



Gebrauchsanleitung

COMBIVERT S6

Installation Steuerkarte PRO

Originalanleitung

Dokument 20156056 DE 08

Impressum

KEB Automation KG
Südstraße 38, D-32683 Barntrup
Deutschland
Tel: +49 5263 401-0 • Fax: +49 5263 401-116
E-Mail: info@keb.de • URL: <https://www.keb-automation.com>

ma_dr_s6-cu-p-inst-20156056_de
Version 08 • Ausgabe 01.09.2026

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Warnzeichen und wichtige Symbole	5
1.2	Weitere Symbole	6
1.3	Gesetze und Richtlinien	6
1.4	Gewährleistung	6
1.5	Unterstützung und Haftung	6
1.6	Urheberrecht	7
1.7	Gültigkeit der vorliegenden Anleitung	7
1.8	Zielgruppe	7
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
2.1	Installation	8
2.2	Inbetriebnahme und Betrieb	9
2.3	Wartung	9
3	Produktbeschreibung	10
3.1	Beschreibung der Steuerkarte PRO	10
3.2	Varianten der Steuerkarte	10
3.3	Zubehör	11
3.4	Anschluss- und Bedienelemente	12
3.5	Motorüberwachung X1C (Temperatur, Bremse)	13
3.6	Steuerklemmleiste X2A	13
3.7	Sicherheitsmodul X2B	13
3.8	Geberschnittstellen X3A, X3B	13
3.9	Diagnoseschnittstelle X4A	13
3.10	Feldbusschnittstelle X4B	13
3.11	Feldbusschnittstelle X4C	13
3.12	Drehcodierschalter S1, S2	13
3.13	Status LEDs	14
3.13.1	Bootanzeige	14
3.13.2	FS ST - LED	14
3.13.3	VCC - LED	14
3.13.4	NET ST - LED	14
3.13.5	DEV ST - LED	15
3.13.6	OPT - LED	15
4	Anschluss der Steuerkarte	16
4.1	Montage von Anschlusslitzen	16
4.2	Klemmleiste X2A	17
4.2.1	Digitale Eingänge	18
4.2.2	Digitale Ausgänge	18
4.2.3	Relaisausgang	19
4.2.4	Analogeingang	20
4.2.5	Analogausgang	22
4.2.6	Spannungsversorgung	22
5	Sicherheitsmodul X2B	25
5.1	Sicherheitsmodul Typ 5	25

6	Diagnose/Visualisierung X4A.....	26
6.1	Belegung der Klemmleiste X4A	26
6.2	Datenkabel RS232 PC-Drive Controller.....	27
6.3	USB-Seriellwandler	27
6.4	Anschluss der RS485--Schnittstelle	27
6.5	Fernbedienung	27
7	Feldbusschnittstellen	28
7.1	Typenschlüssel Feldbus.....	28
7.2	CAN.....	28
7.3	EtherCAT	29
7.3.1	Synchrone Kommunikationsbetriebsart	31
7.4	RS485-potenzialfrei mit Busabschluss.....	32
7.4.1	Spezifikation	32
7.4.2	Anschluss	32
7.4.3	Anschlussbeispiel	33
7.5	RS485-potenzialfrei ohne Busabschluss	33
7.5.1	Spezifikation	33
7.5.2	Anschluss	34
7.5.3	Anschlussbeispiel	35
8	Geberschnittstellen.....	36
8.1	Typenschlüssel Geberschnittstelle.....	36
8.2	Multi-Encoder-Interface.....	36
8.2.1	Eingangssignale	37
8.2.2	Geberbuchsen X3A/X3B.....	38
8.2.3	Geberkabellänge	39
8.2.4	Geberkabel	39
8.2.5	Beschreibung der Geberschnittstellen	39
8.3	Hiperface DSL® OCT.....	40
8.3.1	Spezifikation	40
8.3.2	Anschluss von Hiperface DSL®-Gebern	41
8.3.3	Parametrierung	42
9	Bremsenansteuerung und Temperaturerfassung.....	44
9.1	Bremsenansteuerung.....	44
9.2	Temperaturerfassung.....	45
9.2.1	Betrieb ohne Temperaturerfassung	46
9.2.2	Anschluss eines KTY-Sensors	46
9.2.3	Anschluss von PTC, Temperaturschalter oder PT1000	46
10	Abnahmen und Zulassungen	48
10.1	CE-Kennzeichnung	48
10.2	FS-Kennzeichnung.....	48
10.3	UL-Zertifizierung.....	48
10.4	Weitere Kennzeichnungen	48
11	Änderungshistorie	49
	Glossar	52
	Stichwortverzeichnis	55

1 Einleitung

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware, Software und Zubehörprodukte sind Produkte von KEB. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen entsprechen dem bei Veröffentlichung gültigen Stand. KEB behält sich das Recht vor, dieses Dokument aufgrund von Druckfehlern, Irrtümern oder technischen Änderungen zu aktualisieren.

1.1 Warnzeichen und wichtige Symbole

In diesem Dokument werden Vorgänge beschrieben, die während der Installation oder des Betriebs zu Sicherheitsrisiken führen können.

Beachten Sie bei der Durchführung dieser Vorgänge die Sicherheitshinweise in diesem Dokument. Gegebenenfalls befinden sich auch Sicherheitshinweise direkt am Gerät. Ein Sicherheitshinweis ist durch eines der folgenden Warnsymbole gekennzeichnet:

 **GEFAHR**



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schwerer Körperverletzung führt.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Symbol ergänzt werden.

 **WARNUNG**



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Symbol ergänzt werden.

 **VORSICHT**



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Symbol ergänzt werden.

ACHTUNG



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zu Schäden am Produkt oder anderem Eigentum führen kann.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Symbol ergänzt werden.



Hinweis, Voraussetzung oder empfohlene Vorgehensweise.



Dies ist ein Verweis auf weiterführende Dokumentation. Der Barcode ist für Smartphones, der folgende Link für Online-User oder zum Abtippen.

 <https://www.keb-automation.com/de/suche>



1.2 Weitere Symbole

✓	Voraussetzung
a)	Handlungsschritt
⇒	Resultat oder Zwischenergebnis
(⇒ ► Verweis [► 6])	Verweis auf ein Kapitel, Tabelle oder Bild mit Seitenangabe
ru21	Parametername oder Parameterindex
(🌐 ►)	Hyperlink
<Strg>	Steuercode
COMBIVERT	Glossareintrag

1.3 Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EU-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild bzw. der Signierung, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EU-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite heruntergeladen werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Zertifizierungen und Zulassungen“.

1.4 Gewährleistung

KEB gewährt auf alle Produkte eine beschränkte Gewährleistung. Die Gewährleistung ist in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen auf unserer Website zu finden.



Allgemeine Geschäftsbedingungen für Europa.

(🌐 ► <https://www.keb-automation.com/de/agb>)



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung zwischen den Vertragspartnern.

1.5 Unterstützung und Haftung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder potenzielle Anwendungsfall in einem einzigen Handbuch berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in dieser Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können die erforderliche Informationen die örtliche Vertretung der KEB Automation KG angefordert werden.

Der Einsatz von KEB-Produkten in der jeweiligen Anwendung liegt außerhalb des Einflussbereichs von KEB. Die Verantwortung liegt daher ausschließlich beim Maschinenhersteller, Systemintegrator oder des Kunden.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sowie alle anwenderspezifischen Empfehlungen in mündlicher oder schriftlicher Form oder solche, die durch Tests gewonnen wurden, werden nach bestem Wissen von KEB bereitgestellt und dienen ausschließlich zu Informationszwecken. KEB übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für die Richtigkeit der oben aufgeführten Informationen sowie für etwaige Verletzungen gewerblicher Schutzrechte durch Dritte im Zusammenhang mit diesen Informationen.

Die Auswahl des für eine bestimmte Anwendung am besten geeigneten Produkts liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers, des Systemintegrators oder des Kunden.

Die Bewertung des Produkts kann nur vom Maschinenhersteller im Zusammenhang mit der jeweiligen Anwendung vorgenommen werden. Durchgeführte Tests müssen jedes Mal wiederholt werden, wenn ein Teil der Hardware oder Software geändert wird oder wenn die Geräteeinstellungen angepasst werden.

1.6 Urheberrecht

Der **Kunde** darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere Dokumente oder Teile daraus für interne Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei KEB und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Eigentümer.

1.7 Gültigkeit der vorliegenden Anleitung

Der vorliegende Teil der Gebrauchsanleitung beschreibt die implementierte Steuerkarte.

- Sie ist nur gültig in Verbindung der Gebrauchsanleitung Leistungsteil.
- Sie enthält nur ergänzende Sicherheitshinweise.
- Sofern bestimmte Funktionen oder Eigenschaften versionsabhängig sind, wird dies an der entsprechenden Stelle gekennzeichnet. Die Versionsnummer des COMBIVERT ist in Klammern hinter der Materialnummer zu finden.

1.8 Zielgruppe

Die Gebrauchsanleitung ist ausschließlich für Elektrofachpersonal bestimmt. Elektrofachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Fertigkeiten zur Aufstellung und Montage.
- Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Kenntnis über IEC 60364.
- Kenntnis über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z. B. DGUV Vorschrift 3).

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Produkte sind nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und gebaut. Dennoch können bei der Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden an der Maschine und anderen Sachwerten entstehen.

Die folgenden Sicherheitshinweise sind vom Hersteller für den Bereich der elektrischen Antriebstechnik erstellt worden. Sie können durch örtliche, länder- oder anwendungsspezifische Sicherheitsvorschriften ergänzt werden. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise durch den Kunden, Anwender oder sonstigen Dritten führt zum Verlust aller dadurch verursachten Ansprüche gegen den Hersteller.

ACHTUNG



Gefährdung durch mangelnde Unterweisung oder Kenntnis!

- ✓ Vor jeglichen Arbeiten am Gerät
 - a) Lesen sie die Gebrauchsanleitung.
 - b) Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.
 - c) Ist Ihnen irgend ein Teil dieser Anleitung unverständlich, fragen Sie bei KEB nach.

2.1 Installation

⚠ GEFAHR



Elektrische Spannung an den Klemmen und im Gerät!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ✓ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät
 - a) Versorgungsspannung abschalten.
 - b) Gegen Wiedereinschalten sichern.
 - c) Warten bis alle Antriebe zum Stillstand gekommen sind, damit keine generatorische Energie erzeugt werden kann.
 - d) Kondensatorentladezeit (min. 5 Minuten) abwarten. DC-Spannung an den Klemmen messen.
 - e) Vorgeschaltete Schutzeinrichtungen niemals überbrücken. Auch nicht zu Testzwecken.

ACHTUNG



Verwendung geeigneter Spannungsquellen!

Elektrischer Schlag!

- a) Nur Spannungsquellen mit sicherer Trennung (SELV/PELV) gemäß VDE 0100 gemäß der angegebenen Spezifikation verwenden.
- b) Auf ausreichende Überspannungskategorie der Spannungsversorgung achten.
- c) Der Errichter von Geräten oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit PELV die Anforderungen erfüllt bleiben.

Für einen störungsfreien Betrieb sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen.
- Leitungsquerschnitte und Sicherungen sind entsprechend der angegebenen Minimal-/ Maximalwerte für die Anwendung durch den Anwender zu dimensionieren.

- Bei Antriebsstromrichtern ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis (gemäß EN 61800-5-1) sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen.
- Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

2.2 Inbetriebnahme und Betrieb

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG sowie der Richtlinie 2014/30/EU entspricht; EN 60204-1 ist zu beachten.

WARNUNG



Falsche Parametrierung

Ungewolltes Verhalten des Antriebs

- ✓ Bei Erstinbetriebnahme oder Austausch des Antriebstromrichters
 - a) Motoren gegen selbsttätigen Anlauf sichern.
 - b) Prüfen, ob die passende Parameterliste zur Applikation eingespielt ist.

WARNUNG

Softwareschutzfunktionen als alleinige Absicherung.

Schutzfunktion bei Softwareproblemen ohne Funktion.

- ✓ Die alleinige Absicherung der Anlage durch Softwareschutzfunktionen ist nicht ausreichend.
 - a) Vom Antriebsstromrichter unabhängig Schutzeinrichtungen (z. B. Endschalter) installieren.

2.3 Wartung

GEFAHR

Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen

Unvorhersehbare Fehlfunktionen

- a) Die Funktion des Gerätes ist von seiner Parametrierung abhängig. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- b) Modifikationen und Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- c) Nur originale Herstellerteile verwenden.
- d) Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

3 Produktbeschreibung

3.1 Beschreibung der Steuerkarte PRO

Die Steuerkarte PRO stellt folgende Grundfunktionen zur Verfügung:

- Digitale und analoge Ein- und Ausgänge
- Serielle Diagnoseschnittstelle zur Verbindung mit einem PC
- Steuerungshardware „sicher getrennt“ nach EN 61800-5-1
- Bremsenansteuerung, -versorgung und Feedback
- Motorschutz durch I²t, KTY, PT1000 oder PTC-Eingang
- Externe Versorgung der Steuerkarte

3.2 Varianten der Steuerkarte

Der 11-stellige Typenschlüssel zeigt die Varianten der Steuerkarte an. Nicht aufgeführte Stellen sind für diese Anleitung ohne Bedeutung.

1. und 2. Stelle	Gerätegröße
3. und 4. Stelle	Baureihe
S6	COMBIVERT S6
5. Stelle	Steuerungstyp
P	PRO
6. Stelle	Ausstattung
4	reserviert
5	Sicherheitsmodul Typ 5
7. Stelle	Gehäuse
8. Stelle	Anschluss, Spannung, Optionen
9. Stelle	Ausführung Steuerkarte
2	PRO Hiperface DSL® OCT, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Standardrelais (Form C)
3	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, RS485 potenzialfrei, Ethernet TCP/IP (kein EtherCAT), Standardrelais (Form C)
4	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
5	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
E	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste
F	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste
10. Stelle	reserviert
11. Stelle	reserviert

3.3 Zubehör

Um kundenseitig vorkonfektionierte Kabel einsetzen zu können, sind die Stecker der Steuerkarte optional erhältlich. Entsprechend der eingesetzten Optionen sind folgende Steckersets erhältlich:

Gehäuse/ Phasen/ Steuerkarte	Set enthält	Materialnummer
02 / 1ph / PRO	Klemmleiste 28-polig	00S6ZC0-0011
02 / 3ph / PRO	Klemmleiste 10-polig	00S6ZC0-0009
04 / 3ph / PRO	Klemmleiste 8-polig	00S6ZC0-0010
	Stecker 3-polig	
	Stecker 6-polig	
	Schirmbügel	
	2 x Schirmklemme	

Tab. 1: Steckersets

3.4 Anschluss- und Bedienelemente

Diagram showing the front view of the KEB drive unit with various connection points labeled. The unit is blue with a silver terminal block at the top and bottom. The top terminal block is labeled PE. The bottom terminal block is labeled PE. The front panel features several connectors and switches. The top connector is labeled X1Z. Below it is a warning label. The next connector is labeled X2B. Below that is a connector labeled X2A. The next connector is labeled X4A. Below that are two switches labeled S1 and S2. The next connector is labeled X4B. Below that is a connector labeled X4C. The next connector is labeled X3B. Below that is a connector labeled X3A. The bottom terminal block is labeled PE.

X1C	Temperaturüberwachung, Bremsenansteuerung/ -überwachung
X2A	Steuerklemmleiste für digitale Ein-/Ausgänge; 24V-Versorgung; Relaisausgang; analoge Ein- und Ausgänge; CAN-Bus
X2B	Sicherheitsmodul
X3A	Geberschnittstelle Kanal A
X3B	Geberschnittstelle Kanal B
X4A	Diagnoseschnittstelle mit RS232/485-Schnittstelle nach DIN66019-Protokoll; Steckplatz Operator
X4B	Feldbuseingang / Port 0 / RS485-Modbus potenzialfrei
X4C	Feldbusausgang / Port 1
S1	Drehcodierschalter 1 (Low-Byte)
S2	Drehcodierschalter 2 (High-Byte)
FS ST	LED Sicherheitsstatus
VCC	LED Spannungsversorgung (24V)
NET ST	LED Netzwerk-/Feldbusstatus
DEV ST	LED Umrichter-/Gerätestatus
OPT	Optional

Diagram showing the rear view of the KEB drive unit. The unit is blue with a silver terminal block at the top. The top terminal block is labeled X1C.

Tab. 2: Übersicht Anschluss- und Bedienelemente

3.5 Motorüberwachung X1C (Temperatur, Bremse)

Die Klemmleiste X1C ist eine 10-polige, steckbare Klemmleiste mit Federkraftanschluss. Sie umfasst:

- 2 Ausgänge zur Ansteuerung von 24V-Motorbremsen
- 2 Kontrolleingänge für Bremsen oder Relais
- 1 analoger Eingang zur Temperaturerfassung (nicht bei Variante mit Hiperface)
- Eingang Hiperface DSL OCT (variantenabhängig)

3.6 Steuerklemmleiste X2A

Die Steuerklemmleiste X2A ist eine 28-polige steckbare, zweireihige Klemmleiste mit Federkraftanschluss. Sie umfasst:

- 8 digitale Eingänge
- 2 digitale Ausgänge
- 1 Relaisausgang
- 2 analoge Eingänge (plus 1 zuschaltbarer analoger Eingang)
- 1 analoger Ausgang
- CAN-Bus-Schnittstelle
- 24V Ein- und Ausgang

3.7 Sicherheitsmodul X2B

Die Ausführung der Klemmleiste X2B ist abhängig vom Sicherheitsmodul. Die Beschreibung erfolgt in eigener Anleitung zum Sicherheitsmodul.

3.8 Geberschnittstellen X3A, X3B

Der COMBIVERT ist mit zwei universellen Geberschnittstellen ausgestattet (variantenabhängig). Die Schnittstellen können unabhängig voneinander an unterschiedliche Geber angepasst werden.

3.9 Diagnoseschnittstelle X4A

Die integrierte RS232/485-Schnittstelle dient dem Anschluss von Servicetools (z.B. USB-/ oder Bluetooth-Adapter). Weiterhin dient die Schnittstelle auch als Anschlusspunkt für den F6 Tastatur/ Display Operator. Als Kommunikationsprotokoll wird DIN 66019II eingesetzt.

3.10 Feldbusschnittstelle X4B

Die Feldbusschnittstelle X4B unterstützt variantenabhängig folgende Protokolle:

- EtherCAT IN (Feldbus)
- Ethernet (Feldbus)
- RS485-potenzialfrei

3.11 Feldbusschnittstelle X4C

Die Feldbusschnittstelle X4C unterstützt folgende Protokolle:

- EtherCAT OUT (Feldbus)
- Ethernet (Feldbus)

3.12 Drehcodierschalter S1, S2

Bei aktivem CAN-Protokoll legen die Drehcodierschalter S1 (Low-Byte) und S2 (High-Byte) die Node-Id fest. Wenn beide Schalter auf „0“ oder eine fehlerhafte Node-Id eingestellt wird, ist die Node-Id aus fb64 aktiv.

3.13 Status LEDs

3.13.1 Bootanzeige

Bevor die LEDs ihre reguläre Funktion aufnehmen, signalisieren sie nach dem Einschalten den Bootvorgang:

LEDs	Status	Bemerkung
VCC  NET  ST DEV  ST OPT 	Aus	Gerät aus
VCC  NET  ST DEV  ST OPT 	Initialisierung	Steuerung wird mit 24V versorgt
VCC  NET  ST DEV  ST OPT 	Betriebsbereit	Gerät ist betriebsbereit und die LEDs nehmen ihre reguläre Funktion auf (ca. 3s)

Tab. 3: LEDs beim Einschalten

3.13.2 FS ST - LED

FS ST	LED Farbe	Beschreibung
Aus	 -	Keine Spannungsversorgung am Sicherheitsmodul.
Ein	 Grün	Sicherheitsmodul in Betrieb.
Ein	 Rot	Sicherheitsmodul im Status Fehler.

Tab. 4: Funktion DEV ST - LED

3.13.3 VCC - LED

VCC	LED Farbe	Beschreibung
Aus	 -	Spannungsversorgung der Steuerkarte abgeschaltet.
Ein	 Grün	Steuerung wird mit 24V versorgt.

Tab. 5: Funktion VCC LED

3.13.4 NET ST - LED

NET ST	LED Farbe	Beschreibung
Aus	 -	Gerät aus oder im Bootvorgang.
Muster	 diverse	Abhängig vom Feldbus => Feldbusschnittstellen.

Tab. 6: Funktion NET ST - LED

3.13.5 DEV ST - LED

DEV ST	LED Farbe		Beschreibung
Aus		-	Gerät aus oder im Bootvorgang.
Ein		Rot	Fehler
Ein		Gelb	Kein Fehler, DC-Zwischenkreis nicht geladen.
Ein		Grün	Kein Fehler, betriebsbereit.
Blinkend		Grün	Kein Fehler, dient zur Identifikation des Gerätes (fb.32).

Tab. 7: Funktion DEV ST - LED

3.13.6 OPT - LED

OPT	LED Farbe	Beschreibung
-	-	Reserviert für Optionen.

Tab. 8: Funktion OPT - LED

Tipp



Die LEDs DEV ST und OPT können zu Diagnosezwecken umprogrammiert werden, z.B. kann die LED OPT so programmiert werden, dass sie den Status eines digitalen Eingangs anzeigt.

Siehe dazu die Parameter für die Konfigurationsbehandlung im Programmierhandbuch.

4 Anschluss der Steuerkarte

Beachten Sie folgende Hinweise, um Störungen zu vermeiden!

- Steuer- und Leistungskabel getrennt verlegen (ca. 10...20 cm Abstand).
- Kreuzungen mit Leistungskabeln im rechten Winkel verlegen.
- Bei induktiver Last am Relaisausgang ist eine Schutzbeschaltung vorzusehen (z.B. Freilaufdiode).
- Elektromagnetischen Störungen kann durch folgende Maßnahmen vorgebeugt werden:
 - Bei analogen Steuerleitungen immer verdrehte und geschirmte Kabel verwenden. Schirm einseitig an der Quelle auflegen.
 - Digitale Steuerleitungen verdrehen. Ab 3 m kann eine Abschirmung erforderlich werden. In diesem Fall beidseitig auflegen.
 - Wenn die Leiter der Bremse oder des Motortemperaturfühlers zusammen mit den Motorleitern verlegt werden, müssen die Leiter der Bremse und des Temperaturfühlers abgeschirmt werden. Die Abschirmung der Leiter von Bremse und Temperaturfühler sollte zusammen mit der Abschirmung der Motorleiter an die Erdung angeschlossen werden. Die Abschirmungen sollten so lang wie möglich gehalten werden, um Kreuzkopplungen mit den Motorleitern zu vermeiden.

Die Anschlüsse der Steuerklemmleisten, Gebereingänge sowie der Kommunikationsschnittstelle weisen sichere Trennung auf IEC 61800-5-1.

4.1 Montage von Anschlusslitzen

ACHTUNG

Lockere und lose Kabelverbindungen!

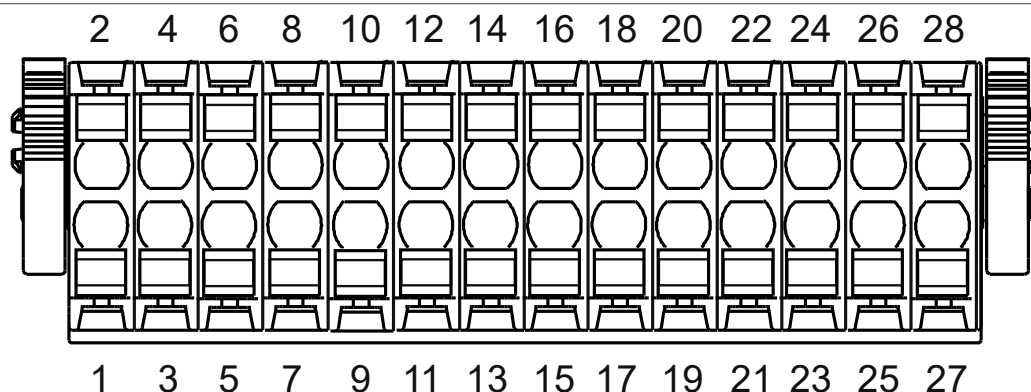
Fehlfunktionen durch Wackelkontakte.

- a) Metallhülsenlänge und Abisolierlänge gemäß Tabelle beachten.
- b) Geeignetes Presswerkzeug verwenden.
- c) Darauf achten, dass alle Drähte in die Aderendhülse eingeführt sind.
- d) Kabel nach dem Einführen in die Klemme auf festen Sitz prüfen.

Querschnitt	Aderendhülse	Metallhülsenlänge	Abisolierlänge
0,5...1 mm ² (20...17 AWG)	Mit Kunststoffkragen	10 mm	12 mm
0,5...1,5 mm ² (20...16 AWG)	Ohne Kunststoffkragen	10 mm	10 mm
0,2...1,5 mm ² (24...16 AWG) ein- oder feindrähtig	Ohne Aderendhülse	-	10 mm

Tab. 9: Aderendhülsen und Abisolierlänge

4.2 Klemmleiste X2A



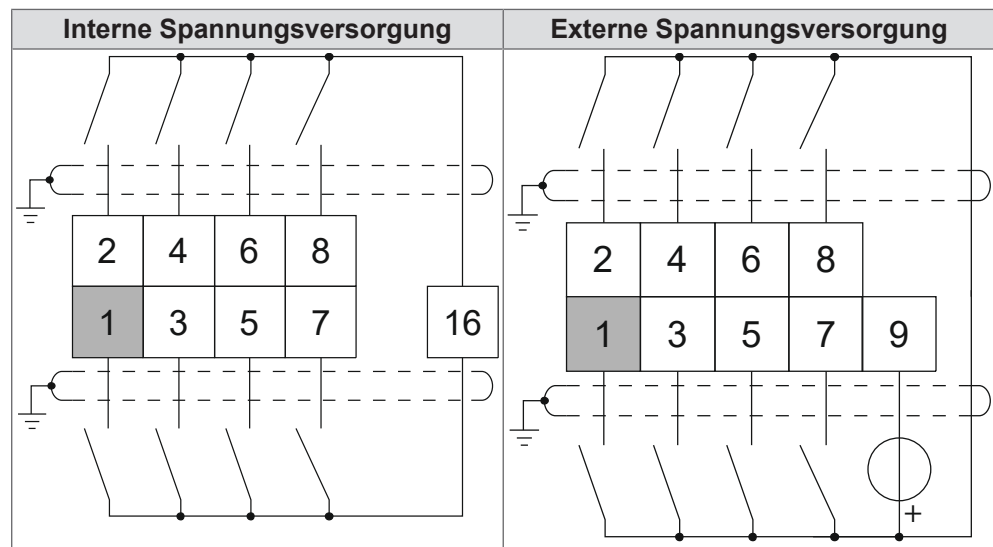
Pin	Name	Beschreibung
1	DI1 / AN3	Digitaler Eingang 1 / analoger Eingang 3
2	DI2	Digitaler Eingang 2
3	DI3	Digitaler Eingang 3
4	DI4	Digitaler Eingang 4
5	DI5	Digitaler Eingang 5
6	DI6	Digitaler Eingang 6
7	DI7	Digitaler Eingang 7
8	DI8	Digitaler Eingang 8
9	0V	Bezugspotenzial für digitale Eingänge
10	DO1	Digitaler Ausgang 1
11	0V	Bezugspotenzial für digitale Ausgänge
12	DO2	Digitaler Ausgang 2
13	RLB	reserviert
14	RLA	Relaisausgang / Schließer
15	RLC	Relaisausgang / Schaltkontakt
16	24Vout	Gleichspannungsausgang 24V (max. 100 mA gemeinsam mit Klemme 26) zur Ansteuerung der Eingänge (SELV).
17	AN1-	Potenzialbehafteter Differenzeingang 1
18	AN1+	Potenzialbehafteter Differenzeingang 1
19	AN2-	Potenzialbehafteter Differenzeingang 2
20	AN2+	Potenzialbehafteter Differenzeingang 2
21	0V	Bezugspotenzial für analoge Ein- und Ausgänge
22	ANOUT	Analogausgang DC 0...10 V
23	CAN low	CAN-Bus ISO High Speed nach ISO/DIN 11896 => Feldbusschnittstellen
24	CAN high	CAN-Bus ISO High Speed nach ISO/DIN 11896 => Feldbusschnittstellen
25	CAN GND	CAN Ground (=> Feldbusschnittstellen ► 28])
26	24Vout	Gleichspannungsausgang 24V (max. 100 mA gemeinsam mit Klemme 16) zur Ansteuerung der Eingänge (SELV).
27	0V	Bezugspotenzial für P24Vin bei externer Versorgung
28	P24Vin	Gleichspannungseingang DC 24 V zur Versorgung der Steuerkarte und dem Bremsenausgang

Tab. 10: Belegung der Steuerklemmleiste X2A

4.2.1 Digitale Eingänge

Spezifikation	Anzahl	8
	Bezeichnung	DI1...DI8
	Klemmen	X2A.1...X2A.8
	Klassifizierung	Typ 3 gemäß DIN EN 61131-2
	Low-Pegel (logisch 0)	-3 ... +5 V
	High-Pegel (logisch 1)	11 ... 30 V / 2 ... 6 mA
	Besonderheiten	DI1 kann firmwareabhängig als Analogeingang AN3 genutzt werden.

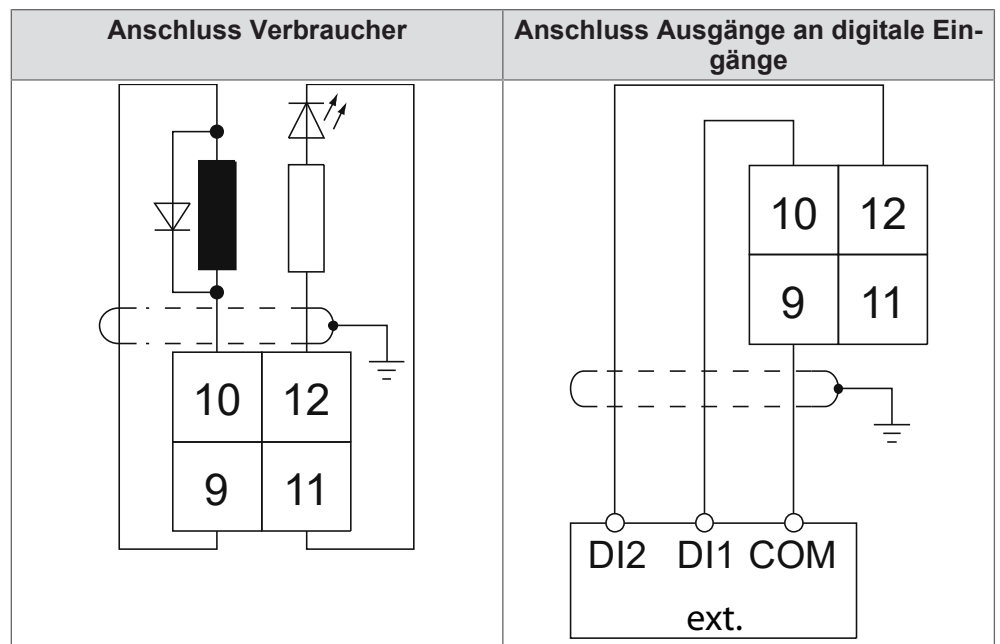
Anschluss



4.2.2 Digitale Ausgänge

Spezifikation	Anzahl	4 (2 an X2A und 2 an X2B)
	Bezeichnung	DO1 ... DO2 (Out1 und Out2 an X2B)
	Klemmen	X2A.10, X2A.12 (X2B.7 und X2B.8)
	Typ	24 V high-side Switch
	Klassifizierung	DIN EN 61131-2
	Ausgangsspannung	Minimal P24Vin – 3 V Maximal P24Vin
	Ausgangsstrom	Maximal 100 mA je Ausgang (kurzschlussfest)
	Besonderheiten	Keine interne Freilaufdiode. Bei induktiver Last externe Freilaufdiode erforderlich. Die Ausgänge an X2B werden über das Sicherheitsmodul angesteuert.

Anschluss



4.2.3 Relaisausgang

4.2.3.1 Relaisausgang Form A

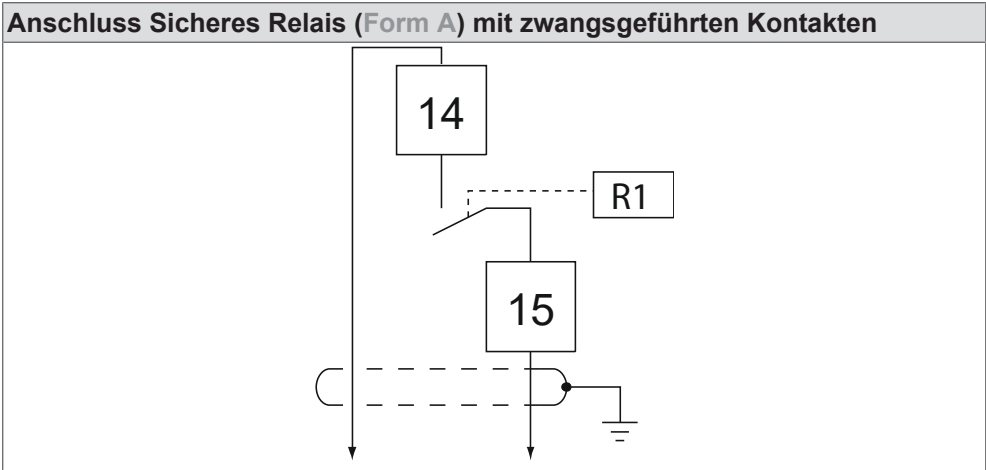
Spezifikation Sicheres Relais
Form A mit zwangsgeführten
Kontakten

Anzahl	1
Bezeichnung	R1
Klemmen	X2A.14; X2A.15
Typ	Form A
Schaltspannung (Bemessung)	DC 24 V
Strom	0,01...1 A
Schaltfrequenz	0,1 Hz
Schaltzyklen	10.000.000 mechanisch 500.000 bei 30 V / 1 A
Verzugszeit	Einschalten (schließen) maximal 50 ms Ausschalten (öffnen) maximal 50 ms
Besonderheiten	Keine interne Freilaufdiode. Bei induktiver Last externe Freilaufdiode erforderlich. Ansteuerung nur über Sicherheitsmodul.

 WARNUNG
**Keine interne Absicherung der Relaiskontakte!****Festschweißen der Relaiskontakte durch unzulässige Überlast!**

- Strom durch den Arbeitskontakt auf 2 A begrenzen (z.B. durch Einsatz einer Sicherung Typ 2A gG).
- Weitere Hinweise aus Sicherheitshandbuch beachten.

Anschluss Sicheres Relais (Form A) mit zwangsgeführten Kontakten



4.2.4 Analogeingang

4.2.4.1 Differenzeingang

ACHTUNG

Keine Potenzialtrennung der Analogeingänge zur Steuerspannung!
Fehlfunktionen oder Defekt durch Spannungsdifferenzen.

a) Wenn der Analogwert außerhalb des Common Mode Bereiches liegt, ist eine Potenzialausgleichsleitung zwischen der Analogquelle und dem Analogeingang erforderlich. Potenzialausgleichsleitung mit 0V der Steuerklemmleiste verbinden.

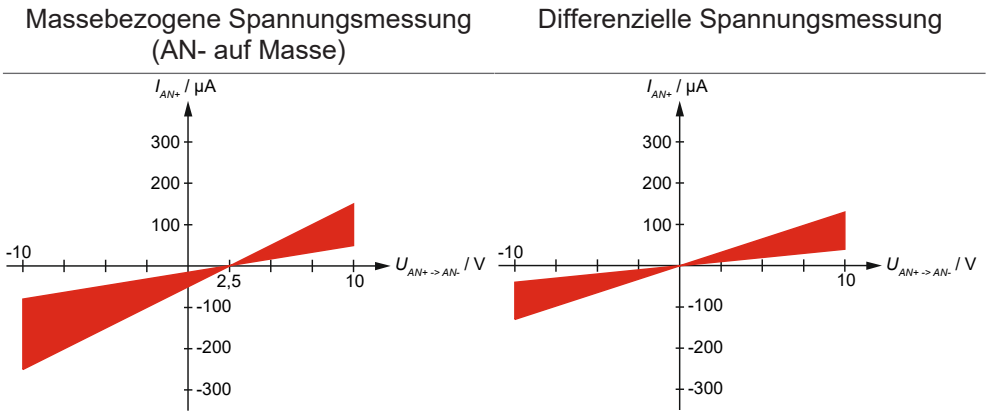
⚠️ WARNUNG

Massebezogener Betrieb eines analogen Differenzeingangs!
25 % Sollwert bei offener Leitung.

a) Wird Pin AN- auf Masse gelegt, stellt sich bei offener Leitung (so auch bei einem Leitungsbruch) eine Spannung von 2,5 V von AN+ zu AN- ein. Dies entspricht bei Werkseinstellung einem Sollwert von 25 %.

b) Eine Leitungsbrucherkennung ist abhängig von der Steuerkarte (siehe Programmierhandbuch) nur im Modus 4...20 mA möglich.

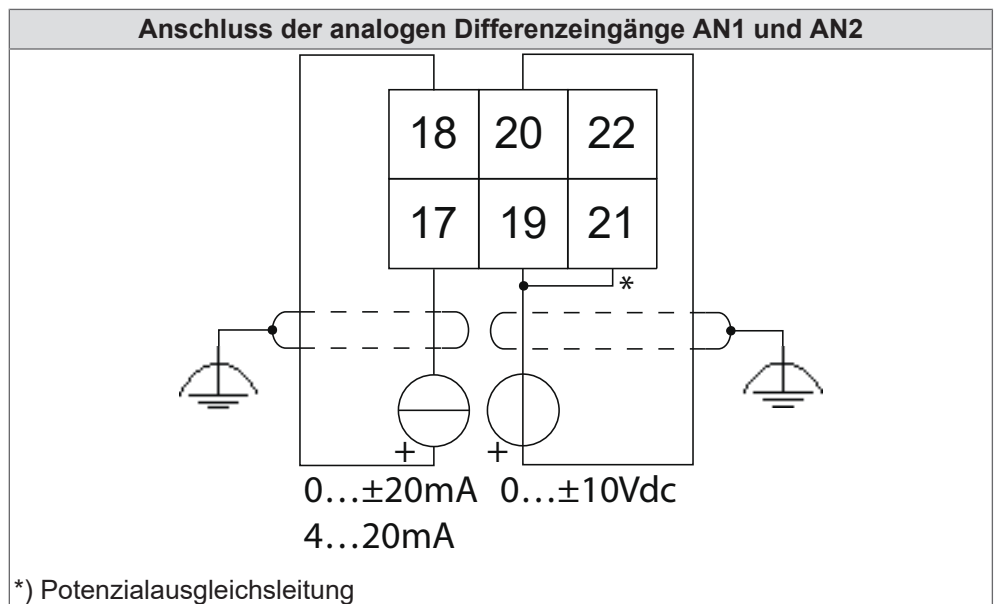
i Die folgenden Kennlinien zeigen den Innenwiderstand in Abhängigkeit der Beschaltung.



Spezifikation (Differenzeingänge)	Anzahl	2
	Bezeichnung	AN1, AN2

Klemmen	X2A.17 (AN1-) X2A.18 (AN1+) X2A.19 (AN2-) X2A.20 (AN2+)
Klassifizierung	potenzialbehafteter Differenzeingang
Eingangssignale	Strom/Spannung umschaltbar
Spannungseingang	DC 0...±10 V
Stromeingang	DC 0...±20 mA; DC 4...20 mA
Auflösung	12 Bit
Eingangsimpedanz Stromeingang	235 Ω...240 Ω
Common Mode Bereich	-12,5 V...17,5 V

Anschluss

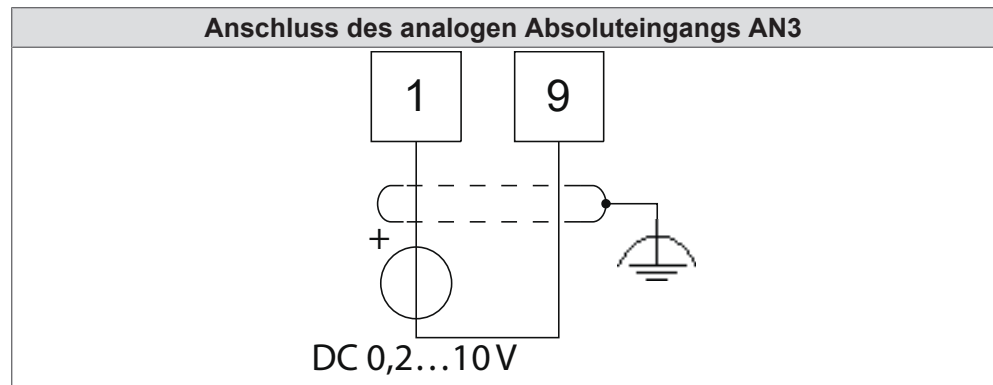


4.2.4.2 Absoluteingang

Spezifikation (Absoluteingang)

Anzahl	1
Bezeichnung	AN3
Klemmen	X2A.1 (standard: digitaler Eingang DI1); firmwareabhängig als analoger Eingang AN3 nutzbar.
Klassifizierung	potenzialbehafteter Absoluteingang
Eingangssignale	Spannung
Spannungseingang	DC 0,2...10 V / max. 5 mA
Sonstiges	Ist nicht für die Ansteuerung mit Poten- tiometer vorgesehen. Die Spannungs- quelle muss den Eingangsstrom treiben können.

Anschluss

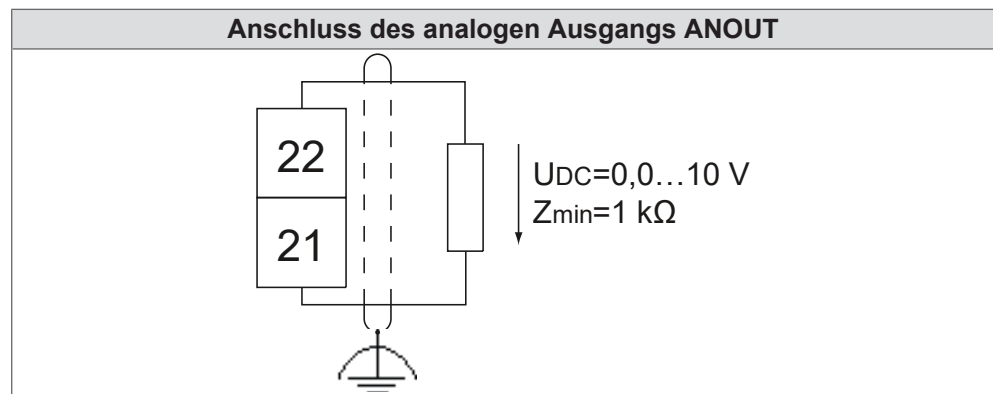


4.2.5 Analogausgang

Spezifikation

Anzahl	1
Bezeichnung	ANOUT
Klemmen	X2A.22 Analogausgang X2A.21 Bezugspotenzial
Klassifizierung	DIN EN 61131-2
Spannungsausgang	DC 0,0...10 V (entspricht 0...100 % Ausgabegröße)
Auflösung	11 Bit
Minimale Lastimpedanz	1 kΩ
Bemerkungen	Im Bereich bis 0,1 V ist die auszugebende Größe nicht linear zur Ausgangsspannung.

Anschluss



4.2.6 Spannungsversorgung

4.2.6.1 Spannungseingang

Die Versorgung der Steuerkarte erfolgt

- extern durch eine zentrale 24V-Versorgung.

Zur Auswahl einer geeigneten Spannungsquelle muss in jedem Fall die maximale Stromaufnahme ermittelt werden.

4.2.6.1.1 Ermittlung der Stromaufnahme

Der Eingang P24Vin (X2A.28) versorgt folgende Komponenten:

- Steuerung (Steuerkarte mit Sicherheitsmodul)
- Treiber-/Leistungsteil
- Bremse

- Encoder

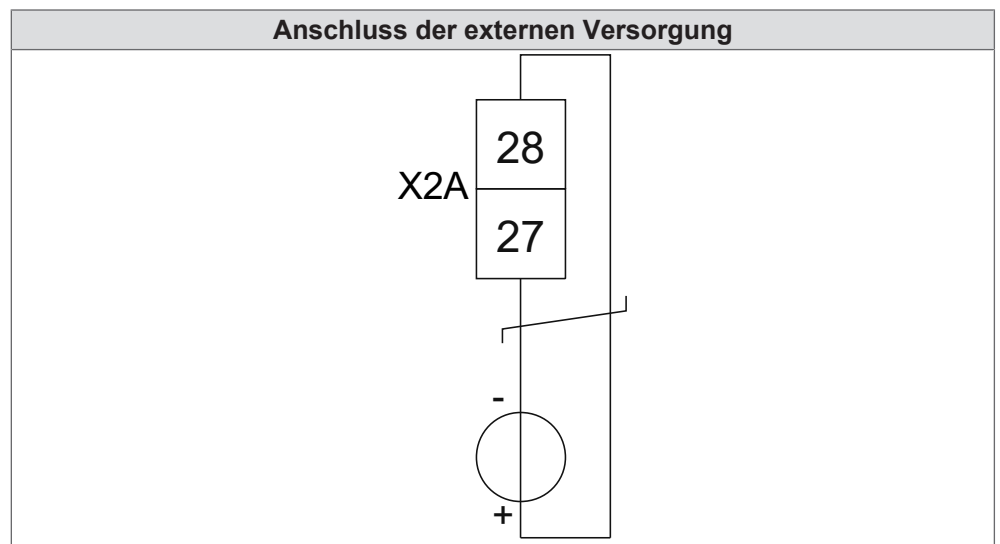
Verbraucher		Stromaufnahme
Steuerung		0,6 A
Leistungsteil		0,8 A
Zusätzliche Verbraucher	Bremse	Max. 2,0 A
	Encoder	Max. 0,5 A
	Digitaler Ausgang DO1	Max. 0,1 A
	Digitaler Ausgang DO2	Max. 0,1 A
	Spannungsausgang 24Vout	Max. 0,1 A
	Summe DO Sicherheitsmodul	Max. 0,4 A

Tab. 11: Berechnung der Stromaufnahme

Um den Eingangsstrom zu berechnen, müssen die Ströme von Steuerung, Leistungsteil und Verbrauchern addiert werden. Bei den Verbrauchern kann der real benötigte Strom herangezogen werden. Der maximale Strom darf jedoch nicht überschritten werden.

4.2.6.1.2 Externe Versorgung

Spezifikation externe Versorgung	Bezeichnung	P24Vin, 0V
	Klemmen	X2A.28 (P24Vin) X2A.27 (0V)
	Spannung	DC 24 V ($\pm 5\%$)
	Stromaufnahme	Berechneter Wert bis max. 4,6 A



4.2.6.2 Spannungsausgang zur Versorgung der Eingänge

Spezifikation Spannungsausgang	Bezeichnung	24Vout 0V (Bezugspotenzial)
	Klemmen	X2A.16, X2A.26 (24Vout) X2A.27 (0V)
	Ausgangsstrom	max. 100 mA (kurzschlussfest) insgesamt für beide Klemmen
	Ausgangsspannung	minimal P24Vin – 3V maximal P24Vin
	Bemerkungen	Gleichspannungsausgang (SELV) zur Ansteuerung der digitalen Eingänge; Klemmen sind intern parallelgeschaltet.
	Anschluss siehe (⇒ Digitale Eingänge ► 18])	

5 Sicherheitsmodul X2B

Das eingebaute Sicherheitsmodul wird durch die 6te Stelle der Materialnummer identifiziert.

6. Stelle	Ausstattung
4	reserviert
5	Sicherheitsmodul Typ 5

5.1 Sicherheitsmodul Typ 5

Das Sicherheitsmodul Typ 5 umfasst folgende Funktionen:

STO, SBC, SS1-r, SS1-t, SLS, SSM, SMS, SLA, SDLC und Safety over EtherCAT®

Die Beschreibung der Funktionen erfolgt im Sicherheitshandbuch unter folgenden Link:

	Sicherheitshandbuch Typ 5 (🌐 ► https://www.keb-automation.com/0003) Dokument: ma_dr_safety-typ5-20191137_de	
---	--	---

6 Diagnose/Visualisierung X4A

Die integrierte, serielle Schnittstelle stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Parametrierung des Gerätes mit der KEB Software COMBIVIS .
- Anschluss für Tastatur/Anzeige-Operator.
- Anschluss für Bluetooth-Adapter.
- DIN66019II als Kommunikationsprotokoll.

Schnittstelle	Spezifikation
RS485	Gleichtaktspannungsbereich 0...12 V
RS232	ANSI TIA/EIA-232

Tab. 12: Serielle Schnittstellen

Bezeichnung	Materialnummer
Bluetooth-Adapter	0058060-0060

Tab. 13: Zubehör

Bezeichnung	Materialnummer
RS232 PC-Umrichter (SubD-9 Kupplung – SubD-9 Stecker)	0058025-001D
RS232/USB (USB-Seriell-Wandler inklusive Kabel)	0058060-0040

Tab. 14: Verbindungskabel

ACHTUNG

Keine Potenzialtrennung der Diagnoseschnittstelle zur Steuerspannung! Fehlfunktionen oder Defekt durch Spannungsdifferenzen.

- a) Potenzialausgleichsleitung installieren, wenn Spannungsdifferenzen > Gleichaktspannungsbereich.



XML-Datei für COMBIVIS 6 erforderlich.

- a) Zum Betrieb mit COMBIVIS 6 ist eine aktuelle XML-Datei erforderlich.
b) Bei bestehender Internetverbindung kann der Download direkt aus COMBIVIS 6 erfolgen.

6.1 Belegung der Klemmleiste X4A

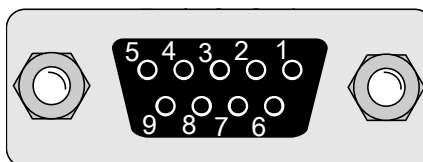


Abb. 1: Pinbelegung Buchse SubD-9 (Draufsicht)

1 reserviert	2 TxD (RS232)
3 RxD (RS232)	4 RxD-A (RS485)
5 RxD-B (RS485)	6 reserviert
7 DGND (Bezugspotenzial)	8 TxD-A (RS485)
9 TxD-B (RS485)	

6.2 Datenkabel RS232 PC-Drive Controller

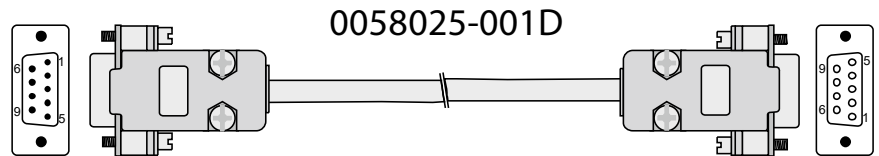


Abb. 2: Serielles Kabel zur Verbindung mit einem PC

6.3 USB-Seriellwandler

Der USB-Seriellwandler (Materialnummer 0058060-0040) wird zum Anschluss von Drive Controllern, Operatoren oder IPC-Steuerungen mit DIN 66019-Schnittstelle oder HSP5-Schnittstelle am USB-Port von Personal Computern verwendet. Der USB-Seriellwandler ist intern potenzialgetrennt.

6.4 Anschluss der RS485--Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle unterstützt Halbduplex- und Duplexbetrieb. Verdrahtungsbeispiele sind unter folgendem Link zu finden:

	Technische Info - RS485 Anschluss: (🌐) https://www.keb-automation.com/000B Dokument: ti_dr_tn-rs485-connection-0002_de	
--	---	--

6.5 Fernbedienung

Der F6 Operator mit Anzeige/Tastatur kann bis zu 30 m abgesetzt vom Gerät betrieben werden.

Empfohlene Verbindung:

- Handelsübliches Netzkabel 1:1 mit RJ45-Steckern (min. CAT5)
- An beide Enden einer RJ45-Buchse auf D-SUB DE-9 (1x Buchse; 1x Stecker) installieren
- **Wichtig!** Die Abschirmung von X4A zum Operator muss über das CAT5-Kabel verbunden sein.

Signal	D-SUB DE-9 PINs	RJ45 PINs
RxD-A	4	1
RxD-B	5	2
TxD-A	8	4
TxD-B	9	5
reserviert	6	3
DGND	7	6
Abschirmung	Gehäuse	Gehäuse

Tab. 15: Verdrahtung der DE-9 – RJ45 Adapter

7 Feldbusschnittstellen

7.1 Typenschlüssel Feldbus

Standardmäßig ist bei der Steuerung eine CAN-Schnittstelle integriert. Weitere Feldbusschnittstellen werden durch die 9te Stelle der Materialnummer identifiziert:

9. Stelle	Ausführung Steuerkarte
2	PRO Hiperface DSL® OCT, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Standardrelais (Form C)
3	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, RS485 potenzialfrei, Ethernet TCP/IP (kein EtherCAT), Standardrelais (Form C)
4	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
5	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
E	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste
F	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste

7.2 CAN

Spezifikation

Feldbustyp

CAN

Übertragungspegel

Gemäß DIN ISO 11898; ISO High Speed

Übertragungsgeschwindigkeit

20, 25, 50, 100, 125, 250, 500, 1000 kbit/s; einstellbar über (fb66)

Potenzialtrennung

Funktionsisolierung zwischen CAN-Klemmen und zum Steuerungspotenzial.

Busabschluss

120 Ω extern zwischen (CAN High und CAN Low) an beiden Enden der Busleitung.

Anschluss

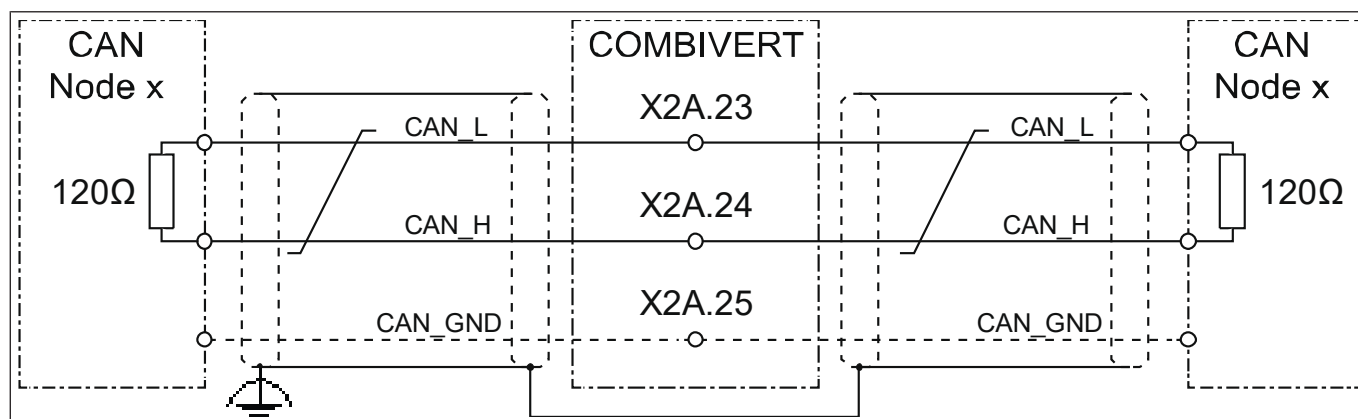


Abb. 3: Anschluss CAN-Bus

Klemme	Bezeichnung	Bemerkung
X2A.23	CAN Low	Kein interner Busabschluss
X2A.24	CAN High	
X2A.25	CAN GND	CAN-Masse (kann abhängig vom Kundenteilnehmer verdrahtet werden)

NET ST - LED im Modus CAN

Die NET ST - LED ist gemäß CiA 303-3 eine Kombination aus RUN und ERROR LED.

Leuchtmuster NET ST LED (Rot/Grün-Kombi)

Status	Leuchtmuster	Beschreibung
Pre-Op	g-0 (Raster 200 ms)	Gerät im Status PRE-OPERATIONAL
Stop	g-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	Gerät im Status STOP-PED
Op	g (dauernd)	Gerät im Status OPERATIONAL; kein Fehler
Bus off	r (dauernd)	CAN Bus abgeschaltet.
Invalid Configuration	r-0 (Raster 200 ms)	Allgemeiner Konfigurationsfehler.
Warning limit reached	r-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	Ein Fehlerzähler hat den Warnpegel erreicht oder überschritten.
Legende	r: Rot g: Grün 0: aus	Die Signale von Rot/Grün sind um 180° verschoben. Bei Überlagerung hat Rot Vorrang.

7.3 EtherCAT



EtherCAT® und Safety over EtherCAT® sind eingetragene Marken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Spezifikation

Feldbustyp

EtherCAT

Übertragungspegel

100Base-Tx gemäß IEEE802.3 mit Auto-negotiation und Auto-Crossover

Anschlüsse

X4B: EtherCAT IN
X4C: EtherCAT OUT

Drehcodierschalter S1, S2

Bei EtherCAT keine Funktion

Geräteadressierung

ECAT-Addr; wird üblicherweise vom Master im Hochlauf vergeben.

Geräteidentifizierung

StationAlias wird unterstützt. Die Zelle im ECAT-EEPROM(SII) kann vom Master geschrieben werden und wird nichtflüchtig gespeichert.

Über Erweiterung der Zustandsmaschine wird nicht unterstützt (Identification-Reg 134 = False).

Hot Connect

Ja über StationAlias.

Anzahl SyncManager

4 (Receive-, Send-Mailbox, PDOOUT-, PDIN-Daten).

Anzahl FMMUs

3 (PDOOUT-, PDIN-Daten, Send-Mailbox-Status).

Max. Anzahl PDOOUT-Daten	Max. 2 PDOs; Mapping frei wählbar. 32 Byte + optionale FSoE-Daten. 64 Byte + optionale FSoE-Daten (ab SW 2.8).
Max. Anzahl PDIN-Daten	Max. 2 PDOs; Mapping frei wählbar. 32 Byte + optionale FSoE-Daten. 64 Byte + optionale FSoE-Daten (ab SW 2.8).
Azyklischer Datenverkehr:	Unterstützte Mailboxprotokolle CoE; SDO-Download; SDO-Upload (Caomplete Access wird nicht unterstützt); Emergency
Distributed Clocks (DC)	Ja, 32 Bit; minimale Zykluszeit: 500 μ s (is22=8 x tp) 250 μ s (is22=4 x tp) ab SW 2.8 => Synchrone Kommunikationsbetriebsart
Minimale FSoE Watchdogzeit	35 ms (Sicherheitsmodul Typ 5)

Anschluss

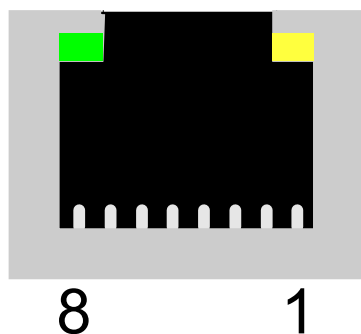


Abb. 4: Buchse RJ45 Frontansicht

PIN	RJ45 ohne Mitführung der Versorgungsspannung (Betrachtung mit Auto-Cross Over)	
1	TX+	RX+
2	TX-	RX-
3	RX+	TX+
4	Reserviert	
5	Reserviert	
6	RX-	TX-
7	GND	
8	GND	

Tab. 16: PIN-Belegung RJ45 EtherCAT

LED / Leuchtmuster	Funktion
Gelb	keine Funktion
Grün	Link/Activity
Aus	Port geschlossen
An	Port geöffnet; kein Datenverkehr
Flackern	Port geöffnet; mit Datenverkehr

Tab. 17: Funktion der LEDs

Die NET ST - LED ist gemäß ETG1300 eine Kombination aus RUN und ERROR LED.

Leuchtmuster NET ST LED (Rot/Grün-Kombi)

Status	Leuchtmuster	Beschreibung
INIT	0	Gerät im Status INITIALISATION; kein Fehler
Pre-Op	g-0 (Raster 50 ms)	Gerät im Status PRE-OPERATIONAL
Safe-Op	g-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	Gerät im Status SAFE-OPERATIONAL
Op	g (dauernd)	Gerät im Status OPERATIONAL; kein Fehler

Status	Leuchtmuster	Beschreibung
ERROR	r (dauernd)	Kommunikations- oder Gerätefehler.
LOAD ERROR	r-0 (Raster 50 ms)	Ladefehler bei der Initialisierung
Invalid Configuration	r-0 (Raster 200 ms)	Allgemeiner Konfigurationsfehler.
Warning limit reached	r-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	Ein Fehlerzähler hat den Warnpegel erreicht oder überschritten.
Local Error	r-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	Lokaler Fehler; Gerät hat selbstständig den Status von OPERATIONAL zu SAFE-OPERATIONAL geändert. Error-Bit ist auf „1“ gesetzt.
Process Data or EtherCAT Watchdog	r-0-r-0-0-0-0-0 (Raster 200 ms)	In der Applikation ist ein Watchdog-Fehler aufgetreten.
Legende	r: Rot g: Grün 0: aus	Die Signale von Rot/Grün sind um 180° verschoben. Bei Überlagerung hat Rot Vorrang.

Fehlerstatusliste

Fehler	Bedeutung	Beispiel
Kommunikations- oder Gerätefehler	Ein Kommunikations- oder Gerätefehler ist aufgetreten.	Das Gerät antwortet nicht mehr
Prozessdaten Watchdog Timeout	Die Watchdoganwendung meldet Zeitüberschreitung.	Sync-Manager Zeitüberschreitung
Lokaler Fehler	Der Feldbusstatus hat sich aufgrund eines Fehlers geändert.	Gerät ändert seinen EtherCAT-Status von OP zu SafeOPError aufgrund eines Synchronisationsfehlers.
Ungültige Konfiguration	Allgemeiner Konfigurationsfehler	Zustandsänderung aufgrund von nicht möglichen Register- oder Objekteinstellungen oder ungültiger Hardwarekonfiguration.
Ladefehler	Ladefehler bei der Initialisierung	Prüfsummenfehler im Flash-Speicher vom Applikationscontroller.

Tab. 18: Fehlerstatusliste

7.3.1 Synchrone Kommunikationsbetriebsart

Der COMBIVERT mit Steuerkarte PRO unterstützt eine sogenannte synchrone Kommunikationsbetriebsart. Diese wird bei den verschiedenen Feldbussen unterschiedlich betitelt. Bei EtherCAT wird diese Funktionalität unter dem Begriff Distributed Clocks (DC) geführt.

Letztendlich bedeutet die synchrone Betriebsart, dass das interne Interruptraster des Drivecontrollers auf das vom Feldbus generierte Synchronsignal synchronisiert wird.

Der COMBIVERT mit Steuerkarte PRO unterstützt nicht-beliebige Werte für die synchrone Zykluszeit. Welche Abhängigkeiten hier bestehen und welche Parameter dabei Einfluss haben, sind in den Kapiteln „Schaltfrequenz und Derating“ im Programmierhandbuch nachzulesen.

7.4 RS485-potenzialfrei mit Busabschluss

7.4.1 Spezifikation

Spezifikation	Schnittstelle	RS485 potenzialfrei mit Busabschluss 4W
	Übertragungsgeschwindigkeit	9.6, 19.2, 38.4, 55.5, 57.6, 100, 115.2, 125, 250, 500 kBit/s
	Busteilnehmer	2
	Gleichtaktspannungsbereich	0...12 V zum „Bus-Bezugspotenzial“ BUS-COM
	Potenzialtrennung	Potenzialfrei zum Bezugspotenzial 0V/ COM (Funktionale Trennung)
	Busabschluss	Jeweils 120 Ω (Pin 1 und 2; 4 und 5); integriert (nicht abschaltbar)
	Anschlusskabel (Mindestanforderung)	CAT.5e Netzwerkkabel (S/UTP)

7.4.2 Anschluss

Anschluss X4B

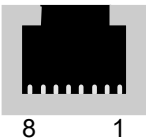


Abb. 5: Buchse RJ45 Frontansicht

PIN	Modbus Bezeichnung	EIA/TIA-485 Bezeichnung	Funktion
1	RxD0	(RxD-A) / A'	Empfangssignal invertiert
2	RxD1	(RxD-B) / B'	Empfangssignal
3	n.c.	n.c.	reserviert
4	TxD1	(TxD-B) / B	Sendesignal
5	TxD0	(TxD-A) / A	Sendesignal invertiert
6	n.c.	n.c.	reserviert
7	n.c.	n.c.	reserviert
8	Common	(BUS-COM) / C/C'	Bezugspotenzial (muss nicht zwingend verbunden werden)
Gehäuse	Schirmung	Schirmung	Funktionserde (FE)

Tab. 19: PIN-Belegung RS485 potenzialfrei an RJ45-Stecker

Prinzipschaltbild 4W

Hinweis, neue Terminologie beim MODBUS:
Master => Client
Slave => Server

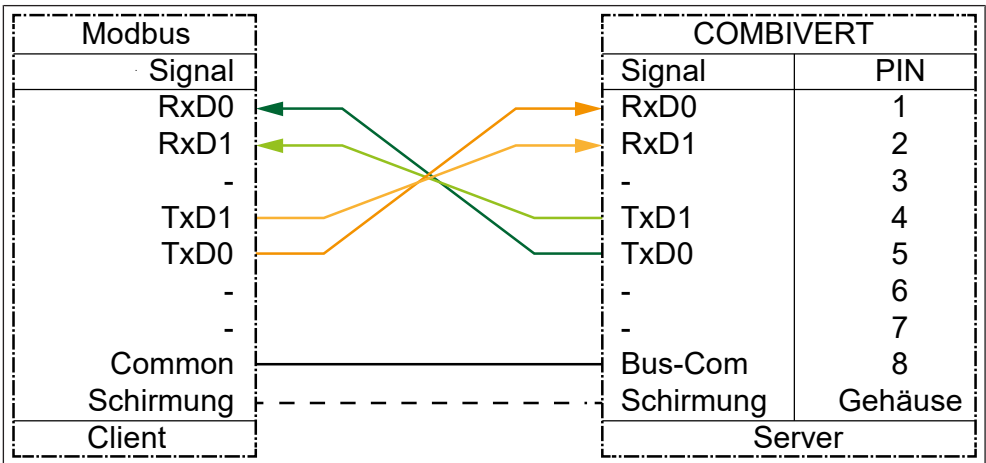


Abb. 6: Prinzipschaltbild 4-Wire Anschluss

7.4.3 Anschlussbeispiel

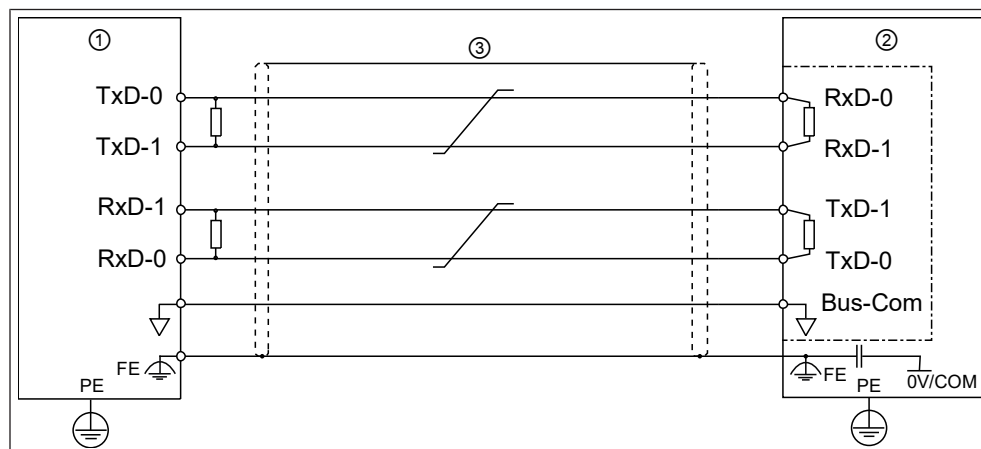


Abb. 7: Anschlussbeispiel RS485 mit internem Abschlusswiderstand 4-Wire 2 Knoten

- | | |
|---|--|
| ① Modbus Master | ② COMBIVERT als Modbus-Slave mit internen Busabschluss |
| ③ Verbindungskabel 4-Wire (verdreh-
led/geschirmt) | |

7.5 RS485-potenzialfrei ohne Busabschluss

Die Schnittstelle RS485 potenzialfrei ohne Busabschluss besitzt keine integrierten Busabschlusswiderstände. Dadurch können Topologien mit mehr als zwei Teilnehmern umgesetzt werden. Wahlweise kann eine externe 2W oder 4W Verdrahtung gewählt werden.

Die Schnittstelle RS485 potenzialfrei ohne Busabschluss ist eine Sondervariante. Sie kann nicht nachgerüstet werden und muss bei der Bestellung berücksichtigt werden. Zu erkennen ist sie durch folgende Kennzeichnung an der Feldbusschnittstelle (F6) oder auf dem Typenschild (S6):



Abb. 8: No internal Termination

7.5.1 Spezifikation

Spezifikation	Schnittstelle	RS485 ohne Busabschluss 2W/4W
	Übertragungsgeschwindigkeit	9.6, 19.2, 38.4, 55.5, 57.6, 100, 115.2, 125, 250, 500 kBit/s
	Busteilnehmer	32 (bis zu 256 bei min. 96 kΩ Eingangswiderstand)
	Gleichtaktspannungsbereich	0...12 V zum "Bus-Bezugspotenzial" BUS-COM
	Potenzialtrennung	Potenzialfrei zum Bezugspotenzial 0V/COM (Funktionale Trennung)
	Busabschluss	Kein integrierter Busabschluss.
	Stichleitungslänge	1,5 m
	Anschlusskabel (Mindestanforderung)	CAT.5e Netzkabel (S/UTP)
Stichleitung	An (≡ ► Stichleitungen ► 35]) dürfen keine Abschlusswiderstände verwendet werden. Daher dürfen nur COMBIVERT mit der Schnittstelle RS485 potenzialfrei ohne Busabschluss 2W/4W verwendet werden. Wenn Stichleitungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese so kurz wie möglich gehalten werden.	

7.5.2 Anschluss

Anschluss X4B

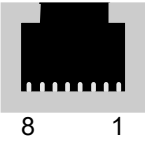


Abb. 9: Buchse RJ45 Frontansicht

PIN	Modbus Bezeichnung	EIA/TIA-485 Bezeichnung	Funktion
1	RxD0	(RxD-A) / A'	Empfangssignal invertiert
2	RxD1	(RxD-B) / B'	Empfangssignal
3	n.c.	n.c.	reserviert
4	TxD1	(TxD-B) / B	Sendesignal
5	TxD0	(TxD-A) / A	Sendesignal invertiert
6	n.c.	n.c.	reserviert
7	n.c.	n.c.	reserviert
8	Common	(BUS-COM) / C/C'	Bezugspotenzial (muss nicht zwingend verbunden werden)
Gehäuse	Schirmung	Schirmung	Funktionserde (FE)

Tab. 20: PIN-Belegung RS485 potenzialfrei ohne Busabschluss an RJ45-Stecker

Prinzipschaltbild 4W

Hinweis, neue Terminologie beim MODBUS:
Master => Client
Slave => Server

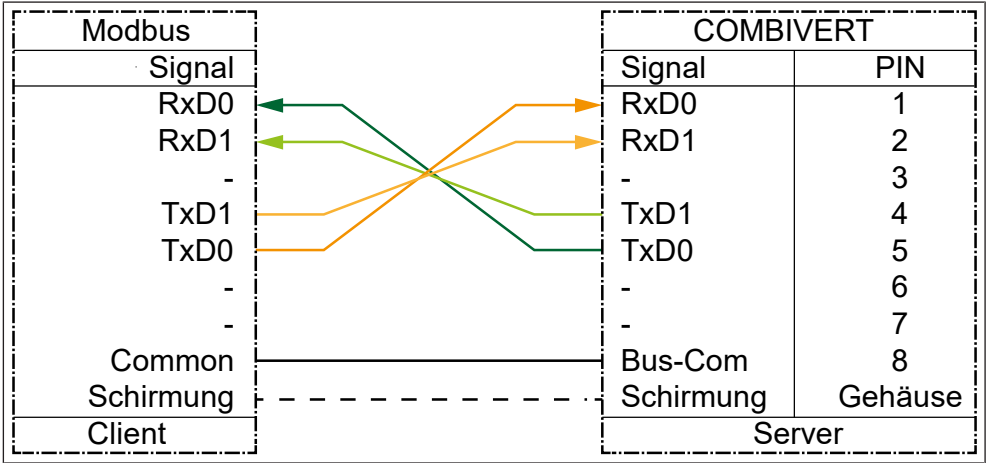


Abb. 10: Prinzipschaltbild 4-Wire Anschluss

Prinzipschaltbild 2W

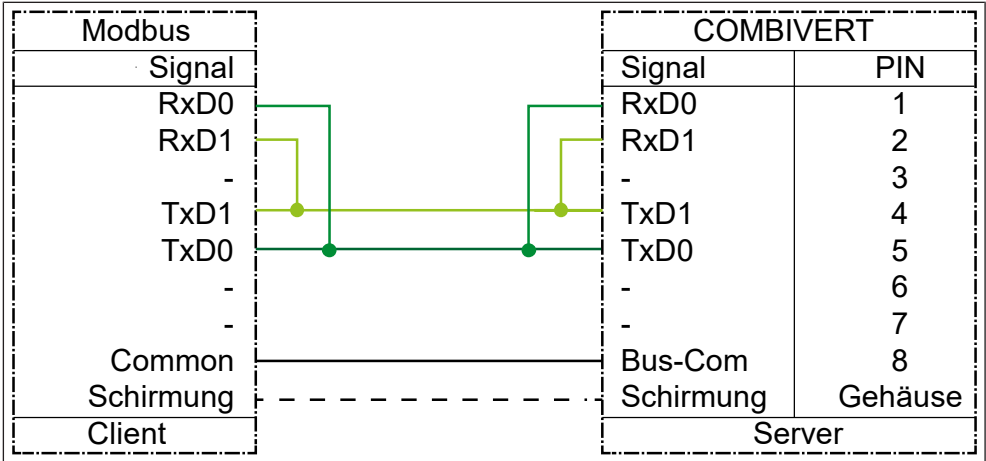


Abb. 11: Prinzipschaltbild 2-Wire Anschluss

7.5.3 Anschlussbeispiel

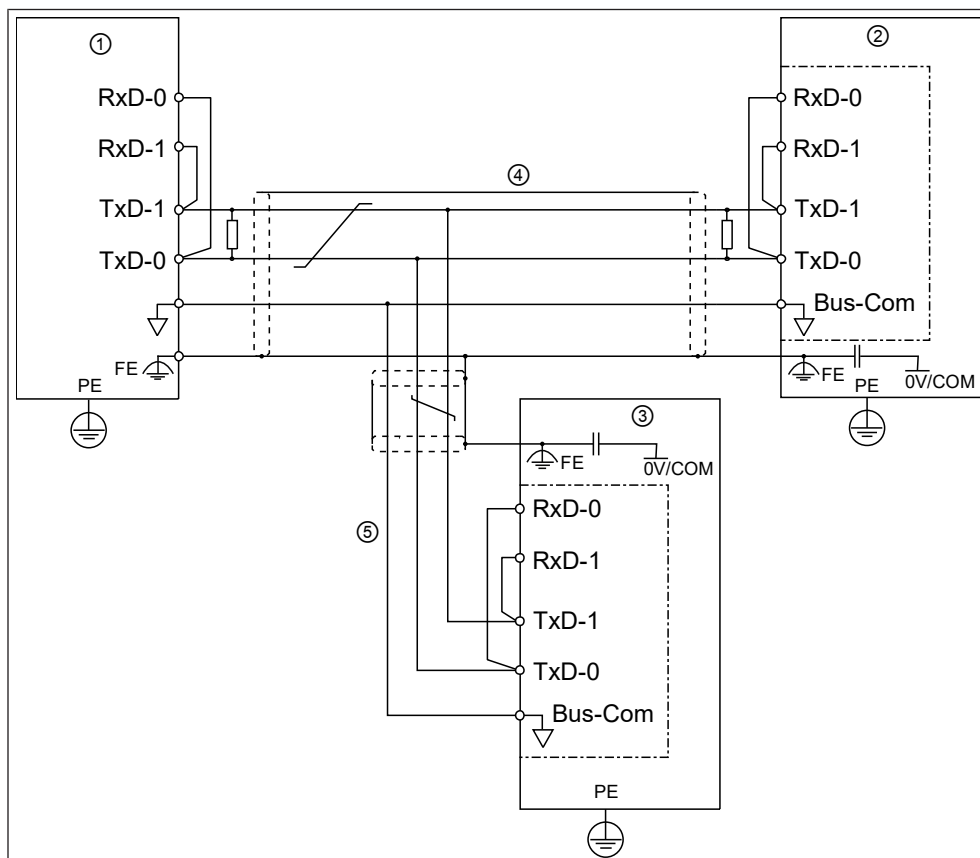


Abb. 12: Anschlussbeispiel RS485 ohne internen Abschlusswiderstand 2-Wire 3 Knoten

- | | |
|--|---|
| ① Modbus Master | ② COMBIVERT als Modbus-Slave ohne Busabschluss |
| ③ COMBIVERT als Modbus-Slave ohne Busabschluss | ④ Verbindungskabel 2-Wire (verdrillt/geschirmt) |
| ⑤ Stichleitung 2-Wire | |

8 Geberschnittstellen

8.1 Typenschlüssel Geberschnittstelle

Standardmäßig ist bei der Steuerung eine CAN-Schnittstelle integriert. Weitere Feldbusschnittstellen werden durch die 9te Stelle der Materialnummer identifiziert:

9. Stelle	Ausführung Steuerkarte
2	PRO Hiperface DSL® OCT, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Standardrelais (Form C)
3	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, RS485 potenzialfrei, Ethernet TCP/IP (kein EtherCAT), Standardrelais (Form C)
4	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
5	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A
E	PRO kein Encoderinterface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste
F	PRO Multi-Encoder-Interface, CAN®, Ethernet-Feldbus-Interface, Sicheres Relais Form A, alternative Klemmleiste

8.2 Multi-Encoder-Interface

Das Multi-Encoder-Interface besteht aus zwei Kanälen. Kanal A unterstützt folgende Gebertypen:

- Inkrementalgebereingang (RS485) mit oder ohne Nullsignal
- Resolver
- EnDat (digital mit 1V ss Inkrementalsignalen)
- BiSS (digital)
- Hiperface
- SinCos mit/ohne Nullsignal; mit/ohne Absolutlage (SSI oder analog 1V ss)

Kanal B unterstützt folgende Gebertypen:

- Inkrementalgebereingang (RS485) mit oder ohne Nullsignal
- Inkrementalgebereingang (HTL)
- Inkrementalgeberausgang (RS485)
- SSI
- BiSS (digital)
- EnDat (digital)

ACHTUNG

Anschluss von analogen und digitalen EnDat-Gebern!

- Analoge EnDat-Geber können nur an Kanal A betrieben werden.
- Digitale EnDat-Geber können an Kanal A und/oder Kanal B betrieben werden.
- Gemischter Betrieb von analogen und digitalen EnDat-Gebern ist nicht möglich.

ACHTUNG

Undefinierte Zustände durch Stecken von Geberkabeln im Betrieb!

Fehlfunktionen durch falsche Drehzahl- oder Lagewerte.

- Stecker am Geberinterface nie während des Betriebes aufstecken/abziehen.

8.2.1 Eingangssignale

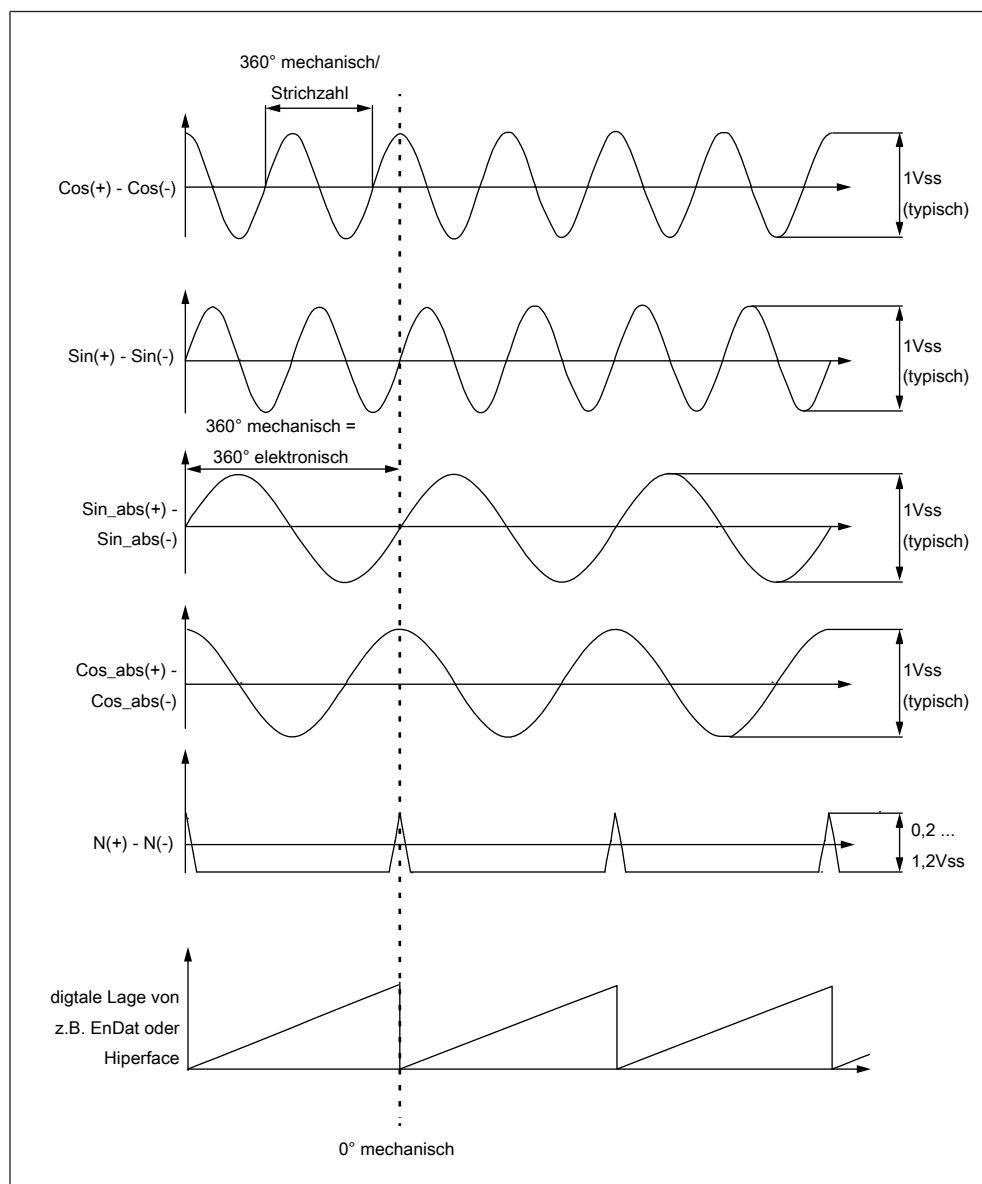


Abb. 13: Zuordnung der Eingangssignale (als Differenzsignale)



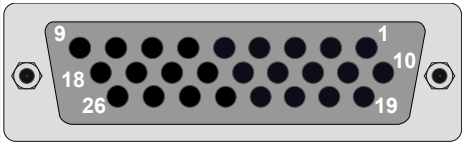
- Bei rechteckförmigen Inkrementalsignalen entspricht der Verlauf des Signals A -> COS und B-> SIN.
- Die Bezeichnungen „C“ und „D“ für die absoluten Signale sind zu prüfen. Oft entspricht dem Signal C -> SIN_abs und D -> (invertiert) COS_abs. Somit ist D+ an COS_abs- und D- an COS_abs+.

Alternative Bezeichnung von Gebersignalen (≡ Info)

Gebersignal	KEB Signaleingang	Gebersignal	KEB Signaleingang
A+	COS+	B+	SIN+
A-	COS-	B-	SIN-
R+	N+	R-	N-
C+	SIN_abs+	D+	COS_abs-
C-	SIN_abs-	D-	COS_abs+

Tab. 21: Alternative Bezeichnung von Gebersignalen

8.2.2 Geberbuchsen X3A/X3B

X3A / X3B: Steckverbinder Buchse			(Frontansicht Buchse)			D-Sub DB-26 (HD), dreireihig		
Gegenstück: Steckverbinder Stecker						D-Sub DB-26 (HD), dreireihig, mit Befestigungsschrauben UNC 4.40		
Geber	Inkrementalgeber RS485 und 1Vss (nur Kanal 1)	Inkrementalgeber HTL	Resolver	Hiperface	SinCos (absolut)	SSI, EnDat (digital 2.1/2.2), BiSS (digital)	Sin/Cos-SSI, EnDat (1Vss + digital 2.1/2.2), BiSS (digital)	Inkrementalgeber Nachbildung RS485
Kanal	A / B	B	A	A	A	A / B	A	B
Pin								
1	A+			Cos+	Cos+		Cos+	A+ (out)
2	A-			Cos-	Cos-		Cos-	A- (out)
3	B+			Sin+	Sin+		Sin+	B+ (out)
4	B-			Sin-	Sin-		Sin-	B- (out)
5	N+			Data+	N+	Data+	Data+	N+ (out)
6	N-			Data-	N-	Data-	Data-	N- (out)
8, 9	5,25 V (liegen an, sobald ein Gebertyp eingestellt ist)							
10			Cos+		Cos_abs+	Takt-	Takt-	
11			Cos-		Cos_abs-			
12			Sin+		Sin_abs+	Takt+	Takt+	
13			Sin-		Sin_abs-			
14			Erreger+					
15			Erreger-					
7, 16, 17	0V/COM und Innenschirme							
18	24 V	24 V			24 V	24 V	24 V	
19		A_HTL+						
20		A_HTL-						
21		B_HTL+						
22		B_HTL-						
23		N_HTL+						
24		N_HTL-						
25, 26	8 V (abhängig von Parameter ec14, wenn ein Gebertyp eingestellt ist)							

Tab. 22: Belegung der Geberbuchsen X3A und X3B

Hinweise für PIN 25/26

Versorgungsspannung von $U_{DC} = 8\text{ V}$ wird nur ausgegeben, wenn

- Parameter ec14 Bit 1 = „manuell“ und ec14 Bit 0 = „8V“ eingestellt ist.
- Parameter ec14 Bit 1 = „automatisch“ und ec16 = „Hiperface“ oder „Resolver“ eingestellt ist.

Alle anderen Spannungen an diesen Kontakten sind nicht definiert und dürfen nicht zur Versorgung von Gebern benutzt werden!

8.2.3 Geberkabellänge

Die maximale Geberleitungslänge beträgt 50 m. Zusätzlich wird der Wert durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und Versorgungsspannung begrenzt.

Die maximale Geberkabellänge bedingt durch den Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung errechnet sich wie folgt:

$$\text{max. Geberkabellänge} = \frac{\text{Versorgungsspannung} - \text{min. Geberspannung}}{\text{max. Geberstrom} \cdot 2 \cdot \text{Adernwiderstand pro Meter}}$$

Abb. 14: Geberkabellänge

Die Versorgungsspannung ist abhängig vom eingestellten Geber. Die anderen Werte sind dem Datenblatt des Gebers und des Geberkabels zu entnehmen.

8.2.4 Geberkabel

Vorkonfektionierte Geberkabel

- bieten den besten Schutz Störeinkopplungen.
- sparen Installationszeit.
- sind in den Leitungslängen 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m und 30 m erhältlich.

8.2.5 Beschreibung der Geberschnittstellen

PIN	Signale	Beschreibung
1, 2, 3, 4	A+/- B+/- Cos+/- Sin+/-	Nur Kanal A: Eingang für zwei sinusförmige, um 90° verschobene Differenzsignale mit $U_{ss}=1\text{ V}$, maximal 200 kHz. Massebezogen (z.B. Cos+ gegen GND): Gleichanteil $2,5\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$ Differentiell (z.B. Cos+ gegen Cos-): Gleichanteil $0\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ Signalhöhe $U_{ss}=0,6\text{ V} \dots 1,2\text{ V}$ Kanal A: Eingang für blockförmige Inkrementalsignale nach RS485 maximal 200kHz. Kanal B: Eingang für blockförmige Inkrementalsignale nach RS485 maximal 500kHz. Inkrementalgebernachbildung: Lageänderungen von Kanal A werden mit zwei 90° versetzten RS485-Signalen an Kanal B ausgegeben. Maximale Ausgangsfrequenz 500 kHz.
5, 6	N+/- Data+/-	Nur Kanal A: Eingang Nullsignal ein Mal pro Umdrehung. Differentielle Signalhöhe (N+ ... N-): • Größer 50 mV: Nullsignal ist aktiv • Von 50 mV bis -50 mV: undefiniert • Kleiner -50 mV: Nullsignal ist inaktiv Signallänge 330°...360° der Signallänge der Inkrementalsignale. Kanal A und B:

PIN	Signale	Beschreibung
		Eingang Nullsignal oder Daten RS485. Nullsignal ist 1-aktiv, wenn Signale A und B auch 1-aktiv sind. Nur Kanal B: Ausgang Nullsignal RS485. Nullsignal ist 1-aktiv, wenn Signale A und B auch 1-aktiv sind. Es wird ausgegeben, wenn die Lage auf Kanal A 0° hat.
10, 11, 12, 13	Sin+/- Cos+/- Sin_abs+/- Cos_abs+/-	Nur Kanal A: Eingang für sinusförmige Absolutsignale Uss=1 V für SinCos-Geber Uss=3,8 V maximal für Resolver
10, 12	Takt+/-	Ausgang für Taktsignal RS485
14, 15	Erreger+/-	Nur Kanal A: Ausgang der variablen Erregerspannung für Resolver (default): Ueff=2,54 V $\pm$ Uss=7,2 V $\pm$ 5 % für Kopplungsfaktor des Resolvers von 0,5 $\pm$ 10 %. Ausgangsfrequenz: 10 kHz maximaler Ausgangsstrom: ieff = 30 mA Phasenverschiebung: 0° +/- 5° Nur Steuerkarte APPLIKATION und PRO: Weitere Einstellmöglichkeiten der Erregerspannung sind dem entsprechenden Programmierhandbuch (ab Softwareversion V3.3) zu entnehmen.
25, 26	5,25 V / 8 V	Ausgang Versorgungsspannung für Geber: ec14 = 0 => 5,25 V +5 %/ -10 % ec14 = 1 => 8 V +5 %/ -10 % ec14 = 2 => automatisch, abhängig vom eingestellten Gebertyp (ec16) Max. 500 mA insgesamt (250 mA pro Kanal)
8, 9	5,25 V	Ausgang Versorgungsspannung für Geber: 5,25 V +5 %/ -10 % Max. 500 mA insgesamt (250 mA je Kanal)
18	24 V	Ausgang Versorgungsspannung für Geber: Udc=24 V max. 500 mA insgesamt (250 mA je Kanal) • Minimal P24V_IN - 3 V • Maximal P24V_IN
19, 20, 21, 22, 23, 24	A_HTL+/- B_HTL+/- N_HTL+/-	Nur Kanal B: Eingang HTL-Signale 10 V...30 V maximal 150 kHz

Tab. 23: Geberspezifikationen

8.3 Hiperface DSL® OCT

Hiperface DSL® ist ein volldigitales, serielles Schnittstellenprotokoll zur Kommunikation zwischen Drive Controller und Geberrückführung. In Kombination mit OCT wird die Energieversorgung des Motors und die Datenübertragung für das Gebersystem über ein einziges Standard-Motoranschlusskabel realisiert.

Diagnosedaten wie Temperatur und Betriebsstunden können mit über das Protokoll übermittelt werden.

8.3.1 Spezifikation

Protokoll
Schnittstelle

Hiperface DSL®
X1C.9 DSL+
X1C.10 DSL-

Potenzialtrennung

Basisisolierung zur SELV Spannung (DC 24 V) der Steuerkarte. Eine Systemspannung (Phase – PE) ist von max. 300 V ist spezifiziert.

Leitungslänge

max. 50 m

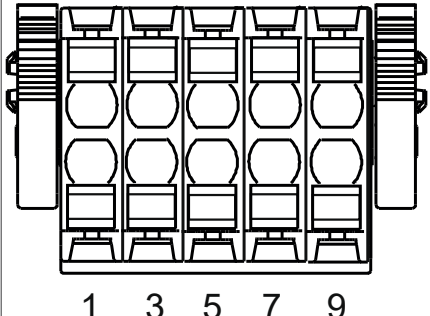
8.3.2 Anschluss von Hiperface DSL®-Gebern

ACHTUNG

Mögliche Funktionsstörungen durch ungeprüfte Leitungen!

Verwenden Sie ausschließlich Leitungen von KEB (00S6L3x-xxxx).

- a) Beim Einsatz von Leitungen anderer Hersteller kann ein störungsfreier Betrieb nicht gewährleistet werden.
- b) Die unten aufgeführte Anschlussbelegung ist in jedem Fall zwingend einzuhalten.

X1C		PIN	Bezeichnung	Bemerkungen
	2	1	BR+	(≡ ► Bremsenansteuerung und Temperaturerfassung [► 44])
	4	2	BR-	
	6	3	0V	
	8	4	24Vout	
	10	5	BCF1	
		6	BCF2	
		7/8	reserviert	
	1	9	DSL+	Hiperface DSL OCT+ ¹⁾
	3	10	DSL-	Hiperface DSL OCT- ¹⁾
	5			
	7			
	9			

Tab. 24: Belegung der Klemmleiste X1C mit Hiperface DSL® OCT

1) Sonderbelegung nur bei Hiperface DSL® OCT.

Für einen möglichst störungsfreien Anschluss ist der innere und äußere Schirm der Motorleitung beidseitig aufzulegen.

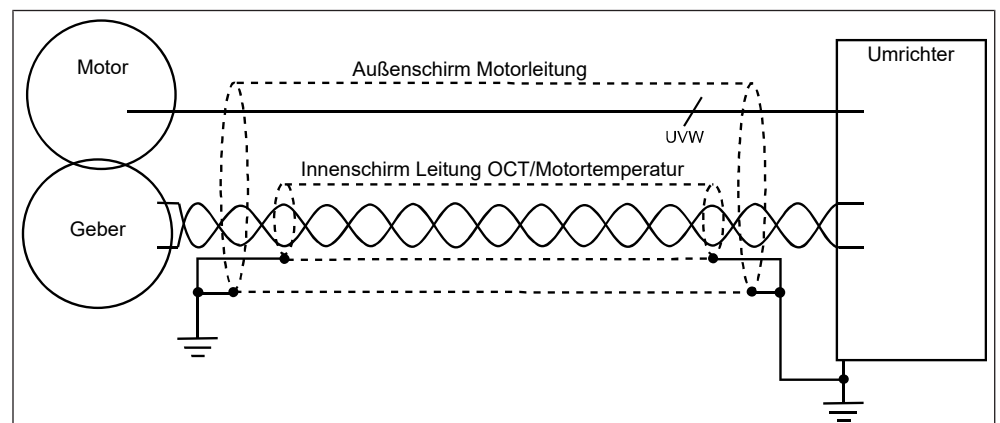


Abb. 15: Anschlussprinzip Schirmung der Motorleitung bei OCT Kabeln

Ergänzende Hinweise zur Installation sind in folgender Info zu finden:



Technische Info – EMV-gerechte Installation
 (🌐 ► <https://www.keb-automation.com/0009>)
 Dokument: ti_dr_tn-emc-00011_de



8.3.3 Parametrierung

Die Parametrierung erfolgt entsprechend allen anderen intelligenten Gebern über die ec-Parameter.

Die Aktivierung erfolgt im Parameter ec16 = „Hiperface DSL“. Nach der Aktivierung werden Lage und Drehzahl ermittelt. Der angeschlossene Gebertyp wird in ec17 und die Auflösungen des Gebers in ec.40/ec41 angezeigt.

Mit ec46 lassen sich Motordaten im Geber speichern und auslesen.

Die folgende Tabellen zeigen die Fehler- und Warnmeldungen des Hiperface DSL.

Parameter ec01		Adresse 0x2801 und 0x4801
Wert	Fehlermeldung	Beschreibung
211	DSL „keine Kommunikation“	Der erste Verbindungsaufbau zum Geber ist fehlgeschlagen. Es ist kein Geber angeschlossen.
212	DSL „Fehler bei Erstlöschung der Geberstatusflags“	Das erste Löschen der Statusmeldungen des Gebers ist fehlgeschlagen.
213	DSL „Fehler bei Löschung der Geberstatusflags“	Das Löschen der Statusmeldungen des Gebers ist fehlgeschlagen. Das erste Löschen war aber erfolgreich. Mögliche Ursachen sind EMV-Störungen oder unerwartetes oder inkompatibles Verhalten des Gebers.
214	DSL „Fehler beim ersten Auslesen des Gebers“	Das erste Lesen aus dem Geber während der Initialisierung ist fehlgeschlagen. Die Verbindung zum Geber konnte aber aufgebaut werden.
215	DSL „nicht unterstützter Gebertyp“	Ausgelesener Gebertyp wird nicht unterstützt.
216	DSL „Fehler beim Lesen vom Geber“	Das Auslesen eines Wertes des Gebertypenschildes während der Initialisierung ist fehlgeschlagen. Das erste Lesen war aber erfolgreich. Mögliche Ursachen sind EMV-Störungen oder unerwartetes oder inkompatibles Verhalten des Gebers.
217	DSL „Zu viele Kabelinterferenzen während der Initialisierung“	Während der Initialisierung wurden zu viele Interferenzen auf der Geberleitung erkannt. Leitung zum Geber überprüfen.
221	DSL „Kanal für Long Message ist nicht frei“	Zugriff auf den Geberspeicher ist fehlerhaft. Mögliche Ursachen sind EMV-Störungen oder unerwartetes oder inkompatibles Verhalten des Gebers.
222	DSL „keine Antwort auf Long Message Kanal“	
231	DSL „unerwartete Flags im EVENT-Register gesetzt“	DSL-Kommunikation im Betrieb fehlerhaft, obwohl sie zuvor ordnungsgemäß funktionierte. Mögliche Ursachen sind EMV-Störungen oder defekte Geberleitung, Geberauswertung oder Geber.
232	DSL „Fehlerzähler für schnelle Lage hat hochgezählt“	
233	DSL „schlechte Übertragungsqualität“	
234	DSL „geschätzter Lagewert wegen Übertragungsstörung“	
235	DSL „Lageerfassung nicht abgeschlossen“	

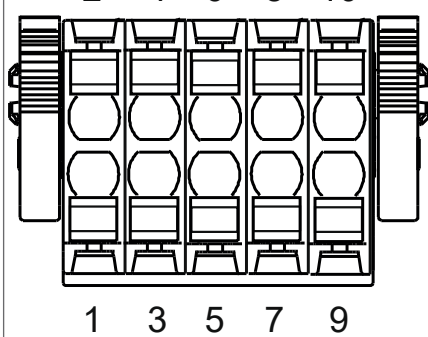
Parameter ec01		Adresse 0x2801 und 0x4801
Wert	Fehlermeldung	Beschreibung
236	DSL „Kanal für Long Message belegt“	Zugriff auf den Geberspeicher ist fehlerhaft. Mögliche Ursachen sind EMV-Störungen oder unerwartetes oder inkompatibles Verhalten des Gebers.
237	DSL „keine Antwort auf Long Message“	
238	DSL „Fehler auf Long Message“	

Tab. 25: Fehlermeldungen in ec01 „Fehler Geberschnittstelle“ (0x2801, 0x4801) für Hiperface DSL

Parameter ec02		Adresse 0x2802 und 0x4802
Wert	Warnmeldung	Beschreibung
50	DSL „Im EVENT-Register sind unerwartete Flags gesetzt“	Ein Übertragungsfehler ist aufgetreten. Das EVENT-Register hat einen anderen Wert als 0x0003.
51	DSL „Die Signalqualität hat sich verschlechtert“	Die ermittelte Signalqualität hat sich verschlechtert.
52	DSL „geschätzter Lagewert“	Übertragung ist gestört, der Lagewert wurde geschätzt.
53	DSL „Kabelstörungen festgestellt“	Während der Initialisierung wurden Interferenzen auf der Geberleitung erkannt.
54	DSL „Die Laufzeit des Kabels hat das Limit erreicht“	Die Signallaufzeit hat das Maximum oder die Leitungslänge 100 m erreicht. Ist bei ca. 100 m Leitungslänge normal. Bei deutlich kürzeren Längen sollte die Leitung überprüft werden.
55	DSL „Synchronisationsmodus für Test-/Debugging-Zwecke aktiviert“	Zum Testen: DSL-Core läuft im "sync mode", Abtastzeitpunkt der Lagen ist die fallende Flanke des Sync-Signals, wie bei allen anderen Gebertypen auch.

Tab. 26: Warnmeldungen in ec02 „Warning Encoderinterface“ (0x2802, 0x4802) für Hiperface DSL

9 Bremsenansteuerung und Temperaturerfassung

X1C		PIN	Bezeichnung	Bemerkungen
	2	1	BR+	Bremsenansteuerung / Ausgang
	4	2	BR-	Bremsenansteuerung / Ausgang
	6	3	0V	Zur Versorgung der Rückmeldeeingänge U= P24Vin – 0,5V I = max. 1A (BR+ und 24Vout in Summe max. 2A)
	8	4	24Vout	
	10	5	BCF1	Rückmeldeeingang für Bremsenansteuerung
		6	BCF2	Rückmeldeeingang für Bremsenansteuerung
		7/8	reserviert	
	1	9	TA1	Temperaturerfassung / Eingang+ ¹⁾
	3			
	5	10	TA2	Temperaturerfassung / Eingang- ¹⁾

Tab. 27: Belegung der Klemmleiste X1C

1)Sonderbelegung bei Variante Hiperface DSL® OCT beachten.

9.1 Bremsenansteuerung

 **VORSICHT**

Falsche Dimensionierung der Bremse kann zu Fehlfunktionen führen

Bremse trennt nicht oder nur verzögert

a) Eingangsspannungstoleranz der Bremse entsprechend der Toleranz der Ausgangsspannung auswählen.

b) Eventuell Hilfsrelais oder Schütz einsetzen.

Spezifikation Bremsen-/Relaisausgang

Bezeichnung	BR+ (X1C.1); BR- (X1C.2)
Funktion	Ausgang zur Ansteuerung einer/zwei Bremse(n) oder Relais.
Ausgangsspannung (DC)	minimal P24Vin – 1,2 V maximal P24Vin
Maximaler Ausgangsstrom	Eine Bremse: 2 A zwei Bremsen: 2 x 1 A
Sonstiges	Interner Freilaufzweig; interne Filterschaltung; nicht kurzschlussfest

Features

- Eine Bremse/Relais sicher ansteuern
 - Zwei einzelne Bremsen/Relais gemeinsam ansteuern (es muss zweimal die gleiche Bremse/ das gleiche Relais sein).
 - Bremsenrückmeldung intern ohne zusätzliche Verkabelung oder extern über zwei Rückmeldeeingänge der Bremsenansteuerung.
 - ECO-Modus durch pulsweiten-modulierte Ansteuerung.
 - Schnellentmagnetisierung mit einer Gegenspannung von 27,5 V (maximal alle 5 s).
 - Stromüberwachung
- Die Ansteuerung, Parametrierung sowie das Lesen der Rückmeldeeingänge der Bremse erfolgt über das eingebaute Sicherheitsmodul. Entsprechende Verschaltungs- und Parametriervorschläge sind im Sicherheitshandbuch Typ 5 beschrieben.

Anschluss

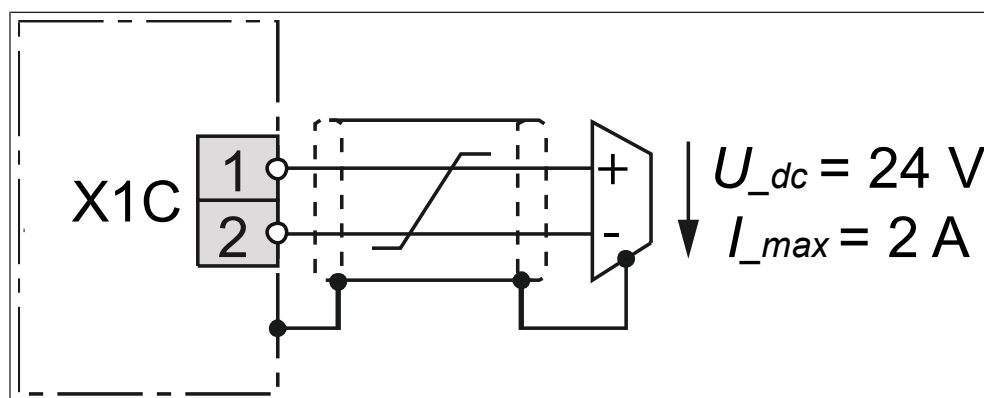


Abb. 16: Anschluss einer Bremse

9.2 Temperaturerfassung

GEFAHR



Stromschlag durch Sensoren ohne sichere Trennung!

- a) Nur Sensoren mit Basisisolierung verwenden.
- b) Bis zu angegebenem Fertigungsjahr/ -woche (Basisisolierung) nur Sensoren mit doppelter Isolierung (Basisisolierung plus zusätzliche Isolierung) zulässig.

ACHTUNG

Störungen durch falsche Leitungen oder Verlegung!

Fehlfunktionen der Steuerung durch kapazitive oder induktive Einkopplung

- a) Leitungen vom Motortemperatursensor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerleitungen verlegen.
- b) Leitungen vom Motortemperatursensor innerhalb der Motorleitungen nur mit doppelter Abschirmung zulässig.

Spezifikation Temperatureingang

Bezeichnung	TA1; TA2
Klemmen	X1C.9 (TA1) Eingang + X1C.10 (TA2) Eingang -
Funktion	Temperatursensoreingang (umschaltbar)
Sonstiges	Klemmen TA1 und TA2 haben Basisisolierung zur SELV-Spannung (DC 24 V) der Steuerkarte. Eine Systemspannung (Phase – PE) ist von max. 300 V ist spezifiziert.

Im COMBIVERT ist eine umschaltbare Temperatúrauswertung implementiert. Die gewünschte Betriebsart ist per Software (dr33) einstellbar.

Betriebsart (dr33)		Widerstand	Temperatur/Status
0	KTY84/130	0,49 kΩ	0 °C
		1 kΩ	100 °C
		1,72 kΩ	200 °C
1	PTC gemäß EN 60947-8 (standard)	<0,75 kΩ	TA1-TA2 geschlossen
		0,75...1,5 kΩ	Rückstellwiderstand
		1,65...4 kΩ	Ansprechwiderstand
		>4 kΩ	TA1-TA2 offen
2	Über Geber	Digital über den Geberkanal	
3	KTY83/110	0,82 kΩ	0 °C
		1,67 kΩ	100 °C
		2,53 kΩ	175 °C

Betriebsart (dr33)		Widerstand	Temperatur/Status
4	PT1000	1 k Ω	0 °C
		1,38 k Ω	100 °C
		1,75 k Ω	200 °C
-	Überwachung	<0,04 k Ω	Kurzschluss
		>79,5 k Ω	Keine Verbindung (Fühlerbruch)

9.2.1 Betrieb ohne Temperaturerfassung

Verwendung des COMBIVERT ohne Auswertung des Temperatureingangs:

Auswertung abschalten (pn12 =7) oder Brücke zwischen Klemme TA1 (X1C.9) und TA2 (X1C.10) installieren (dr33=1).

9.2.2 Anschluss eines KTY-Sensors

ACHTUNG

Kein Schutz der Motorwicklung bei falschem Anschluss!

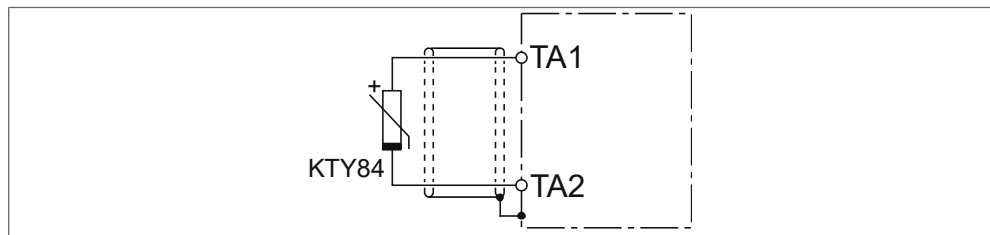
Nichtbeachtung führt zu Fehlmessungen und gegebenenfalls zur Zerstörung der Motorwicklung

- a) KTY-Sensoren in Durchlassrichtung betreiben.
- b) KTY-Sensoren nicht mit anderen Erfassungen kombinieren.

Einstellungen KTY-Eingang

Einstellung dr33 = 0 => KTY84/130
 dr33 = 3 => KTY83/110

Anschluss KTY-Sensor

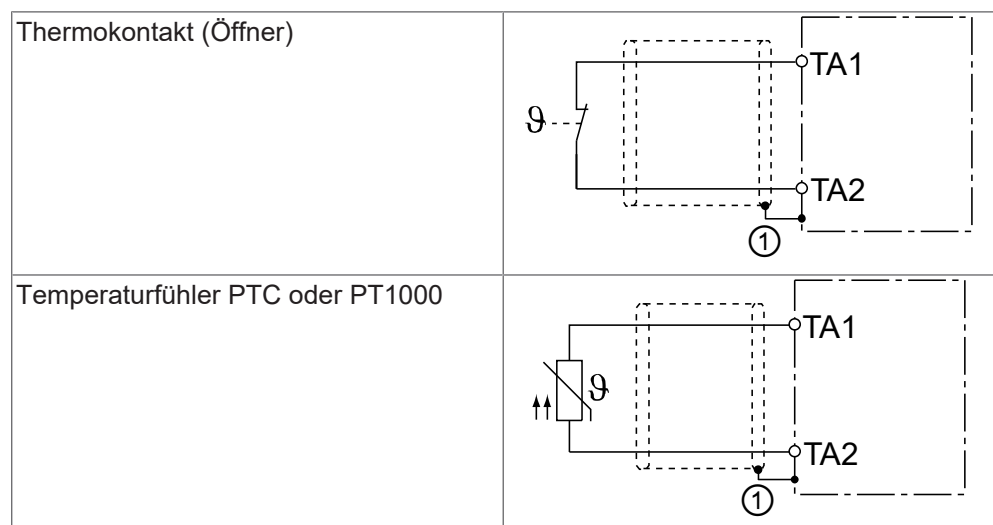


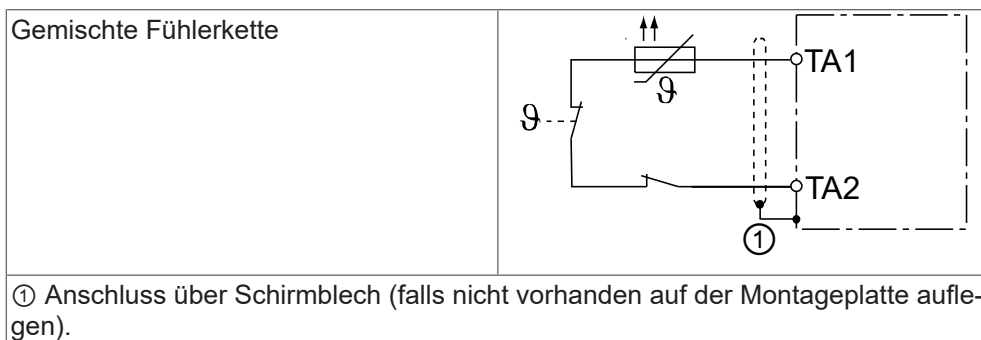
9.2.3 Anschluss von PTC, Temperaturschalter oder PT1000

Einstellungen von PTC, Thermokontakt oder PT1000

Einstellung dr33 = 1 => PTC oder Thermokontakt
 dr33 = 4 => PT1000

Anschluss





Tab. 28: Anschlussbeispiele

10 Abnahmen und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate, Erklärungen und Revisionslisten für ihr Produkt erhalten sie zur Einsicht oder zum Download über unsere Webseite unter folgendem Link:

( keb-automation.com/de/suche)

Durch Eingabe der Artikelnummer erhalten sie im Aufklappenmenü „Zertifikate“ eine Liste der zugehörigen Dokumente.

Benötigen sie Hilfe oder weitere Unterlagen steht Ihnen unser Kundenservice gerne zur Verfügung.

10.1 CE-Kennzeichnung

Die Konformität mit den zum Produktionsdatum geltenden EU-Richtlinien und Normen wird durch das CE-Kennzeichen auf dem Typenschild bestätigt.

Die aktuelle EU Konformitätserklärung für dieses Produkt wird Ihnen durch den oben benannten Link zur Verfügung gestellt.

10.2 FS-Kennzeichnung

Die in diesem Produkt integrierten sicherheitsrelevanten Funktionen wurden gemäß den geltenden Normen und Richtlinien für Funktionale Sicherheit entwickelt, implementiert und geprüft. Die Abnahme dieser Sicherheitsfunktionen erfolgte durch eine benannte Stelle.

Die Funktion der sicherheitsgerichteten Funktionen wurde dokumentiert und erfolgreich validiert. Damit ist sichergestellt, dass die Sicherheitsfunktionen den spezifizierten Anforderungen entsprechen und unter bestimmungsgemäßen Einsatzbedingungen zuverlässig arbeiten.

Ein entsprechendes Zertifikat sowie weiterführende Informationen zur Funktionalen Sicherheit steht Ihnen auf unserer Webseite zur Verfügung.

Bitte beachten Sie, dass Änderungen am Produkt, insbesondere an sicherheitsrelevanten Komponenten, die Gültigkeit der Abnahme und damit des Zertifikats beeinträchtigen können. In solchen Fällen ist eine erneute Prüfung erforderlich.

10.3 UL-Zertifizierung

Die Abnahme nach UL (Underwriters Laboratories) stellt sicher, dass ein Produkt den sicherheitsrelevanten Anforderungen für den nordamerikanischen Markt entspricht. UL ist eine unabhängige Organisation, die Produkte, Komponenten und Systeme auf Sicherheit, Qualität und Konformität mit den geltenden Normen prüft und zertifiziert.

Produkte, die eine UL-Zulassung erhalten haben, sind durch das UL-Logo auf dem Typenschild gekennzeichnet. Dieses Zeichen signalisiert, dass das Produkt erfolgreich nach den UL-Vorgaben geprüft wurde und für den Einsatz in den USA oder Kanada zugelassen ist. Je nach Zulassungsart kann das Logo mit Angabe des UL-File auch mit zusätzlichen Angaben versehen sein (z. B. "cULus" für Kanada und USA).

Die Abnahme ist an bestimmte Vorgaben geknüpft. Diese sind in dieser und/oder weiteren Anleitungen entsprechend gekennzeichnet. Es dürfen nur die in der Abnahme verwendeten Baugruppen/ Bauteile verwendet werden.

Eine Abweichung von den geprüften Spezifikationen oder die Verwendung nicht-zertifizierter Teile kann zum Verlust der UL-Zulassung führen und damit die Betriebsgenehmigung im Zielmarkt gefährden.

10.4 Weitere Kennzeichnungen

Weitere hier nicht aufgeführte Kennzeichnungen und Abnahmen werden, sofern zutreffend, durch ein entsprechendes Logo auf dem Typenschild oder Gerät gekennzeichnet. Die zugehörigen Nachweise / Zertifikate stehen Ihnen auf unserer Website zur Verfügung.

11 Änderungshistorie

Ausgabe	Version	Bemerkung
2018-12	00	Vorserienversion.
2019-07	01	Serienversion
2022-10	02	Funktion gelbe LED EtherCAT geändert; redaktionelle Änderungen durch Umstellung auf Redaktionssystem.
2022-11	03	Geberinterface Pin 19 geändert
2023-12	04	Typenschlüssel Digit 9 erweitert. Relais in Form A eingestuft. RS485 potenzialfrei Belegung und Beschreibung geändert. Beschreibung X2A PIN 25 geändert. Alternative Bezeichnung für Gebersignale eingefügt. Nur in englischer Version! Übersetzung Steuerklemme X2A PIN 28 korrigiert. Werte bei (⇒ Montage von Anschlusslitzen [► 16]) angepasst. Leuchtmuster (⇒ CAN [► 29]) korrigiert. Redaktionelle Änderungen.
2024-07	05	Feldbusschnittstelle (⇒ RS485 ohne Busabschluss [► 33]) eingefügt. Belegung RS485 geändert. Bezeichnung GND in 0V/COM an (⇒ Geberschnittstellen [► 38]) geändert. Hinweis für massebezogenen Betrieb der analogen Differenzeingänge eingefügt. Warnhinweis zur Absicherung für Relaisausgang Form C eingefügt. Interne Versorgung bei Bremsenansteuerung entfernt.
2025-11	06	(⇒ Hiperface DSL® OCT [► 40]) eingefügt. Variable Erregerspannung für Resolver aufgenommen. Redaktionelle Änderungen.
2026-04	07	Fehler bei der Ausgabe des (⇒ Hiperface DSL® OCT [► 40]) korrigiert.
2026-09	08	Beschreibung LEDs geändert. Redaktionelle Änderungen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Pinbelegung Buchse SubD-9 (Draufsicht)	26
Abb. 2	Serielltes Kabel zur Verbindung mit einem PC	27
Abb. 3	Anschluss CAN-Bus	28
Abb. 4	Buchse RJ45 Frontansicht	30
Abb. 5	Buchse RJ45 Frontansicht	32
Abb. 6	Prinzipschaltbild 4-Wire Anschluss	32
Abb. 7	Anschlussbeispiel RS485 mit internem Abschlusswiderstand 4-Wire 2 Knoten	33
Abb. 8	No internal Termination	33
Abb. 9	Buchse RJ45 Frontansicht	34
Abb. 10	Prinzipschaltbild 4-Wire Anschluss	34
Abb. 11	Prinzipschaltbild 2-Wire Anschluss	34
Abb. 12	Anschlussbeispiel RS485 ohne internen Abschlusswiderstand 2-Wire 3 Knoten	35
Abb. 13	Zuordnung der Eingangssignale (als Differenzsignale)	37
Abb. 14	Geberkabellänge	39
Abb. 15	Anschlussprinzip Schirmung der Motorleitung bei OCT Kabeln	41
Abb. 16	Anschluss einer Bremse	45

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Steckersets	11
Tab. 2	Übersicht Anschluss- und Bedienelemente	12
Tab. 3	LEDs beim Einschalten	14
Tab. 4	Funktion DEV ST - LED	14
Tab. 5	Funktion VCC LED	14
Tab. 6	Funktion NET ST - LED	14
Tab. 7	Funktion DEV ST - LED	15
Tab. 8	Funktion OPT - LED	15
Tab. 9	Aderendhülsen und Abisolierlänge	16
Tab. 10	Belegung der Steuerklemmleiste X2A	17
Tab. 11	Berechnung der Stromaufnahme	23
Tab. 12	Serielle Schnittstellen	26
Tab. 13	Zubehör	26
Tab. 14	Verbindungskabel	26
Tab. 15	Verdrahtung der DE-9 – RJ45 Adapter	27
Tab. 16	PIN-Belegung RJ45 EtherCAT	30
Tab. 17	Funktion der LEDs	30
Tab. 18	Fehlerstatusliste	31
Tab. 19	PIN-Belegung RS485 potenzialfrei an RJ45-Stecker	32
Tab. 20	PIN-Belegung RS485 potenzialfrei ohne Busabschluss an RJ45-Stecker	34
Tab. 21	Alternative Bezeichnung von Gebersignalen	37
Tab. 22	Belegung der Geberbuchsen X3A und X3B	38
Tab. 23	Geberspezifikationen	39
Tab. 24	Belegung der Klemmleiste X1C mit Hiperface DSL® OCT	41
Tab. 25	Fehlermeldungen in ec01 „Fehler Geberschnittstelle“ (0x2801, 0x4801) für Hiperface DSL	42
Tab. 26	Warnmeldungen in ec02 „Warning Encoderinterface“ (0x2802, 0x4802) für Hiperface DSL	43
Tab. 27	Belegung der Klemmleiste X1C	44
Tab. 28	Anschlussbeispiele	46

Glossar

2W

2-Wire; wird im Bereich der Netzwerktechnik für einen seriellen Halbduplexbetrieb verwendet.

4W

4-Wire; wird im Bereich der Netzwerktechnik für einen seriellen Vollduplexbetrieb verwendet.

Autonegotiation

Verfahren zur Ermittlung der max. Übertragungsgeschwindigkeit.

BiSS

Open-Source-Echtzeitschnittstelle für Sensoren und Aktoren.

CAN®

Seriellcs Bussystem auf dem Protokolle wie CANopen, Devicenet oder J1939 laufen. CAN ist eine eingetragene Marke der CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.

Client

Client startet die Kommunikation und sendet Anfragen (früher Master). Typische Clients sind SPS, HMIs oder allgemein übergeordnete Steuerungen.

COMBIVERT

Eigenname für einen KEB Drive Controller.

COMBIVIS

KEB Inbetriebnahme- und Parametriersoftware.

DGUV Vorschrift 3

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

DIN 66019

Informationsverarbeitung; Steuerungsverfahren mit dem 7-Bit-Code bei Datenübertragung.

DIN EN 61131-2

Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen.

Drive Controller

andere Bezeichnung für einen Antriebsstromrichter

DSL®

DSL® steht für Digital-Servo-Link. Es ist ein digitales, seriellcs Schnittstellenprotokoll zwischen Drive-Controllern und Motorgebern.

EN 60204-1

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV).

EN 61800-5-1

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (VDE 0160-105-1, IEC 61800-5-1)

EnDat

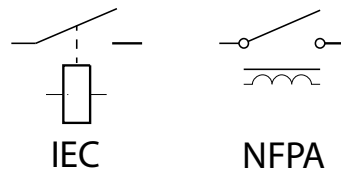
Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Heidenhain.

EtherCAT®

EtherCAT®

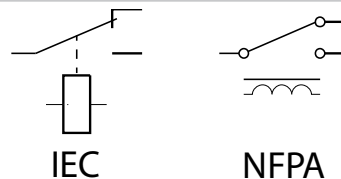
EtherCAT ist ein Echtzeit-Ethernet-Bussystem. EtherCAT ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Form A



Form A beschreibt ein Relais mit zwei Kontakten (Schaltkontakt und Schließer). Auch bezeichnet als SPST NO (single pole, single throw; normally open).

Form C



Form C beschreibt ein Relais mit drei Kontakten (Schaltkontakt, Öffner und Schließer). Auch bezeichnet als SPDT (single pole, double throw).

Funktionserde

Funktionserde dient ausschließlich der Ableitung von Störungen. Sie bietet keinen Berührungsschutz für Personen.

HD 60364

Elektrische Niederspannungsinstallation. Deutsche Version DIN VDE 0100.

Hiperface

Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Sick-Stegmann.

HSP5

Schnelles, seriellles Protokoll.

HTL

Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung (bis 30V) -> TTL.

IEC 61800-5-1

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen. Deutsche Fassung EN 61800-5-1.

Kunde

Der Kunde hat ein Produkt von KEB erworben und integriert das KEB Produkt in sein Produkt (Kundenprodukt) oder veräußert das KEB Produkt weiter (Händler).

OCT

OCT steht für One Cable Technology. Dies bedeutet, dass Motorversorgung und Gebersignale über ein gemeinsames Kabel erfolgen.

PELV

Sichere Schutzkleinspannung (geerdet).

Richtlinie 2006/42/EG

Maschinenrichtlinie

Richtlinie 2014/30/EU

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)-Richtlinie

RS485

RS-485 ist ein Industriestandard nach EIA-485 für eine physische Schnittstelle für die asynchrone, serielle Datenübertragung.

Safety over EtherCAT®

Safety over EtherCAT®



Safety over EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

SBC

Sichere Bremsenansteuerung (Safe brake control).

SDLC

Sichere Türzuhaltung (Safe Door Lock Control)

SELV

Sichere Schutzkleinspannung (ungeerdet).

Server

Ein Server (früher Slave) wartet auf Anfragen. Es kann mehrere Server an einem Client geben. Ein Frequenzumrichter ist ein typischer Server.

SinCos

Inkrementeller Geber mit sinusförmigen Signalen.

SLA

Sichere Beschleunigung (Safely limited acceleration)

SLS

Sicher begrenzte Geschwindigkeit (Safely limited speed)

SMS

Sichere maximale Geschwindigkeit (Safe maximum speed)

SS1-r

Sicherer Stopp 1 mit Überwachung der Verzögerungsrampe (Safe Stop 1 ramp monitored); nach Erreichen der Ruhelage wird STO (Safe torque off) eingenommen.

SS1-t

Sicherer Stopp 1 mit Zeitsteuerung (Safe Stop 1 time controlled); nach Ablauf der Verzögerungszeit wird STO (Safe torque off) eingenommen.

SSI

Synchron-serielle Schnittstelle für Geber.

SSM

Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (Safe speed monitor)

STO

Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe torque off).

Stichwortverzeichnis

A

Absoluteingang	21
Analogausgang	22

B

Bedienelemente	51
Bedienoperators	26
Bluetooth-Adapter	26
Bremse	44
Bremsenrückmeldung	44

D

Differenzeingang	21
DIN66019II	26

G

Gleichspannungsausgang	24
------------------------	----

K

KTY	46
-----	----

P

Potenzialausgleichsleitung	21
PT1000	46
PTC	46

S

Sicherheitsmodul	25
Stichleitung	33
Stromaufnahme	23

U

Übersicht	51
-----------	----

V

Verbindungskabel	51
------------------	----

Notizen

[illegible]



WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:
www.keb-automation.com/de/kontakt





Automation mit Drive

www.keb-automation.com

KEB Automation KG • Südstraße 38 • D-32683 Barntrop • Tel: +49 5263 401-0 • E-Mail: info@keb.de