und Schiffe
- Explosionsgefährdete Bereiche (EX-Schutz-Bereich)
- in medizinischen Geräten mit lebenserhaltender oder lebenssichernder Funktion
- bei Verwendung als sicherheitstechnisches Bauteil bzw. Übernahme sicherheitsrelevanter Funktionen



Verletzungsgefahr

GEFAHR

- ▶ Bei Nichteinhaltung drohen Personen- und Sachschäden infolge von reduzierter Lebensdauer oder Explosionen durch erhöhte Oberflächentemperatur bzw. Funkenbildung.

2.10 Umbauten und Veränderungen

Betreiben Sie die Regelelektronik nur in originalgetreuem und einwandfreiem Zustand. Nachrüstungen, Veränderungen und Umbauten der Regelelektronik sind grundsätzlich verboten. Stimmen Sie Änderungswünsche immer mit ebm-papst ab.

Nicht ausdrücklich von uns genehmigte Umbauten und Veränderungen führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche gegen uns. Dies betrifft auch Schäden, die durch die Verwendung nicht originaler Teile oder durch den Betrieb außerhalb der vereinbarten Parameter entstehen.

2.11 Entsorgung

Bei der Entsorgung sämtliche in ihrem Land geltenden gesetzlichen und lokalen Bestimmungen und Anforderungen beachten.

Die Regelelektronik und Komponenten werden als Teile in Maschinen und Geräte eingebaut. Als Einzelteile für den Einsatz im industriellen Bereich unterliegen diese nicht dem Geltungsbereich des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes. Sollten die Regelelektroniken und Komponenten in Endprodukte eingebaut werden, die dem Geltungsbereich dieses Gesetzes unterliegen, ist der Hersteller des Endproduktes für die Einhaltung der gesetzlichen Regelungen verantwortlich.

3 Beschreibung

3.1 Beschreibung VTD-xx.xx-K4S

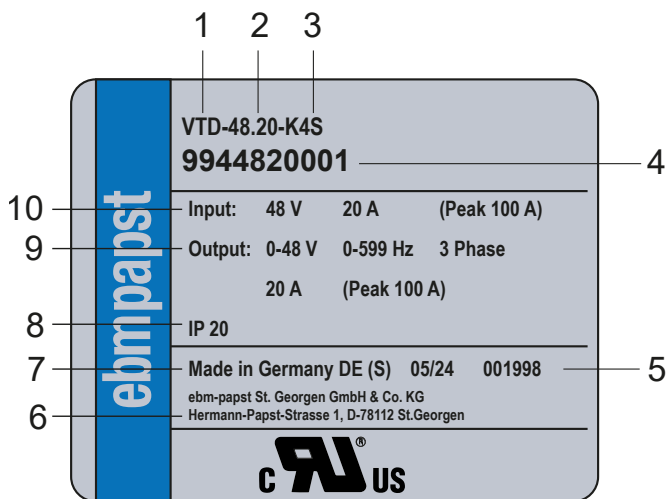
Die externe Regelelektronik VTD-xx.xx-K4S wurde zum geregelten Betrieb von 3-phasigen BLDC-Motoren bis 1.000 Watt Abgabeleistung entwickelt. Sie bietet einen Drehzahl-, Drehmoment- und Positioniermodus. Die Regelelektronik ist für den Einsatz in Intralogistik-Anwendungen wie beispielsweise Crossbelt-Sorter, Lager-Shuttles und fahrerlose Transportsysteme geeignet sowie weiteren Anwendungen im Bereich der Automatisierungstechnik.

Die Regelelektronik ist für Nennspannungen von 24 V DC und 48 V DC sowie Spitzenströme von bis zu 100 A ausgelegt.

Die Auswahl der Betriebsmodi und die Parametrierung von Drehzahl, Drehmoment und Position erfolgt über die Parametrierschnittstelle (siehe Kap. [6.5 Parametrierung/ Parameterbeschreibung](#) auf Seite 23). Die Regelelektronik verfügt über eine integrierte Ballast-Ansteuerung.

3.2 Typenschild

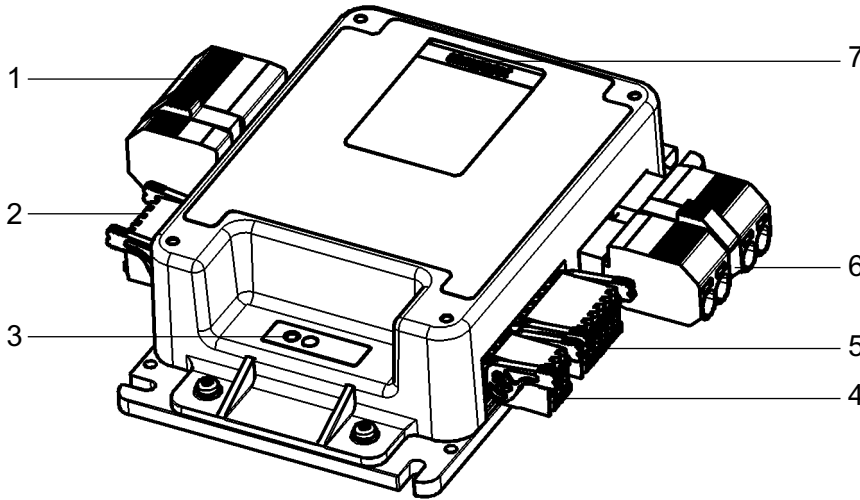
Das Typenschild mit den jeweiligen Merkmalen der Regelelektronik ist außen auf dem Gehäuse angebracht.



Legende Typenschild

Position	Bezeichnung
1	Regelelektronik Typ: VTD = Variotronic
2	Typbezeichnung: 48 = 48 V DC, 20 = 20 V DC (zulässiger Dauerstrom)
3	K4 - Elektronikklasse K4 = Positionierregler S - Anschluss über Stecker
4	Artikelnummer
5	Seriennummer
6	Hersteller
7	Länderkennung Produktionsstätte = DE (S) Kalenderwoche/Jahr = 05/24
8	Schutzklasse
9	Ausgang Versorgung Motorphasen
10	Eingang Versorgung Regelelektronik

3.3 Geräteansicht



Legende Geräteansicht

Position	Bezeichnung	Funktion
1	Schnittstelle X107	Leistungsversorgung Motor
2	Schnittstelle X101	Hall-Sensoren
3	Status-LED	Statusanzeige
4	Schnittstelle X102	Parametrierschnittstelle
5	Schnittstelle X100	Signale Logikversorgung
6	Schnittstelle X106	Leistungsversorgung Regler
7	Typenschild	Auskunft Gerätetyp

3.4 Status-LED

Das Gerät verfügt über eine LED, die den Gerätestatus anzeigt.

Farbe LED	Leuchtverhalten	Bedeutung
Blau	Leuchtet dauerhaft	Steuerungselektronik nicht aktiv, kein Fehler
Rot	Leuchtet dauerhaft	Fehler, Firmware nicht vorhanden
Grün	Leuchtet dauerhaft	Steuerungselektronik aktiv, keine Fehler
Blau	Blinkt	Steuerungselektronik aktiv, Ballast Fehler
Rot	Blinkt	Steuerungselektronik nicht aktiv, Hall-Signal Fehler
Grün	Blinkt	Steuerungselektronik aktiv, FTL Fehler
Grün/Rot	Blinkt abwechselnd	Steuerungselektronik nicht aktiv, Fehler der Kategorie 4
Rot/Blau	Blinkt abwechselnd	Steuerungselektronik nicht aktiv, Fehler der Kategorie 5
Grün/Blau	Blinkt abwechselnd	Steuerungselektronik aktiv, I2T-Begrenzung ist aktiv

Weitere Informationen zu Fehlerkategorien finden Sie unter Kap. [„8 Fehlerbehandlung“](#) auf Seite 24.

4 Technische Daten

4.1 Gerätemerkmale

Merkmal	Parameter Typ 1	Parameter Typ 2
Gerätebezeichnung	VTD-24.40-K4-S	VTD-48.20-K4-S
Nennspannung	24 V DC	48 V DC
Betriebsspannungsbereich	18 - 30 V DC	18 - 60 V DC *
GND-Bezug	GND _{POWER}	
Min. Einschaltspannungsanstieg	100 V/s	
Max. Spannungswelligkeit	5 %	
Nennstrom	40 A 100 T _{on} = 5 s T _{off} = 65 s	20 A 100 T _{on} = 5 s T _{off} = 65 s
Max. Strom	100 A	
Nenn-Wirkungsgrad	>95 %	
Max. Kommutierungsfrequenz	0 - max. 1 kHz	
Schaltfrequenz	20 kHz	
Anzahl Motorphasen	3	
Drehrichtung (Motor)	cw/ccw	
Reglerausführung	4Q	
Abmessungen	Siehe Maßzeichnung	
Gewicht	670 g	
Min. Anschlussinduktivität Motor	100 µH	

* Im Anwendungsbereich der UL-Zertifizierung ist der Betriebsspannungsbereich auf 48V DC beschränkt.

- Eine Möglichkeit zur Überwachung der Motortemperatur im Antriebsregler ist nicht ausgeführt.
- Ein Schutz gegen Überlastung des Motors mittels Einstellung der max. zulässigen Ströme ist im Antriebsregler ausgeführt. Die Einstellung der max. zulässigen Ströme ist über die Inbetriebnahme-Software driveSTUDIO möglich.
- CSA fordert Verwendung von 60 °C und 75 °C tauglicher Kupferleitungen.

Hinweis: Verwendung einer externen Sicherung mit einer Spannungsfestigkeit von 500 V DC und einer Stromfestigkeit von 60 A ist sicherzustellen (Klasse J Sicherungen).

4.2 Umgebungsbedingungen

Merkmal	Parameter
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-30 °C - +40 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-40 °C - +85 °C
Relative Luftfeuchte, nicht kondensierend (Betrieb)	5 - 85 %
Relative Luftfeuchte, nicht kondensierend (Lagerung)	5 - 95 %
Maximale Aufstellhöhe	1000 m ü.d.M.
Schutzklasse	III
Spannungsklasse V DC	Klasse A
Überspannungskategorie	I
Luftstrecke	0,2 mm
Kriechstrecke	1,2 mm
Isolierstoffgruppe	> 100 (mind. IIIa oder IIIb)
Verschmutzungsgrad	2

4.3 Elektronische Eigenschaften

4.3.1 Digitale Eingänge A, B

Merkmal	Parameter
Eingangspegel	SPS-Pegel
Low Pegel	< 5 V
High Pegel	> 15 V
Schutz gegen Verpolen und Spannungen	≤ 30
bei Kabelabriss	Logikpegel "0"
Eingangsimpedanz	5,4 kΩ
Eingangsfrequenz	≤ 10 kHz
Eingangsdynamik (Tau)	≤ 0,1 ms
Logik	A = 0 / B = 0 → Endstufe ausgeschaltet A = 1 / B = 0 → rotation cw A = 0 / B = 1 → rotation ccw A = 1 / B = 1 → bremsen 0 = GND 1 = SPS level (24 V)

4.3.2 Digitale Eingänge IN1, IN2

Merkmal	Parameter
Eingangspegel	SPS-Pegel
Low Pegel	< 5 V
High Pegel	> 15 V
Schutz gegen Verpolen und Spannungen	≤ 30
bei Kabelabriss	Logikpegel "0"
Eingangsimpedanz	5,4 kΩ
Eingangsfrequenz	≤ 10 kHz
Eingangsdynamik (Tau)	≤ 0,1 ms

4.3.3 Digitale Ausgänge OUT1, OUT2, OUT3

Merkmal	Parameter
Ausgangspegel	High-Side-Treiber abhängig von UC (Logikversorgung)
Low Pegel	open source
High Pegel	$> U_C - 2 \text{ V}$
Ausgangsstrom / Kanal	$\leq 100 \text{ mA}$
Spitzen-Ausgangsstrom	ca. 700 mA (thermisch abhängig)
Kurzschlussfest	ja
Verpolschutz	nein
Überlastsicher	ja (thermisch selbstabschaltend)
Ausgangsfrequenz an $I_{\text{out}} = 100 \text{ mA}$	$\leq 2 \text{ kHz}$

4.3.4 Analoge Eingänge Analog IN 1...2 (Signalstecker, differentiell auf GND analog)

Merkmal	Parameter
Eingangsspannungsbereich (Analog IN)	0 - 10 V
GND-Bezug (differentielle Messung)	Analog GND
Max Spannung	$\leq 28 \text{ V}$
Eingangsfrequenz	$\leq 1 \text{ kHz}$
Innenwiderstand	8 k Ω
Signal - Auflösung	10 bit
Messtoleranz (bezogen auf Endwert 10 V)	$\leq 2 \%$
Verpolschutz	$\leq 28 \text{ V}$

4.3.5 RS485 Bus-Schnittstelle

Merkmal	Parameter
Baudrate	115 kBit/s
Datenbits	8
Stopbit	1
Parität	gerade
Differenzspannung A,B	-7 - +13 V
Eingangsimpedanz	12 k Ω

4.3.6 Sensoreingänge Hall A, Hall B, Hall C

Merkmal	Parameter
Eingangspegel	open collector
Max Spannung	$\leq 30 \text{ V}$
bei Kabelabriss	0 V
Eingangsimpedanz	67 k Ω
Eingangsfrequenz	$\leq 0,667 \text{ kHz}$

4.3.7 Sensorversorgung

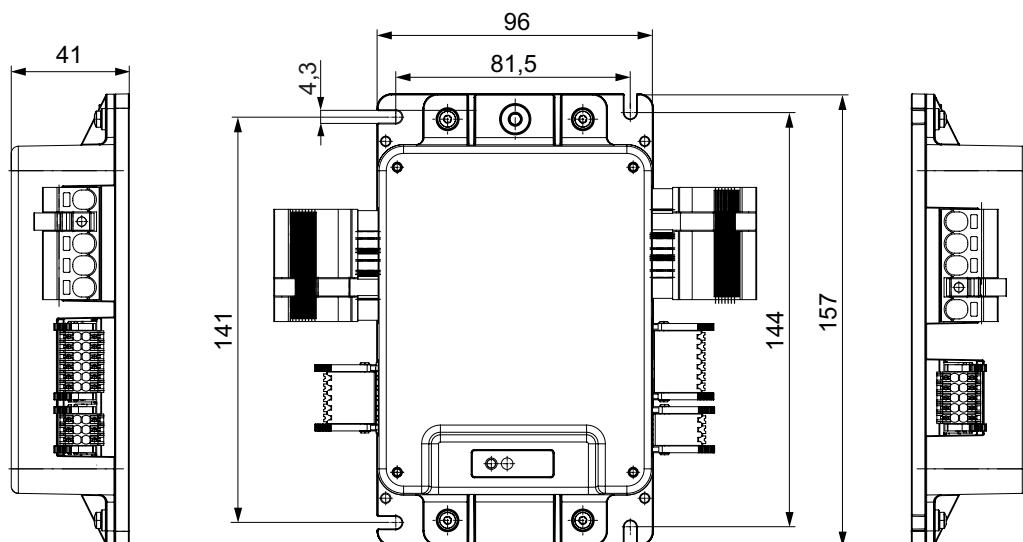
Merkmal	Parameter
Ausgangspegel	4,5 V
Toleranz	± 5 %
Max. Strom	50 mA

4.3.8 Kabelquerschnitte

Schnittstelle	Anzugsmoment	Kabelquerschnitt
X100 - Signale Logikversorgung	-	AWG24; 0,25 mm ²
X101 - Hall Sensoren		
X102 - Parametrierschnittstelle		
X106 - Leistungsversorgung Regler	0,6 Nm	AWG8; 6 mm ²
X107 - Leistungsversorgung Motor		

4.4 Maßzeichnung

Alle Angaben in mm.



5 Installation



Verletzungsgefahr

Elektrische Spannung

GEFAHR

Überprüfen Sie regelmäßig die elektrische Ausrüstung des Produkts.

- ▶ Auch bei geringer Versorgungsspannung kann durch Rückspeisung von Energie die Spannung ansteigen. Motoren, die abbremsten oder auslaufen, arbeiten ähnlich wie ein Generator und geben hierbei elektrische Leistung ab. Hierdurch können lebensgefährliche Spannungen auftreten.
 - ▶ Beseitigen Sie sofort lose Verbindungen und defekte Kabel.
 - ▶ Alle Anschlüsse dürfen nur im spannungslosen Zustand kontaktiert werden.
-



Elektrischen Anschluss herstellen

Der elektrische Anschluss wird nach der mechanischen Installation hergestellt.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Berührung von spannungsführenden Teilen

- ▶ Lassen Sie Arbeiten nur von einer Elektrofachkraft durchführen.
 - ▶ Stellen Sie sicher, dass die Anschlussleitungen spannungsfrei sind.
 - ▶ Sichern Sie gegen Wiedereinschalten der Betriebsspannung.
 - ▶ Arbeiten Sie niemals an spannungsführenden Teilen.
-



Sicherheits- und Schutzfunktionen

Gefahrbringende Bewegungen in Kombination mit Antrieben oder Ähnlichem (siehe Betriebsanleitung des jeweiligen Produktes)

GEFAHR

Überprüfen Sie regelmäßig die elektrische Ausrüstung des Produkts.

- ▶ Achten Sie auf ausreichende Schutzvorrichtungen in den Geräten/ Anlagen, weil durch fehlerhafte Ansteuerungen der Motoren gefährliche Bewegungen erfolgen.

Mögliche Abhilfen sind:

- ▶ Kein Aufenthalt im Bewegungsbereich der Geräte oder Anlagen.
 - ▶ Für ausreichende Festigkeit der (Schutz-)Abdeckungen und Gehäuse gegen die maximale Bewegungs- bzw. Rotationsenergie sorgen.
 - ▶ Vor dem Öffnen der Geräte oder Eintritt in den Gefahrenbereich alle Antriebe sicher zum Stillstand bringen und gegen Wiedereinschalten sichern.
-



Unzulässig hohe Belastung

Nehmen Sie keine Veränderungen am Produkt vor

WARNUNG

- ▶ Nach unzulässiger Belastung (z. B. Stoß, Wärme, Überspannung, mechanische Belastung) kann das Produkt geschädigt werden und muss sofort außer Betrieb gesetzt werden und vor Wiederinbetriebnahme auf seinen ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden..
-



Elektromagnetische Strahlung

Bei der Systemintegration des Produkts können im Rahmen der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) Beeinflussungen durch Interaktion stattfinden. Stellen Sie die EMV-Verträglichkeit des gesamten Systems sicher.

WARNUNG



Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten

Diesen Personen ist der Zugang zu folgende Bereichen untersagt:

WARNUNG

- ▶ Bereiche in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden.
- ▶ Bereich in denen Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden.



Abhängig von Einbau- und Betriebsbedingungen kann ein Schalldruckpegel größer als 70 dB(A) entstehen

Gefahr der Lärmschwerhörigkeit

WARNUNG

- ▶ Ergreifen Sie technische Schutzmaßnahmen.
- ▶ Sichern Sie das Bedienpersonal mit entsprechenden Schutzausrüstungen, wie z. B. Gehörschutz.



Heiße Oberfläche - Verbrennungsgefahr

VORSICHT

- ▶ Stellen Sie ausreichenden Berührungsschutz sicher.
- ▶ Achten Sie auf ausreichende Kühlung.



Mechanischen Anschluss herstellen

Schnitt- und Quetschgefahr beim Herausnehmen des Produkts aus der Verpackung und bei der Montage

VORSICHT

- ▶ Heben Sie das Produkt vorsichtig am Gehäuse aus der Verpackung. Stöße unbedingt vermeiden!
- ▶ Tragen Sie Sicherheitsschuhe und schnittfeste Schutzhandschuhe.
- ▶ Verwenden Sie geeignete Montageeinrichtungen.



Elektrische Spannung

Das Produkt ist ein Einbauteil und besitzt keinen elektrisch trennenden Schalter.

VORSICHT

- ▶ Schließen Sie das Produkt nur an geeignete Stromkreise an. Beachten Sie, dass die Netzgeräte einen geeigneten Schutz vor sekundärseitig erzeugter generatorischer Spannung besitzen müssen.
- ▶ Bei Arbeiten an der Regelelektronik müssen Sie unbedingt die Anlage/ Maschine still setzen und gegen Wiedereinschalten sichern.



Elektrostatische Aufladung

Gefahr der Beschädigung elektronischer Bauteile

HINWEIS

- ▶ Verwenden Sie während der Montage oder Demontage ESD-Schutzausrüstung.



Voraussetzungen für Anschluss und Inbetriebnahme:

HINWEIS

- ▶ Vergewissern Sie sich, bevor Sie das Produkt anschließen, dass die Versorgungsspannung mit der Produktspannung übereinstimmt.
- ▶ Überprüfen Sie, ob die Daten auf dem Typenschild bzw. in der Detailspezifikation mit den Anschlussdaten des Netzteils übereinstimmen.
- ▶ Verwenden Sie nur Kabel, die für die Stromstärke entsprechend des Typenschildes und den entsprechenden Umgebungsbedingungen ausgelegt sind. Sorgen Sie für den mechanischen Schutz des elektrischen Anschlusses.

5.1 Lieferumfang

Prüfen Sie vor Beginn der Montage den Lieferumfang auf Vollständigkeit.

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang enthalten:

- VTD-xx.xx-K4S in der bestellten Ausführung
- Stecker X100 (12-pin, Signale Logikversorgung)
- Stecker X101 (10-pin, Hall-Sensoren)
- Stecker X102 (6-pin, Parametrierschnittstelle)
- Stecker X106 (4-pin, Leistungsversorgung Regler)
- Stecker X107 (4-pin, Leistungsversorgung Motor)

5.2 Montagebedingungen

Die Montage des Geräts kann in beliebiger Lage direkt an oder in der Maschine mit vier Schrauben erfolgen oder in einem Schaltschrank mit Hutschiene.



Um Schäden am Gerät zu vermeiden und reibungslosen Betrieb zu gewährleisten, Folgendes beachten:

VORSICHT

- Kabel nicht abknicken
- Kabel ohne Zugspannung auf den Steckern montieren
- Gerät und Steckverbindungen gegen Spritzwasser schützen

5.3 Mechanische Installation

5.3.1 Montage direkt in der Maschine

1. Gerät mittels 4x Schraube M4 an den vier Befestigungspunkten in der Maschine/ dem Schaltschrank mechanisch montieren.
2. Gerät mittels Stecker (im Lieferumfang enthalten) in der Maschine/ dem Schaltschrank elektrisch verbinden, Schnittstellen siehe Kap. [„5.4 Elektrische Installation“ auf Seite 18](#).
3. Elektrische Versorgung herstellen.

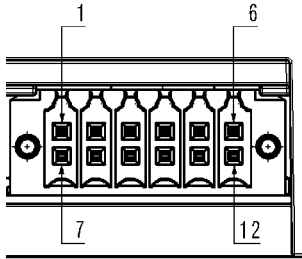
5.3.2 Montage auf Hutschiene

Informationen zur Montage auf einer Hutschiene erhalten Sie auf Anfrage bei ebm-papst.

5.4 Elektrische Installation

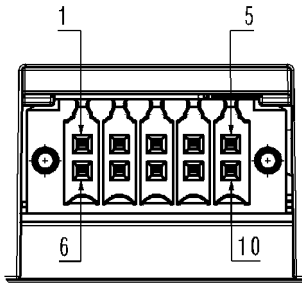
5.4.1 Schnittstellen für Leistung und Signale

X100 - Signale Logikversorgung



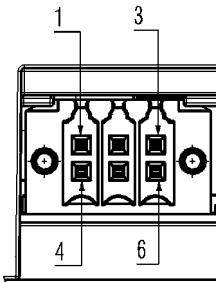
Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	D-Out 1	PNP 24 V
2	D-Out 2	PNP 24 V
3	D-Out 3	PNP 24 V
4	U-Logik	Logikversorgung +24 V
5	GND	Signal-GND
6	FE	Funktionserde
7	D-IN-A	NPN 24 V
8	D-IN-B	NPN 24 V
9	D-IN-1	NPN 24 V
10	D-IN-2	NPN 24 V
11	A-IN-1	0 ... 10 V (differentiell)
12	A-GND	GND für Analog IN-1 (differentiell)

X101 - Hall-Sensoren



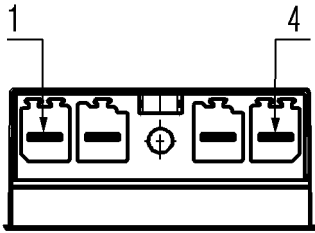
Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	+5 V	Hallversorgung
2	GND	Signal-GND
3	Hall A	Hallsignal Digital A
4	Hall B	Hallsignal Digital B
5	Hall C	Hallsignal Digital C
6	-	-
7	GND	Signal-GND
8	SIN	Hallsignal Analog sin
9	COS	Hallsignal Analog cos
10	FE	Funktionserde

X102 - Parametrierschnittstelle



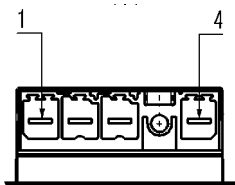
Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	FE	Funktionserde
2	RS485-	Programmier-Bus
3	RS485+	Programmier-Bus
4	FE	Funktionserde
5	RS485-	Programmier-Bus
6	RS485+	Programmier-Bus

X106 - Leistungsversorgung Regler



Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	Ballast	Ballastwiderstand
2	GND-P	Leistung-GND
3	U_{zk}	Leistungsversorgung
4	FE	Funktionserde

X107 - Leistungsversorgung Motor



Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	U	Phase U
2	V	Phase V
3	W	Phase W
4	FE	Funktionserde

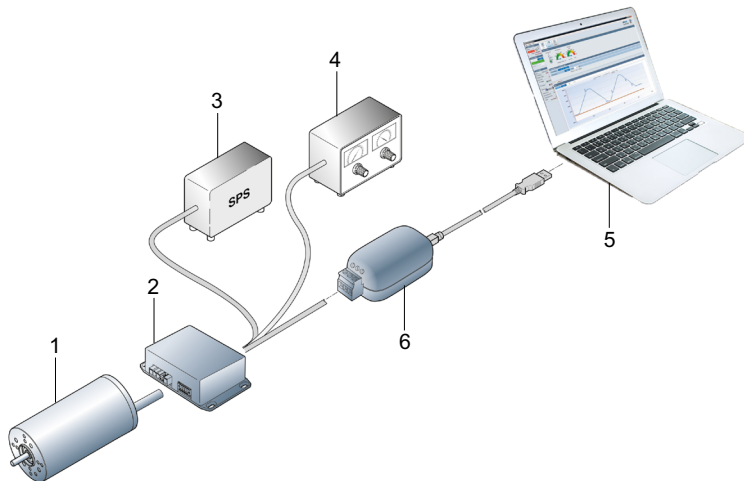
5.5 Gerät elektrisch anschließen

5.5.1 Schematische Übersicht



Das Zubehörteil USB-CAN-RS485-Adapter ist nicht im Lieferumfang enthalten, wird aber für die Inbetriebnahme oder Parametrierung mit der Software "driveSTUDIO" benötigt.

HINWEIS



Legende Schematische Übersicht

Position	Bezeichnung
1	Motor
2	Regelelektronik
3	SPS
4	Versorgungsspannung
5	Computer
6	USB-CAN-RS485-Adapter



Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag

Die Regelelektronik ist ein Einbauteil und besitzt keinen elektrisch trennenden Schalter.

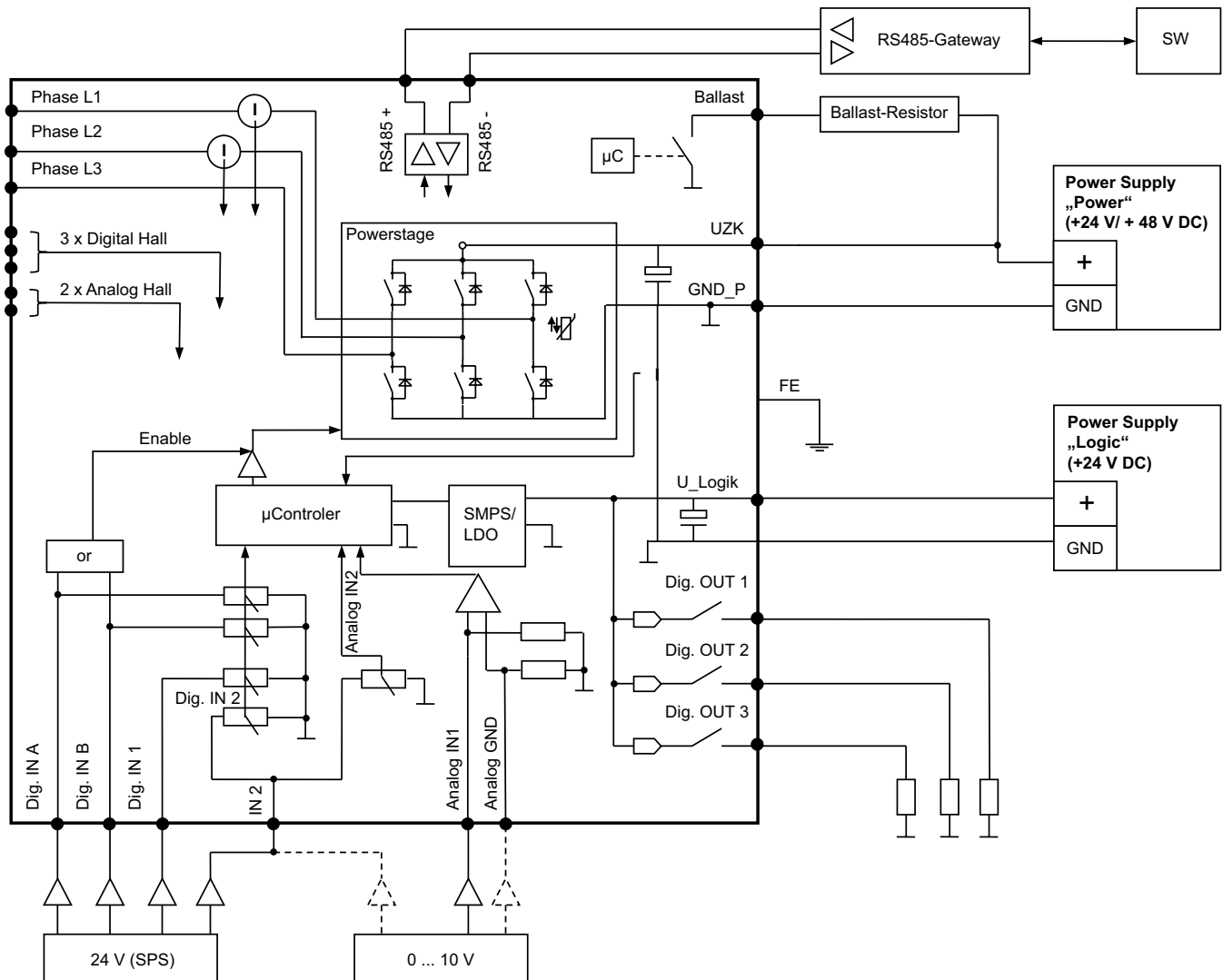
VORSICHT

- ▶ Bei Arbeiten an der Regelelektronik unbedingt die Anlage/ Maschine spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Das Produkt nur an geeignete Stromkreise anschließen. Darauf achten, dass die Netzgeräte einen geeigneten Schutz vor sekundärseitig erzeugter generatorischer Spannung besitzen.

5.5.2 Reihenfolge elektrischer Anschluss für Inbetriebnahme

1. SPS (3) an die Regelelektronik (2) anschließen.
2. Regelelektronik (2) an dem USB-Schnittstellenadapter (6) anschließen.
3. USB-Schnittstellenadapter (6) an dem Computer (5) anschließen.
4. Motor (1) an die Regelelektronik (2) anschließen.
5. Versorgungsspannung (4) an die Regelelektronik (2) anschließen.

5.6 Blockschaltbild



6 Bedienung

6.1 Regelelektronik einschalten

Mittels der übergeordneten Steuerung wird die Versorgungsspannung angelegt. Über die Freischaltung des Enable-Eingangs wird das Gerät eingeschaltet.

6.2 Betriebsmodi einstellen

Es stehen verschiedene Betriebsmodi zur Wahl. Die Betriebsmodi werden über Parameter eingestellt. Eine detaillierte Beschreibung zu den einzelnen Parametern finden Sie in der Anleitung zur Software "driveSTUDIO".

6.3 Funktionen überprüfen

Die LED am Gerät gibt Auskunft über den aktuellen Betriebsstatus, siehe [„3.4 Status-LED“ auf Seite 10](#).

6.4 Regelelektronik ausschalten

Über die "Wegnahme" der Freigabe des Enablers wird die Regelelektronik ausgeschaltet. Mittels der übergeordneten Steuerung wird die Versorgungsspannung weggeschaltet.

6.5 Parametrierung/ Parameterbeschreibung

Die Parametrierung erfolgt über die Software "driveSTUDIO". Weitere Hinweise sowie eine detaillierte Parameterbeschreibung entnehmen Sie in der Anleitung zur Software.

Zur Inbetriebnahme oder Parametrierung benötigen Sie den USB-CAN-RS485-Adapter (siehe Kap. [„9.1 Bestellbares Zubehör“ auf Seite 26](#)).

7 Instandhaltung/Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei. Je nach Umwelteinflüssen muss das Gerät und alle angeschlossenen Kabel regelmäßig auf Verschmutzung und Beschädigung hin überprüft werden.

Führen Sie keine Reparaturen an Ihrem Produkt durch. Senden Sie das Produkt zu Reparatur oder zum Austausch an ebm-papst.

8 Fehlerbehandlung

In diesem Kapitel werden mögliche Fehlermeldungen, Fehlfunktionen, Ursachen und Abhilfemaßnahmen beschrieben. Lässt sich der Fehler oder die Rückmeldung durch die beschriebene Abhilfemaßnahme nicht beheben, nehmen Sie bitte mit ebm-papst Kontakt auf.

Kontaktdaten siehe Rückseite dieser Anleitung.

8.1 Fehlerkategorien

Fehler werden in 5 Kategorien bewertet:

1. Fehler ohne Folgen für die Regelelektronik.
2. Fehler mit der Folge Notlauf mit Fehlerdrehzahl.
3. Fehler, die zu kurzzeitigem Abschalten (cycle by cycle) der Power-FETs führen.
4. Fehler mit der Folge Regelelektronik freischalten, welche wahlweise automatisch quittiert werden.
5. Fehler mit der Folge Regelelektronik freischalten, welche nur manuell quittiert werden müssen.

Kategorie	Fehler
1	Ballast-Diagnose-Fehler
	Überstrom an Bremsschaltung (wenn detektierbar)
2	PWM-Sollwerterfassung erkennt Fehler
	Freq-Sollwerterfassung erkennt Fehler
	RS485 Timeout
3	FLTM-Fehler
4	U_{ZK} -Überspannung-Fehler
	U_{ZK} -Unterspannung-Fehler
	Übertemperaturfehler
5	$U_{\text{logik}24V}$ -Überspannung
	$U_{\text{logik}24V}$ -Unterspannung
	$U_{\text{logik}13V5}$ -Überspannung
	$U_{\text{logik}13V5}$ -Unterspannung
	FLTM-100Events (entfällt evtl. wenn FLTM-Fehler diesen abdeckt)
	Parametrierungsfehler
	Rotorlagefehler ($\sin(x)+\cos(x) \neq 1$)
FET-Diagnose-Fehler (FET-Defekt)	

8.2 Fehlerbehebung

Mögliche Fehler und ihre Ursachen			
Zustand	Fehlerursache	Fehler im Detail	Maßnahme
Motor reagiert nicht	U _{ZK}	Überspannung	Einstellen über "driveSTUDIO"
		Hutschiene zur Befestigung der Elektronik in einem Schaltschrank	Einstellen über "driveSTUDIO"
	U _{Logik}		Mit 24 V versorgen
	Quittierung fehlt		Quittieren
	Parameter falsch		Korrigieren über "driveSTUDIO"
	Enabler-Signal fehlt		Enable beschalten
Motor regelt auf 0, Soll-drehzahl kann nicht vorgegeben werden	Sollwert fehlt		Sollwert vorgeben
	Falscher Sollwert gewählt		Korrigieren über "driveSTUDIO"
	Parameter falsch		Korrigieren über "driveSTUDIO"
Motor ruckelt	Regelparameter unpassend	Drehzahlregler	Einstellen über "driveSTUDIO"
		Positionsregler	Einstellen über "driveSTUDIO"
	K _{FF} unpassend		Einstellen über "driveSTUDIO"
	U _{ZK} schwankt		Stabilisieren
Motor ruckelt beim Umschalten auf Halterregelung	K _{FF} = 0		K _{FF} einstellen über "driveSTUDIO"
Motor positioniert nicht	Enable fehlt		IN A / IN B auf 1 / 1 stellen
	K _{p_H} fehlt		Einstellen über "driveSTUDIO"
	Max Positioniergeschwindigkeit = 0		Einstellen über "driveSTUDIO"
	Keine Strecke eingestellt		Einstellen über "driveSTUDIO" oder Teach-Betrieb
Dynamik zu schwach	Motor überlastet		Mechanik prüfen; Stärkeren Motor verwenden
	Rampe zu flach		Rampe steiler stellen
	Strombegrenzung		Strombegrenzung entfernen
Motor schaltet beim Bremsen in Freilauf	Überspannung	Brems-schaltung nicht aktiv	Rückspeisefestes Netzteil einsetzen
			Brems-Widerstand einsetzen
		Angeschlossener Bremswiderstand zu schwach	Es müssen 5 A fließen können 24 V: 5 Ohm 48 V: 10 Ohm



Bei weiteren Störungen nehmen Sie bitte Kontakt zu ebm-papst auf.

Folgende Angaben sollten Sie bereithalten:

HINWEIS

- Typenschilddaten
- Art und Ausmaß der Störung
- Begleitumstände der Störung
- Applikationsdaten (Zyklus von Drehmoment, Drehzahl, Lasten, Umgebungsbedingungen, etc.)

Bis zur endgültigen Klärung darf die Regelelektronik nicht betrieben werden.

9 Zubehör

9.1 Bestellbares Zubehör



Bezeichnung	Bestellnummer	Beschreibung
USB-CAN-RS485-Adapter	914 0000 403	USB-Schnittstellenadapter

10 Zulassungsbedingungen

Sofern in den einzelnen Zulassungen nicht anders spezifiziert, sind bei Einbau der Komponenten in die Endanwendung folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

1. Die Geräte sind für den allgemeinen industriellen Gebrauch bestimmt. Für weitere Anwendungsbereiche ist die Eignung unter Berücksichtigung der Endanwendung zu ermitteln.
2. Tests in Bezug auf Kurzschluss und Ausfall von Bauteilen wurden unter nicht geeichten Prüfbedingungen (kleiner als 5 kA) durchgeführt. Hierbei wurde die Leistungsversorgung der Kat. Nr. PSI 9080-200 (mit max. 80 V, max. 200 A und max. 6 kW spezifiziert), die durch ebm-papst hergestellt wurde, verwendet. Die Tests sind bei Verwendung einer hiervon abweichenden Leistungsversorgung in der Anwendung zu wiederholen.
3. Die Baureihe VTD wird mit einer Spannung von max. 48 V DC von einer UL gelisteten Leistungsversorgung betrieben, die dieses Gerät galvanisch von der Netzversorgung trennt.
4. Die Geräte sind für Überspannungskategorie (OVC) II bewertet.

ebmpapst

engineering a better life

**ebm-papst St. Georgen
GmbH & Co. KG
Hauptverwaltung**

Hermann-Papst-Straße 1
78112 St. Georgen
GERMANY
Phone +49 7724 81-0
Fax +49 7724 81-1309
info2@de.ebmpapst.com

**ebm-papst St. Georgen
GmbH & Co. KG
Werk 7 Lauf**

Industriestraße 9
91207 Lauf a. d. Pegnitz
GERMANY
Phone +49 9123 945-0
Fax +49 9123 945-145
info4@de.ebmpapst.com