

Dokumentation

KL2532/KS2532, KL2552/KS2552

Zweikanalige Endstufenklemmen

Version: 3.2.1
Datum: 11.12.2019

BECKHOFF

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
1.4	Beckhoff Identification Code (BIC)	9
2	Produktübersicht	11
2.1	KL2532 - Einführung	11
2.2	KL2552 - Einführung	12
2.3	Technische Daten	13
2.4	KL2532 - LED-Anzeigen	14
2.5	KL2552 - LED-Anzeigen	15
3	Grundlagen zur Funktion	16
3.1	Grundlagen	16
3.2	Chopper-Betrieb	18
4	Montage und Verdrahtung	20
4.1	Hinweise zum ESD-Schutz	20
4.2	Tragschienenmontage	20
4.3	Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit	23
4.4	Einbaulagen bei Betrieb mit und ohne Lüfter	24
4.5	Anschluss	27
4.5.1	Anschlusstechnik	27
4.5.2	Verdrahtung	29
4.5.3	Schirmung	30
4.6	UL Hinweise - Compact Motion	30
4.7	KL2532/KS2532 - Anschluss	32
4.8	KL2552-0000/KS2552-0000 - Anschluss	33
4.9	KL2552-0005/KS2552-0005 - Anschluss	35
4.10	KL2552 - Anwendungsbeispiel	37
5	Konfigurations-Software KS2000	38
5.1	KS2000 - Einführung	38
5.2	Parametrierung mit KS2000	39
5.3	Register	41
5.4	Einstellungen	42
5.5	Prozessdaten	45
6	Zugriff aus dem Anwenderprogramm	47
6.1	Prozessabbild	47
6.2	Control- und Status-Bytes	47
6.3	Registerübersicht	50
6.4	Registerbeschreibung	53
6.5	Beispiele für die Register-Kommunikation	61
6.5.1	Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9	61
6.5.2	Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers	61
7	Anhang	65

7.1 Support und Service 65

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



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

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet.
Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Revisionsstand aktualisiert • Strukturupdate
3.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweise zum ESD-Schutz aktualisiert • Kapitel „ Beckhoff Identification Code (BIC)“ eingefügt
3.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Hinweise zur Dokumentation • Technische Daten aktualisiert • Kapitel "Hinweise zum ESD Schutz" eingefügt • Update Kapitel "Anschlusstechnik" -> "Anschluss" • Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit hinzugefügt • Kapitel "Vorgeschriebene Einbaulage" ersetzt durch Kapitel "Einbaulagen bei Betrieb mit und ohne Lüfter" • Revisionsstand aktualisiert • Kapitel "UL Hinweis - Compact Motion" hinzugefügt
3.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Migration • Revisionsstand aktualisiert • Strukturupdate
2.6.0	<ul style="list-style-type: none"> • LED-Anzeigen der KL2532/KS2532 aktualisiert • Technische Daten aktualisiert
2.5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten aktualisiert • Registerübersicht korrigiert • Registerbeschreibung erweitert
2.4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Funktion aktualisiert • Registerbeschreibung erweitert • Technische Daten aktualisiert • Montagehinweise aktualisiert
2.3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten aktualisiert
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Montagehinweise aktualisiert
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung für KL2552 aktualisiert • Registerbeschreibung aktualisiert • Hinweise zur Anschlusstechnik erweitert
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • KL2532 hinzugefügt • Hinweise zur Anschlusstechnik hinzugefügt
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Registerbeschreibung erweitert • Beschreibung der Konfigurations-Software KS2000 erweitert • Beschreibung der KL2552-0005 hinzugefügt • Technische Daten aktualisiert • Beschreibung des Chopper-Betriebs hinzugefügt • Anwendungsbeispiel hinzugefügt
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Englische Übersetzung veröffentlicht • Kleinere Layout-Korrekturen
0.2	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Funktion hinzugefügt • Beschreibung von Control- und Status-Byte erweitert • Registerbeschreibung korrigiert
0.1	erste vorläufige Dokumentation für KL2552-0000

Firm- und Hardware-Stände

Dokumentation Version	KL2532/KS2532			KL2552-0000/KS2552-0000			KL2552-0005/KS2552-0005		
	Firmware		Hardware	Firmware		Hardware	Firmware		Hardware
	K-Bus	Power Stage		K-Bus	Power Stage		K-Bus	Power Stage	
3.2.1	3B	3B	07	2C	2C	09	2C	2C	09
3.2.0	3B	3B	07	2C	2C	09	2C	2C	09
3.1.0	3B	3B	07	2C	2C	09	2C	2C	09
3.0.0	3B	3B	07	1M	1M	07	1M	1M	07
2.6.0									
2.5.0	3B	3B	05	1M	1M	03	1M	1M	04
2.4.0	3B	3B	05	1M	1M	03	1M	1M	04
2.3.0	3B		05	1M		03	1M		04
2.2.0	1A	1A	02	1C	1E	00	1C	1E	00
2.1.0	1A	1A	02	1C	1E	00	1C	1E	00
2.0.0	1A	1A	00	1C	1E	00	1C	1E	00
1.1.0	-	-	-	1B	1D	00	1B	1D	00
1.0.0				1A	1A	00	1A	1A	00
0.2				1A	1A	00	1A	1A	00
0.1				1A	1A	00	1A	1A	00

Den K-Bus-Firmware und den Hardware-Stand (Auslieferungszustand) können Sie der auf der Seite der Klemme aufgedruckten Seriennummer entnehmen.

Syntax der Seriennummer

Aufbau der Seriennummer: WW YY FF HH

WW - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - K-Bus-Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Ser. Nr.: 49 05 1B 03:

49 - Produktionswoche 49

05 - Produktionsjahr 2005

1B - Firmware-Stand 1B

03 - Hardware-Stand 03

1.4 Beckhoff Identification Code (BIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird vermehrt auf Beckhoff-Produkten zur eindeutigen Identitätsbestimmung des Produkts aufgebracht. Der BIC ist als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) dargestellt, der Inhalt orientiert sich am ANSI-Standard MH10.8.2-2016.

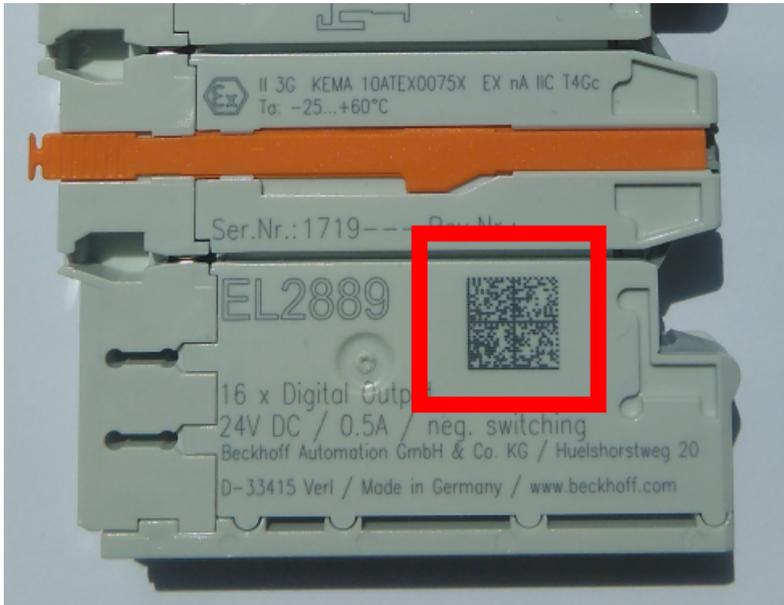


Abb. 1: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

Die Einführung des BIC erfolgt schrittweise über alle Produktgruppen hinweg. Er ist je nach Produkt an folgenden Stellen zu finden:

- auf der Verpackungseinheit
- direkt auf dem Produkt (bei ausreichendem Platz)
- auf Verpackungseinheit und Produkt

Der BIC ist maschinenlesbar und enthält Informationen, die auch kundenseitig für Handling und Produktverwaltung genutzt werden können.

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie um Leerzeichen ergänzt. Die Daten unter den Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1 P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	S	12	S BTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1 KEL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2 P401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51 S678294104
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	30 PF971, 2*K183
...					

Weitere Informationsarten und Datenidentifikatoren werden von Beckhoff verwendet und dienen internen Prozessen.

Aufbau des BIC

Beispiel einer zusammengesetzten Information aus den Positionen 1 bis 4 und 6. Die Datenidentifikatoren sind zur besseren Darstellung jeweils rot markiert:

BTN

Ein wichtiger Bestandteil des BICs ist die Beckhoff Traceability Number (BTN, Pos.-Nr. 2). Die BTN ist eine eindeutige, aus acht Zeichen bestehende Seriennummer, die langfristig alle anderen Seriennummern-Systeme bei Beckhoff ersetzen wird (z. B. Chargenbezeichnungen auf IO-Komponenten, bisheriger Seriennummernkreis für Safety-Produkte, etc.). Die BTN wird ebenfalls schrittweise eingeführt, somit kann es vorkommen, dass die BTN noch nicht im BIC codiert ist.

HINWEIS

Diese Information wurde sorgfältig erstellt. Das beschriebene Verfahren wird jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, Verfahren und Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

2 Produktübersicht

2.1 KL2532 - Einführung

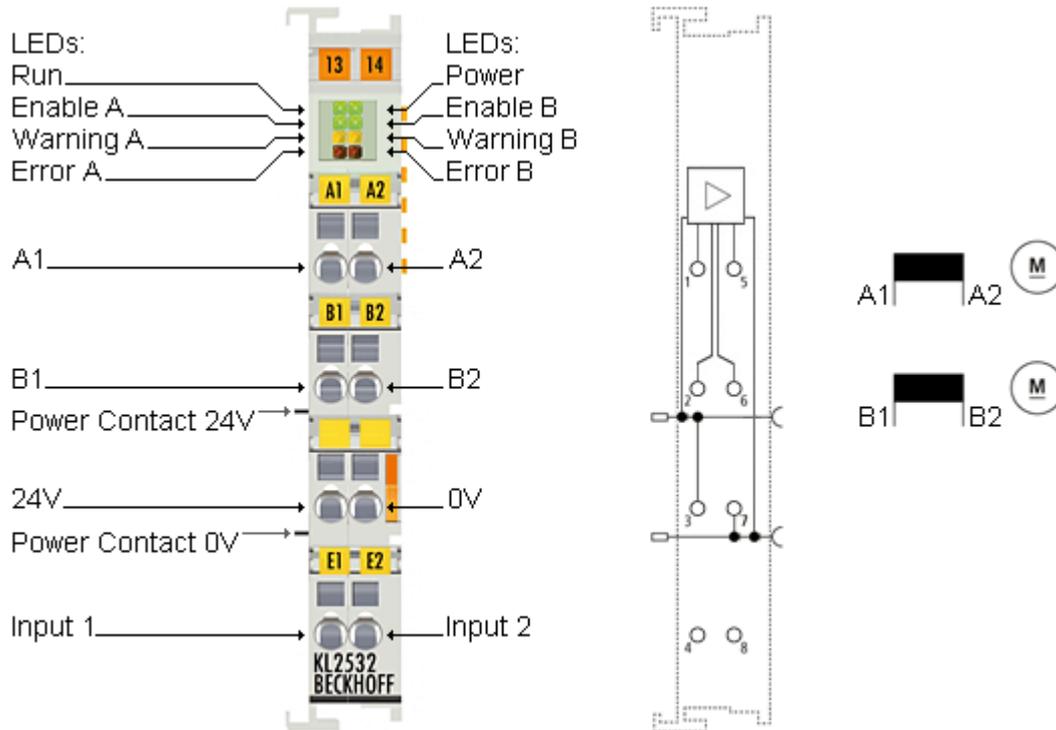


Abb. 2: KL2532

Die zweikanalige Busklemme KL2532/KS2532 ermöglicht den direkten Betrieb von zwei DC-Motoren. Die Sollzahl wird vom Automatisierungsgerät mit einer Auflösung von 16 Bit vorgegeben.

Die Ausgangsstufe ist überlast- und kurzschlussicher und vom K-Bus galvanisch getrennt. Beide Kanäle zeigen ihren Signalzustand durch Leuchtdioden an, die vor Ort eine schnelle Diagnose ermöglichen.

Die Busklemme ist als KL2532 für Standardverdrahtung und als KS2532 für stehende Verdrahtung lieferbar.

2.2 KL2552 - Einführung

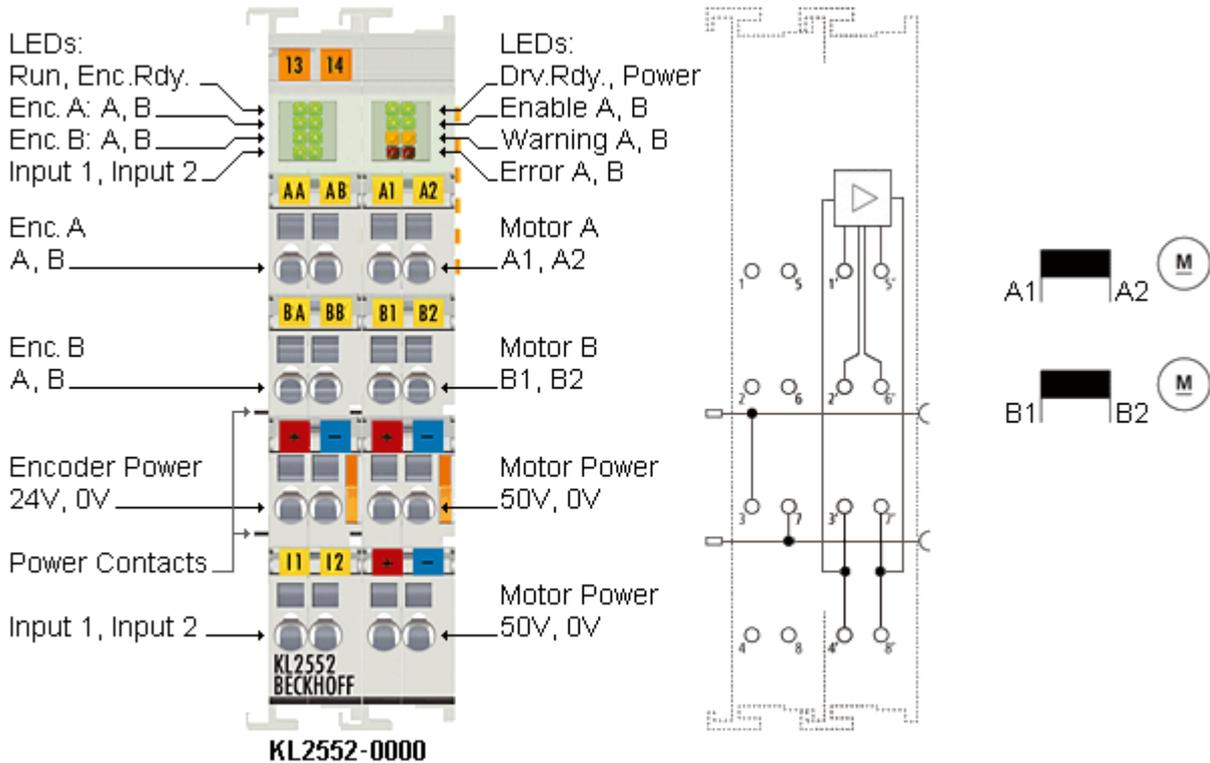


Abb. 3: KL2552

Die zweikanalige Busklemme KL2552/KS2552 ermöglicht den direkten Betrieb von zwei DC-Motoren. Die Sollzahl wird vom Automatisierungsgerät mit einer Auflösung von 16 Bit vorgegeben.

Die Ausgangsstufe ist überlast- und kurzschlussicher und vom K-Bus galvanisch getrennt. Durch den Anschluss eines Inkremental-Encoders ist die einfache Realisierung einer Servo-Achse möglich.

Typische Motorparameter können eingestellt werden und vermeiden kritische Zustände für den DC-Motor. Die Last kann durch Maximalwertbegrenzung von Drehzahl und Drehmoment geschützt werden.

Beide Kanäle zeigen ihren Signalzustand durch Leuchtdioden an, die vor Ort eine schnelle Diagnose ermöglichen.

Die Busklemme ist als KL2552 für Standardverdrahtung und als KS2552 für stehende Verdrahtung lieferbar.

2.3 Technische Daten

Technische Daten		KL2532-0000 KS2532-0000	KL2552-0000 KS2552-0000	KL2552-0005 KS2552-0005
Anzahl der DC-Motor-Endstufen		2		
Lastart		Bürsten-DC-Motoren, induktiv		
Versorgung der Ausgangsstufe		über Power-Kontakte	über Klemmstellen	
Nennlastspannung (Motor Power)		24 V _{DC}	8 V _{DC} bis 50 V _{DC}	
Ausgangsstrom je Kanal		Nennstrom 1 A, Spitzenstrom 2,5 A	Nennstrom 5 A, Spitzenstrom 8 A (Kurzschlussfest, thermische Überlastwarnung für beide Ausgangsstufen gemeinsam)	
PWM-Taktfrequenz		30 kHz, Kanäle zueinander 180° phasenverschoben		
Tastverhältnis		0 ... 100% (spannungsgeregelt)		
Auflösung	Strom	10 Bit		
	Spannung (Geschwindigkeit)	16 Bit		
Anzahl digitale Eingänge		2 (für Endlagen)		
Input Filter		0,2 ms		
Signalspannung digitaler Eingang "0"		-3 V ... 1,5 V		
Signalspannung digitaler Eingang "1"		30 V		
Eingangsstrom		typisch: 5,5 mA		
Anzahl Encoder-Eingänge		-	4 (für ein Encoder-System)	
Encoder Signal		-	5...24 V, 5 mA single-ended	5 V, 5 mA single-ended
Encoder-Versorgung		-	24 V, maximal 100 mA	5 V, maximal 80 mA
Pulsfrequenz		-	max. 400000 Inkremente/s (bei Vierfachauswertung)	
Geberspannung "0"		-	-3 V ... 1,5 V	
Geberspannung "1"		-	30 V	
Potenzialtrennung		500 V (K-Bus / Netzspannung)		
Spannungsversorgung für Elektronik		über den K-Bus und über die Power-Kontakte		
Stromaufnahme aus dem K-Bus (5 V)		typ. 50 mA	typ. 70 mA	typ. 120 mA
Stromaufnahme aus den Powerkontakten		typ. 30 mA + Motorstrom	typ. 40 mA + Sensorversorgung	typ. 120 mA
Bitbreite im Eingangsprozessabbild		2 x 16 Bit Daten, 2 x 8 Bit Status		
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild		2 x 16 Bit Daten, 2 x 8 Bit Control		
Konfiguration		über den Buskoppler oder die Steuerung		
Gewicht		ca. 55 g	ca. 100 g	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb		0°C ... + 55°C	0°C ... + 55°C	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung		-25°C ... + 85°C		
zulässige relative Luftfeuchtigkeit		95%, keine Betauung		
Abmessungen (B x H x T)		ca. 14 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 12 mm)	ca. 27 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 24 mm)	
Montage [► 20]		auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715		
Vibrations- / Schockfestigkeit		gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 siehe auch Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit [► 23]		
EMV-Festigkeit / Aussendung		gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 / EN 61800-6-3 * *) Standard: Kategorie C3. Für Kategorie C1 und C2 sind zusätzliche Filter erforderlich!		
Schutzart		IP20		
zulässige Einbaulage		ohne Lüftermodul ZB8610: Standard-Einbaulage mit Lüftermodul ZB8610: Standard-Einbaulage, weitere Einbaulagen (Beispiel 1 & 2) siehe Hinweis [► 24]		
Zulassung		CE, cULus [► 30]		

2.4 KL2532 - LED-Anzeigen

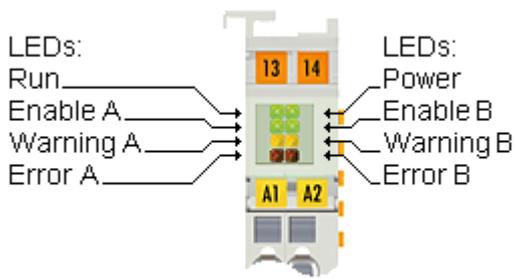


Abb. 4: LEDs KL2532

LED	Anzeige	
Run (grün)	reserviert	Datenübertragung auf dem K-Bus aktiv
Enable A (grün)	aus	Kanal 1 ist nicht frei geschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 1 ist frei geschaltet und betriebsbereit.
Warning A (gelb)	an	Die interne Temperatur ist größer als 80°C oder die Versorgungsspannung ist gesunken.
Error A (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 1
Power (grün)	aus	Die Versorgungsspannung ist nicht vorhanden (kleiner als 7 V).
	an	Die Versorgungsspannung ist vorhanden (größer als 8 V).
Enable B (grün)	aus	Kanal 2 ist nicht frei geschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 2 ist frei geschaltet und betriebsbereit.
Warning B (gelb)	an	Die interne Temperatur ist größer als 80°C oder die Versorgungsspannung ist gesunken.
Error B (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 2

2.5 KL2552 - LED-Anzeigen

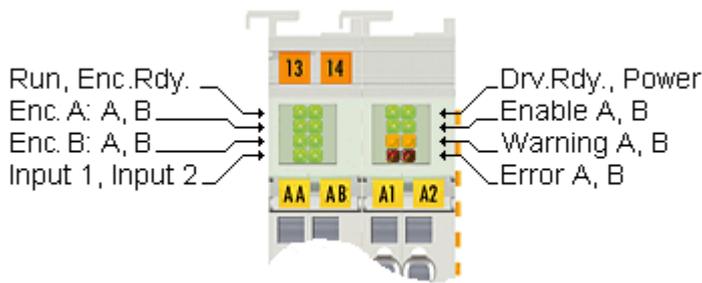


Abb. 5: LEDs KL2552

Linkes LED-Prisma

LED	Anzeige	
Run (grün)	an	Datenübertragung auf dem K-Bus aktiv
Enc. A: A (grün)	an	Am Eingang A für Encoder A liegt ein Signal an.
Enc. B: A (grün)	an	Am Eingang A für Encoder B liegt ein Signal an.
Input 1 (grün)	an	Am Eingang 1 liegt ein Signal an.
Enc. Rdy. (grün)	an	Encoderauswertung betriebsbereit.
Enc. A: B (grün)	an	Am Eingang B für Encoder A liegt ein Signal an.
Enc. B: B (grün)	an	Am Eingang B für Encoder B liegt ein Signal an.
Input 2 (grün)	an	Am Eingang 2 liegt ein Signal an.

Rechtes LED-Prisma

LED	Anzeige	
Drv. Rdy. (grün)	an	Motortreiber betriebsbereit.
Enable A (grün)	aus	Kanal 1 ist nicht freigeschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 1 ist freigeschaltet und betriebsbereit.
Warning A (gelb)	an	Warnmeldung von Kanal 1
Error A (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 1
Power (grün)	aus	Die Versorgungsspannung für den Motor ist nicht vorhanden.
	an	Die Versorgungsspannung für den Motor ist vorhanden.
Enable B (grün)	aus	Kanal 2 ist nicht freigeschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 2 ist freigeschaltet und betriebsbereit.
Warning B (gelb)	an	Warnmeldung von Kanal 2
Error B (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 2

3 Grundlagen zur Funktion

3.1 Grundlagen

Die DC-Motor-Klemme KL2532/KS2532 integriert zwei kompakte DC-Motor-Endstufen bis jeweils 24 W in kleinster Bauform.

Die DC-Motor-Klemme KL2552/KS2552 integriert zwei kompakte DC-Motor-Endstufen bis jeweils 250 W in kleinster Bauform.

Allgemeine Funktionen

Freigabe/Betriebsbereitschaft

Zur Aktivierung der Ausgangsstufe muss das Enable-Bit [CB1.5 \[▶ 47\]](#) gesetzt werden. Steht die Klemme zu dem Zeitpunkt in einem fehlerfreien Zustand, quittiert sie dies durch setzen vom Ready-Bit [SB1.4 \[▶ 48\]](#). Ist die Klemme betriebsbereit, signalisiert sie dies durch das Setzen von "Ready to Enable" ([R0.2 \[▶ 53\]](#)). Drehrichtungen werden durch Bit [R0.4 \[▶ 53\]](#) (Moving Positive) und [R0.5 \[▶ 53\]](#) (Moving Negative) angezeigt.

Position Setzen/Löschen

Der aktuelle Positionswert kann vom Anwender gesetzt bzw. gelöscht werden. Die Register [R5 \[▶ 54\]](#) dient hierbei als Bezug. Eine steigende Flanke von Bit [CB1.1 \[▶ 47\]](#) setzt die aktuelle Position, die Quittierung erfolgt durch das Status-Bit [SB1.1 \[▶ 48\]](#).

Counter Funktion

Die digitalen Eingänge der Klemme wirken auf interne Zähler der Klemme.

Eingang 1 für Kanal 1 und Eingang 2 für Kanal 2.

Die positiven Flanken des Eingangs führen in Zusammenhang mit einer Sollwertvorgabe bei positiver Vorgabe zu einem Inkrementieren des Zählers und bei negativer Sollwertvorgabe zu einem dekrementieren des internen Zählers. Wird kein Sollwert vorgegeben haben Zustandswechsel am Eingang keinen Einfluss auf den internen Zähler.

Latch-Funktionen (nur KL2552/KS2552)

Der interne Encoder bietet die Möglichkeit der Erfassung eines Latch-Ereignisses. Ein Latch-Ereignis kann durch die digitalen Eingangssignale erzeugt werden.

Die Reaktion der Klemme auf Latcher-Ereignisse wird wie folgt aktiviert:

- Setzen des Control-Bits [CB1.2 \[▶ 47\]](#) aktiviert die steigende Flanke am digitalen Eingang (höchste Priorität)
- Setzen des Control-Bits [CB1.3 \[▶ 47\]](#) aktiviert die fallende Flanke am digitalen Eingang (zweithöchste Priorität)

Nachdem die Freigabe durch den Anwender erfolgt ist, speichert die Klemme beim nächsten Latch-Ereignis den aktuellen Positionswert und signalisiert dies durch Setzen des Status-Bits [SB1.2 \[▶ 48\]](#). Das Auslesen der Latch-Werte muss durch Setzen von [CB1.4 \[▶ 47\]](#) begonnen werden, hierdurch wird der Latch-Wert in den Prozessdaten DataIN eingeblendet (die Klemme signalisiert dies durch das Status-Bit [SB1.3 \[▶ 48\]](#)).

● Auslesen des Latch-Wertes

i Beim Auslesen des Latch-Wertes muss die vorher gesetzte Freigabe erhalten bleiben. Der Latch-Wert geht verloren, wenn die Freigabe weggenommen wird!

Manuelle und automatische Drehmomentreduzierung

Eine Drehmomentreduzierung kann auf zwei Arten erreicht werden:

- $R32.10 [\blacktriangleright 57] = 0$: Das Drehmoment wird reduziert (auf den Wert in $R41 [\blacktriangleright 59]$ bzw. $R49 [\blacktriangleright 60]$), wenn $CB1.0 [\blacktriangleright 47] = 1$ gesetzt wird. Die Klemme quittiert dies indem sie $SB1.1 [\blacktriangleright 48]$ setzt
- $R32.10 [\blacktriangleright 57] = 1$: Das Drehmoment wird automatisch reduziert, wenn die Prozesseingangsdaten größer sind, als in $R45 [\blacktriangleright 59]$ bzw. $R48 [\blacktriangleright 60]$ konfiguriert. Deaktiviert wird die Reduzierung, wenn die Prozesseingangsdaten unter einen Wert von $R45$ bzw. $R48 - 2\%$ absinken.

Für die positive Drehrichtung werden $R41$ (reduziertes Drehmoment) und $R45$ (Drehmoment-Schwelle) verwendet.

Für die negative Drehrichtung werden $R49$ (reduziertes Drehmoment) und $R48$ (Drehmoment-Schwelle) verwendet.

Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge werden im Status-Byte im Bit $SB1.0 [\blacktriangleright 48]$ eingeblendet.

Fehleranzeige

Die Klemme bietet dem Anwender verschiedene Diagnosemöglichkeiten. Unterteilt sind diese Meldungen Hardware-Warnungen und Hardware-Fehler.

Hardware-Warnungen

Bei Auftreten einer der folgenden Warnungen bleibt die Funktionalität der Klemme erhalten. Es wird im Status-Byte das Bit $SB1.5 [\blacktriangleright 48]$ (Warning) gesetzt.

- Treiber in Sättigung (Saturated $R0.6 [\blacktriangleright 53]$)
 - bei Ausgabe des größten Dutycycles wird dieses Bit gesetzt (wird automatisch gelöscht)
- Übertemperatur (Over Temperature $R0.8 [\blacktriangleright 53]$)
 - liegt die Klemmeninnentemperatur über 80°C wird das Status-Bit gesetzt, sinkt die Temperatur unter 80°C wird es automatisch gelöscht
- Überlast (Over Current, $R0.9 [\blacktriangleright 53]$) ($R32.9 [\blacktriangleright 57] = 0$)
 - steigt der Motorstrom über den in Register $R35 [\blacktriangleright 58]$ konfigurierten Wert, wird das Bit gesetzt
 - steigt der Motorstrom bei aktiver Drehmomentbegrenzung ($CB1.0 [\blacktriangleright 47] = 1$) über den in Register $R41 [\blacktriangleright 59]$ bzw. $R49 [\blacktriangleright 60]$ konfigurierten Wert, wird das Bit gesetzt
- Unterspannung (Under Voltage $R0.10 [\blacktriangleright 53]$)
 - sinkt die Motorspannung unter 8 V wird das Bit gesetzt
- Überspannung (Over Voltage $R0.11 [\blacktriangleright 53]$)
 - steigt die Motorspannung über den Wert, der 10% größer, als in Register $R36 [\blacktriangleright 58]$ konfigurierten, wird das Bit gesetzt

Bei Auftreten einer Warnung muss diese zunächst behoben und anschließend durch Setzen des Bits $CB1.6 [\blacktriangleright 47]$ im Control-Byte quittiert und damit gelöscht werden (falls oben nicht anders angegeben).

Hardware-Fehler

Bei Auftreten einer der folgenden Fehler wird der Motor stromlos geschaltet und im Status-Byte das Bit $SB1.6 [\blacktriangleright 48]$ gesetzt.

- Kurzschluss (Short Circuit $R0.12 [\blacktriangleright 53]$)
- Ausfall der 24 V Steuerspannung (No Control Power, $R0.14 [\blacktriangleright 53]$)
 - sinkt die Steuerspannung unter 12 V wird das Bit gesetzt (eine korrekte Funktion der Treiberstufen kann bei einer Steuerspannung kleiner 12 V nicht mehr garantiert werden)

- die Klemme wird bei wiederkehrender Steuerspannung automatisch reinitialisiert
- weitere Fehler (Misc Error, [R0.15](#) [[▶ 53](#)]), folgende Fehler sind durch dieses Bit zusammengefasst:
 - Übertemperatur (Klemmeninnentemperatur über 100°C, Bit "Over Temperature" ist ebenfalls gesetzt),
 - Initialisierungsfehler (unlogische Registerkonfiguration vorhanden)
 - Überlast (nur bei aktiviertem [R32.9](#) [[▶ 57](#)], wird gleichzeitig mit [R0.9](#) [[▶ 53](#)] gesetzt)

Bei Auftreten eines Fehlers muss diese zunächst behoben und anschließend durch Setzen des Bits [CB1.6](#) [[▶ 47](#)] im Control-Byte quittiert und damit gelöscht werden.

3.2 Chopper-Betrieb

Sie können an einem Kanal der KL2532/KL2552 anstelle eines DC-Motors einen Bremswiderstand (Chopper) anschließen und für diesen Kanal die Betriebsart *Bremswiderstand* (siehe [KS2000](#) [[▶ 42](#)] oder Register [R33.0 - R33.3](#) [[▶ 57](#)]) aktivieren.

Für Positionierungsaufgaben muss der Motor aktiv bremsen. Dabei wird die mechanische Energie in elektrische Energie zurückgewandelt. Geringe Energiemengen werden von einem Kondensator in der KL2532/KL2552 aufgenommen. Weitere Speicherkapazitäten zum Beispiel im Netzteil können auch Energie aufnehmen. In jedem Fall führt die Rückspeisung zu einer Spannungserhöhung.

Zur Vermeidung von Überspannungen kann an die KL2532/KL2552 ein Bremswiderstand geschaltet werden um die überschüssige Energie in Form von Wärme abgeben zu können. Sobald die Spannung 110% der Nennspannung (Register [R36](#) [[▶ 58](#)], z. B. 55 V für KL2552) erreicht, treibt die richtig eingestellte Endstufe einen schnell getakteten Strom durch den Bremswiderstand (siehe Diagramm).

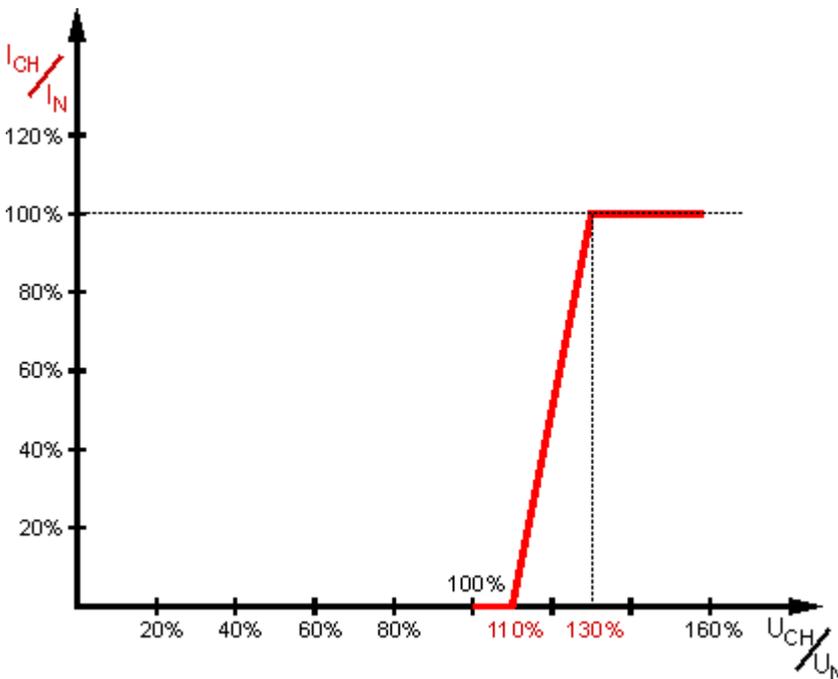


Abb. 6: Strom durch den Bremswiderstand

U_{CH} / U_N	20%	40%	60%	80%	100%	110%	130%	160%
U_{CH} bei $U_N = 50\text{ V}$	10 V	20 V	30 V	40 V	50 V	55 V	65 V	80 V
U_{CH} bei $U_N = 24\text{ V}$	4,8 V	9,6 V	14,4 V	19,2 V	24 V	25,2 V	31,2 V	38,4 V

HINWEIS**Auslegung des Bremswiderstands**

Der Bremswiderstand sollte so dimensioniert werden dass er die zu erwartende Wärmeentwicklung schadlos übersteht!

Für die KL2552 wird ein Bremswiderstand von 10 Ω empfohlen, wodurch sich ein Pulsstrom von ca. 5,5 A bis 6,5 A ergibt. Die maximal zu erwartende Dauerleistung ist 125 W. Typisch liegt der Wert jedoch deutlich darunter.

Leistungsabschätzung (für KL2552)

$$P_N = I_N^2 \times R$$

$$P_N = (5A)^2 \times 10 \Omega$$

$$P_N = 250 \text{ W}$$

Es ist eine Einschaltdauer von maximal 50% möglich. Somit ergibt sich eine maximale Dauerleistung von 125 W.

In der Praxis ist ein Motorwirkungsgrad von 80% üblich.

Der Motor setzt also beim Beschleunigen 80% der elektrischen Nennleistung in Bewegungsenergie um.

Beim Bremsen setzt der Motor (als Generator) wiederum 80% der Bewegungsenergie in elektrische Leistung um.

So ergibt sich eine praktische Bremsleistung von:

$$P_{CH} = P_N/2 \times 80/100 \times 80/100$$

$$P_{CH} = 125W \times 80/100 \times 80/100$$

$$P_{CH} = 80 \text{ W}$$

4 Montage und Verdrahtung

4.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

- Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein; vermeiden Sie außerdem die Federkontakte (s. Abb.) direkt zu berühren.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endklemme KL9010 abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

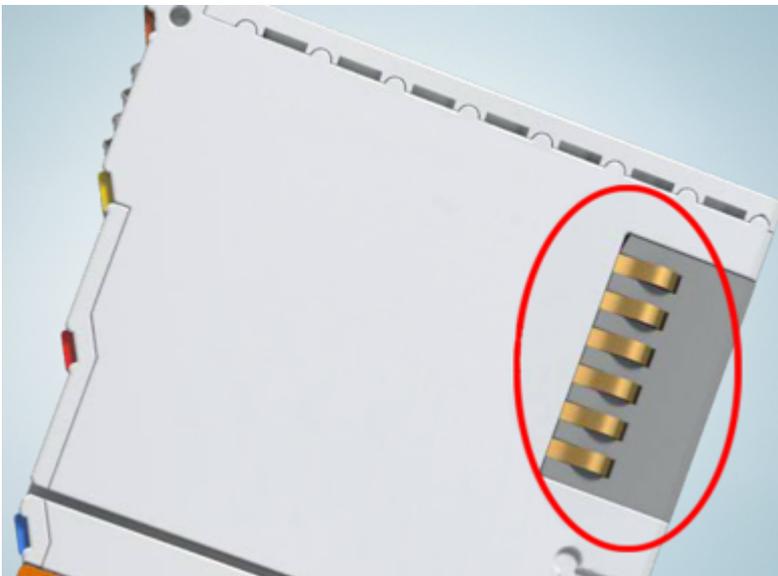


Abb. 7: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

4.2 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Montage

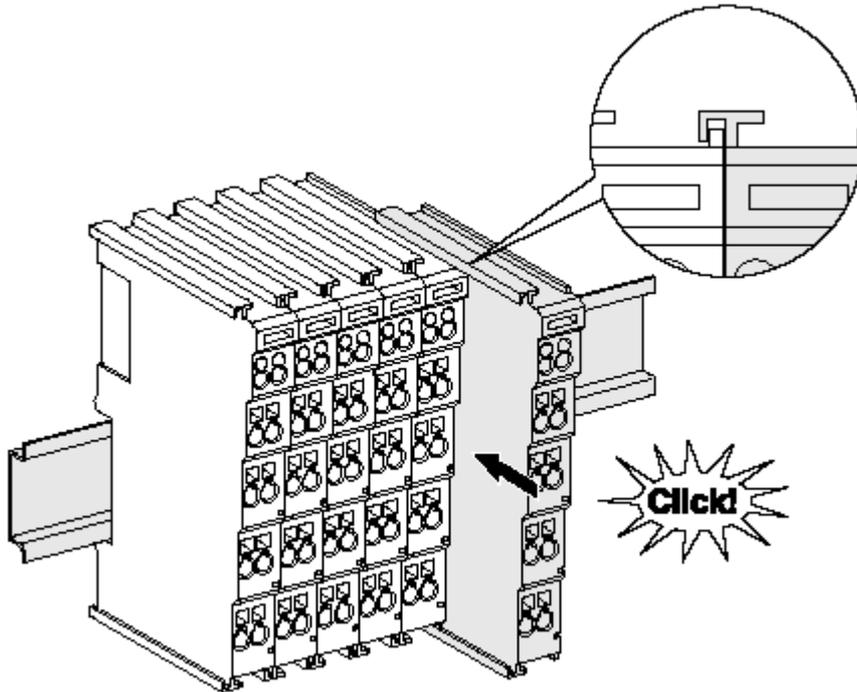


Abb. 8: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

1. Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
2. Auf der rechten Seite des Feldbuskopplers werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.

Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne das Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

i Tragschienenbefestigung

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

Demontage

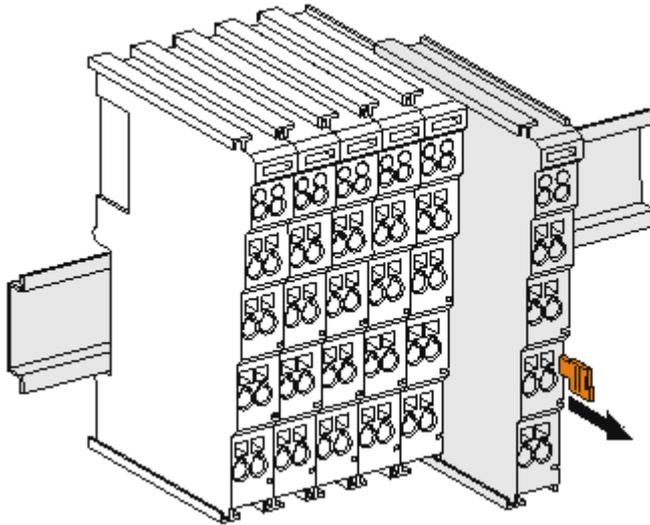


Abb. 9: Demontage von Tragschiene

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

1. Ziehen Sie die Klemme an ihren orangefarbenen Laschen ca. 1 cm von der Tragschiene herunter. Dabei wird die Tragschienerriegelung dieser Klemme automatisch gelöst und Sie können die Klemme nun ohne großen Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.
2. Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen und ziehen sie aus dem Busklemmenblock heraus.

Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des K-Bus/E-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.
- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem Buskoppler (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.

i Powerkontakte

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z.B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen. Einspeiseklemmen (KL91xx, KL92xx bzw. EL91xx, EL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutzerde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

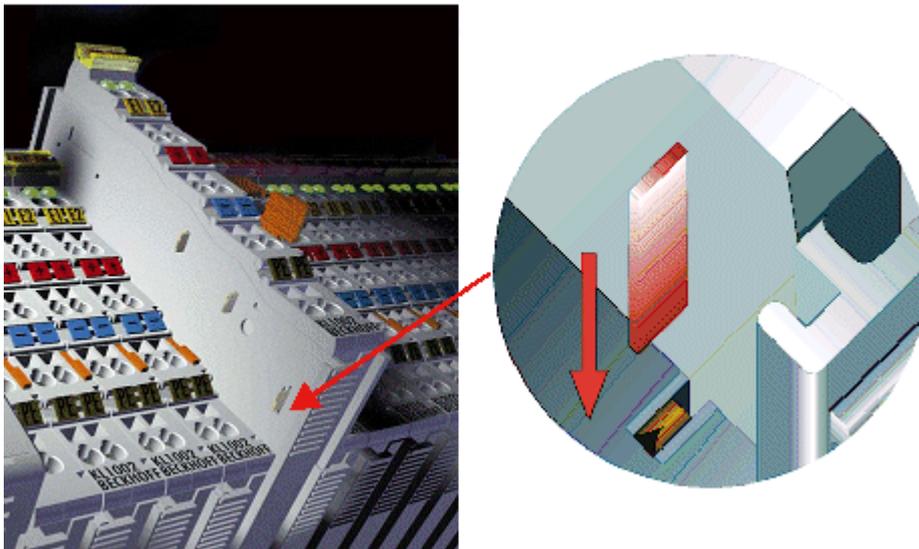


Abb. 10: Linksseitiger Powerkontakt

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur PE-Leitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE- Zuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Der PE-Powerkontakt darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

4.3 Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Zusätzliche Prüfungen

Die Klemmen sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3-Achsen
	6 Hz < f < 60 Hz Auslenkung 0,35 mm, konstante Amplitude
	60,1 Hz < f < 500 Hz Beschleunigung 5 g, konstante Amplitude
Schocken	1000 Schocks je Richtung, in 3-Achsen
	25 g, 6 ms

Zusätzliche Montagevorschriften

Für die Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit gelten folgende zusätzliche Montagevorschriften:

- Die erhöhte mechanische Belastbarkeit gilt für alle zulässigen Einbaulagen
- Es ist eine Tragschiene nach EN 60715 TH35-15 zu verwenden
- Der Klemmenstrang ist auf beiden Seiten der Tragschiene durch eine mechanische Befestigung, z.B. mittels einer Erdungsklemme oder verstärkten Endklammer zu fixieren
- Die maximale Gesamtausdehnung des Klemmenstrangs (ohne Koppler) beträgt:
64 Klemmen mit 12 mm oder 32 Klemmen mit 24 mm Einbaubreite
- Bei der Abkantung und Befestigung der Tragschiene ist darauf zu achten, dass keine Verformung und Verdrehung der Tragschiene auftritt, weiterhin ist kein Quetschen und Verbiegen der Tragschiene zulässig
- Die Befestigungspunkte der Tragschiene sind in einem Abstand vom 5 cm zu setzen
- Zur Befestigung der Tragschiene sind Senkkopfschrauben zu verwenden
- Die freie Leiterlänge zwischen Zugentlastung und Leiteranschluss ist möglichst kurz zu halten; der Abstand zum Kabelkanal ist mit ca. 10 cm zu einhalten

4.4 Einbaulagen bei Betrieb mit und ohne Lüfter

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Sorgen Sie bei der Montage der Klemmen dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Klemmen ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Klemmen ausreichend belüftet werden!

Vorgeschriebene Einbaulage bei Betrieb ohne Lüfter

Für die vorgeschriebene Einbaulage wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der EL/KL-Klemmen weisen nach vorne (siehe Abb. „Empfohlene Abstände Einbaulage bei Betrieb ohne Lüfter“).

Die Klemmen werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht.

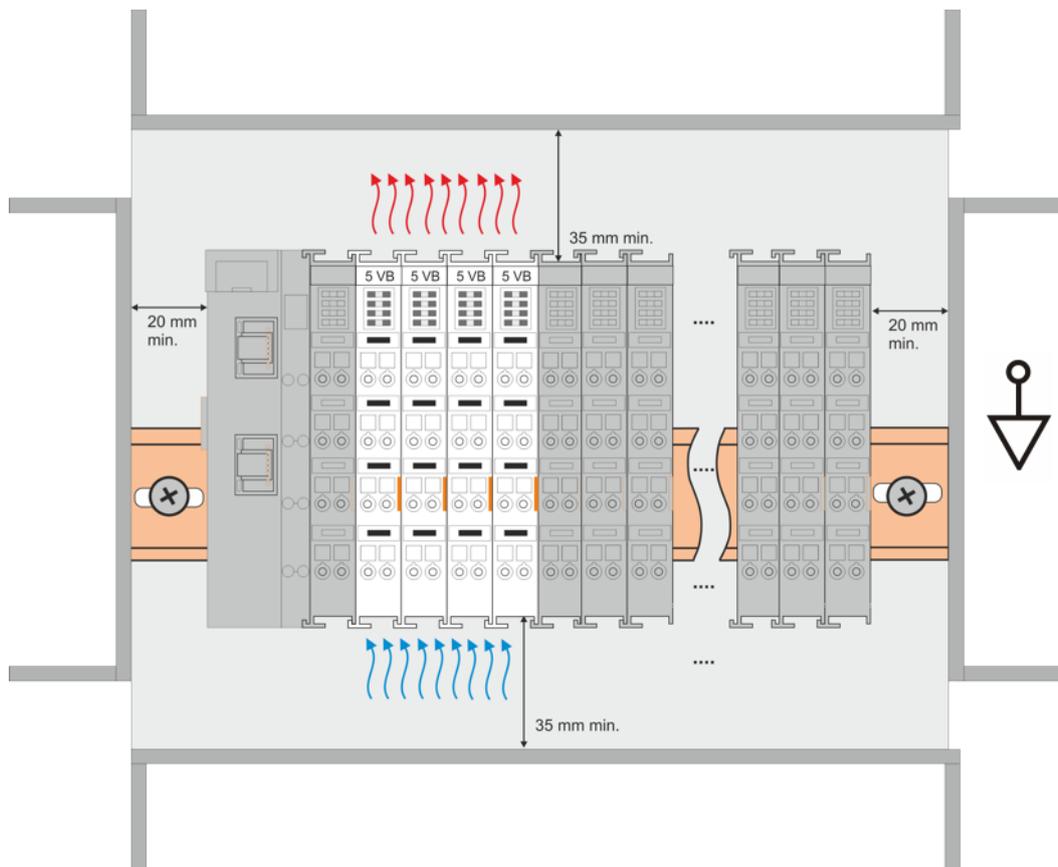


Abb. 11: *Empfohlene Abstände Einbaulage bei Betrieb ohne Lüfter*

Die Einhaltung der Abstände nach der obigen Abbildung wird dringend empfohlen!
 Weitere Hinweise zum Betrieb ohne Lüfter sind ggf. den Technischen Daten der Klemme zu entnehmen.

Standard-Einbaulage bei Betrieb mit Lüfter

Für die Standard-Einbaulage beim Betrieb mit Lüfter wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der EL/KL-Klemmen weisen nach vorne (siehe Abb. „*Empfohlene Abstände bei Betrieb mit Lüfter*“). Die Klemmen werden dabei unterstützend vom z. B. ZB8610 Lüftermodul von unten nach oben durchlüftet.

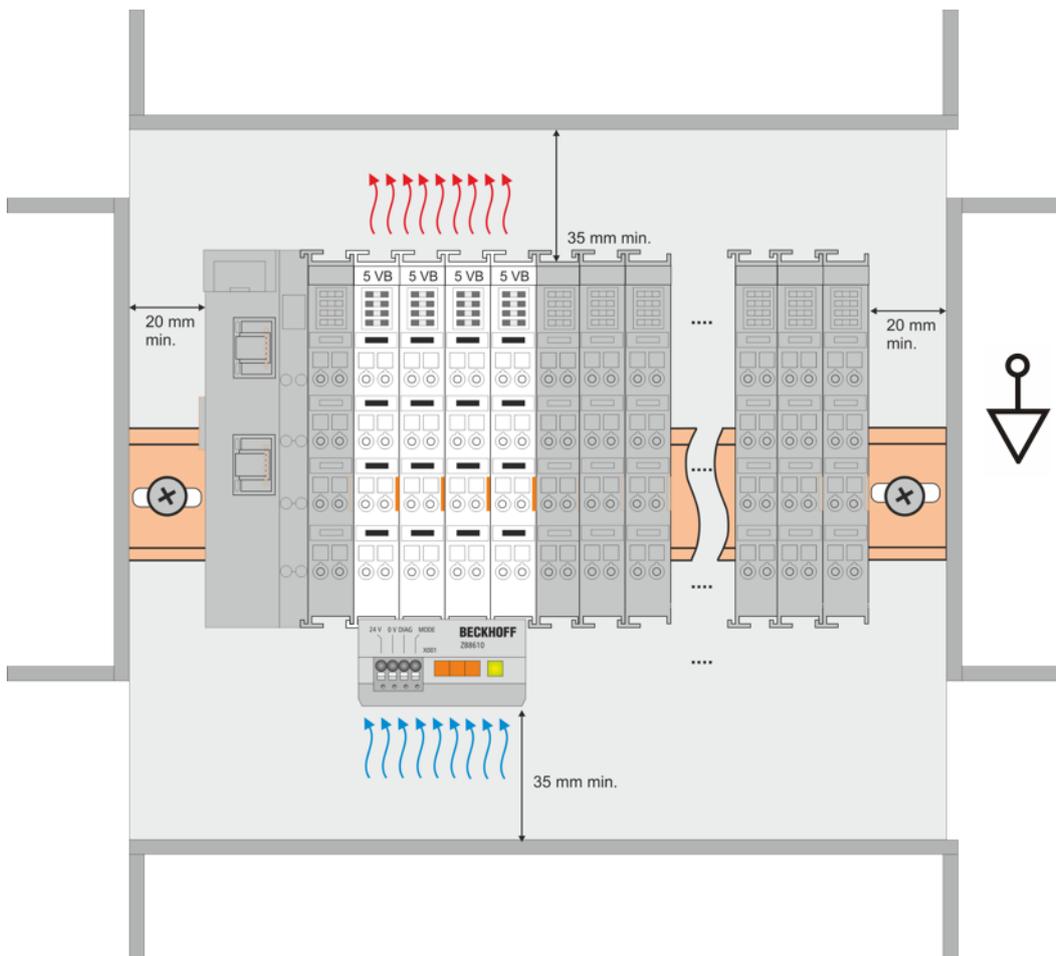


Abb. 12: Empfohlene Abstände bei Betrieb mit Lüfter

Weitere Einbautagen

Durch die verstärkende Wirkung auf die Kühlung der Klemmen durch den Lüfter sind ggf. weitere Einbautagen zulässig (siehe Abb. „Weitere Einbautagen, Beispiel 1 und 2“); entnehmen Sie entsprechende Hinweise bitte den Technischen Daten der Klemme.

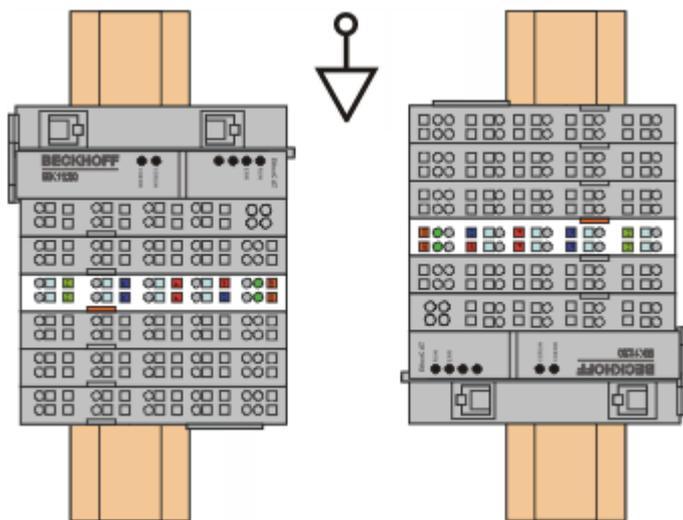


Abb. 13: Weitere Einbautagen, Beispiel 1

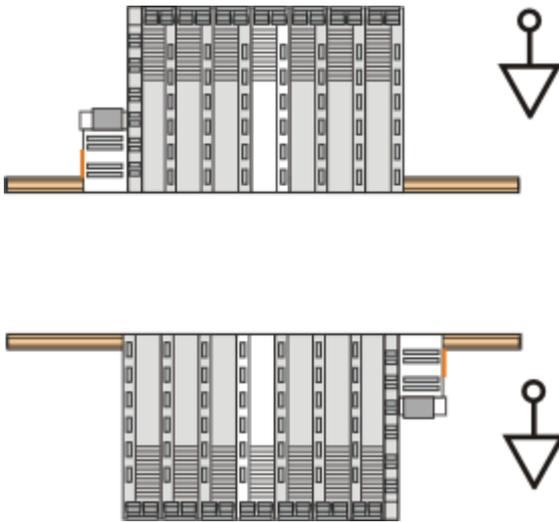


Abb. 14: Weitere Einbaulagen, Beispiel 2

4.5 Anschluss

4.5.1 Anschlusstechnik

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Übersicht

Mit verschiedenen Anschlussoptionen bietet das Busklemmensystem eine optimale Anpassung an die Anwendung:

- Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx mit Standardverdrahtung enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx haben eine steckbare Anschlussebene und ermöglichen somit beim Austausch die stehende Verdrahtung.
- Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse und haben eine erhöhte Packungsdichte.

Standardverdrahtung (ELxxxx / KLxxxx)



Abb. 15: Standardverdrahtung

Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx sind seit Jahren bewährt und integrieren die schraublose Federkrafttechnik zur schnellen und einfachen Montage.

Steckbare Verdrahtung (ESxxxx / KSxxxx)

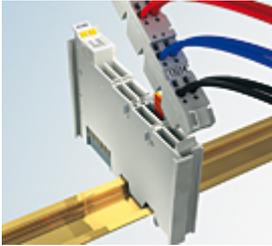


Abb. 16: Steckbare Verdrahtung

Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx enthalten eine steckbare Anschlussebene.

Montage und Verdrahtung werden wie bei den Serien ELxxxx und KLxxxx durchgeführt.

Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen.

Das Unterteil kann, über das Betätigen der Entriegelungslasche, aus dem Klemmenblock herausgezogen werden.

Die auszutauschende Komponente wird hineingeschoben und der Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder aufgesteckt. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen.

Die gewohnten Maße der Klemme ändern sich durch den Stecker nur geringfügig. Der Stecker trägt ungefähr 3 mm auf; dabei bleibt die maximale Höhe der Klemme unverändert.

Eine Lasche für die Zugentlastung des Kabels stellt in vielen Anwendungen eine deutliche Vereinfachung der Montage dar und verhindert ein Verheddern der einzelnen Anschlussdrähte bei gezogenem Stecker.

Leiterquerschnitte von 0,08 mm² bis 2,5 mm² können weiter in der bewährten Federkrafttechnik verwendet werden.

Übersicht und Systematik in den Produktbezeichnungen der Serien ESxxxx und KSxxxx werden wie von den Serien ELxxxx und KLxxxx bekannt weitergeführt.

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 17: High-Density-Klemmen

Die Klemmen dieser Baureihe mit 16 Klemmstellen zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

● Verdrahtung HD-Klemmen



Die High-Density-Klemmen der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine steckbare Verdrahtung.

Ultraschall-litzenverdichtete Leiter



● Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschall-litzenverdichtete (ultraschallverschweißte) Leiter angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum Leitungsquerschnitt!

4.5.2 Verdrahtung

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Klemmen für Standardverdrahtung ELxxxx/KLxxxx und für steckbare Verdrahtung ESxxxx/KSxxxx

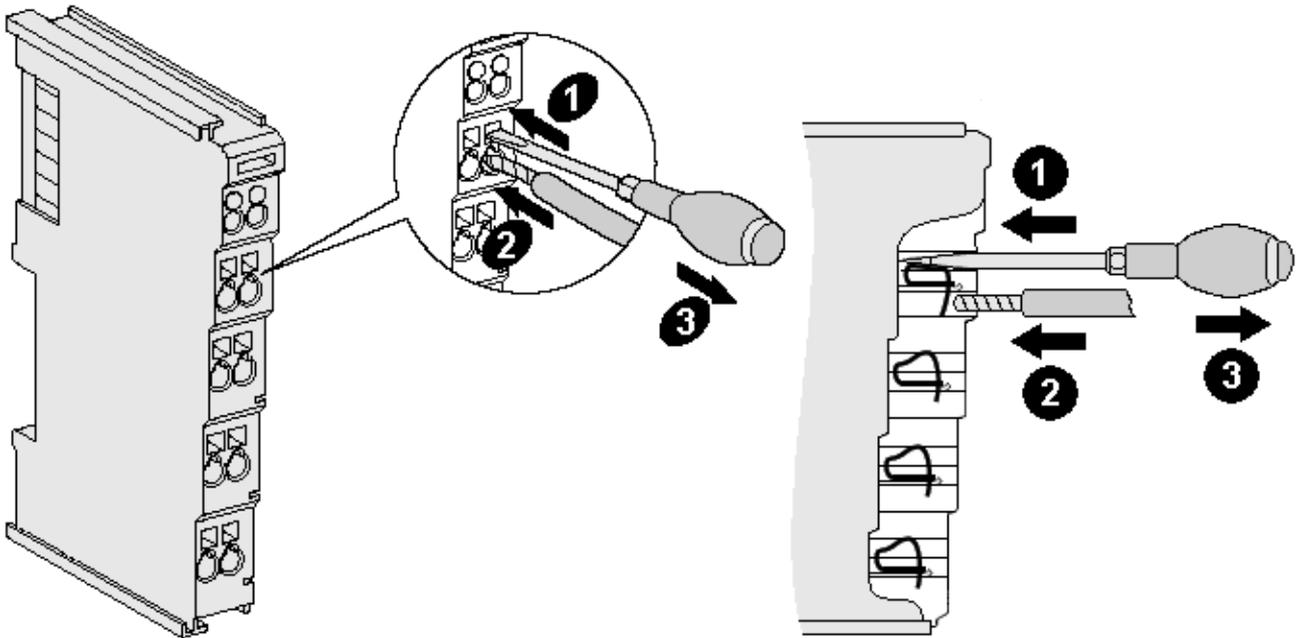


Abb. 18: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

Bis zu acht Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrätigen Leitungen an die Busklemme. Die Klemmstellen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

1. Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln).
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemmstelle automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	ELxxxx, KLxxxx	ESxxxx, KSxxxx
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm ²	0,14 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [▶ 28]) mit 16 Klemmstellen

Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, das heißt der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle gesteckt. Das Lösen der Leitungen erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	HD-Gehäuse
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschall-litzenverdichtet)	nur 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

4.5.3 Schirmung



Schirmung

Encoder, analoge Sensoren und Aktoren sollten immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen angeschlossen werden.

4.6 UL Hinweise - Compact Motion

	Application The modules are intended for use with Beckhoff's UL Listed EtherCAT System only.
	Examination For cULus examination, the Beckhoff I/O System has only been investigated for risk of fire and electrical shock (in accordance with UL508 and CSA C22.2 No. 142).
	For devices with Ethernet connectors Not for connection to telecommunication circuits.
	Notes on motion devices <ul style="list-style-type: none"> • <i>Motor overtemperature</i> Motor overtemperature sensing is not provided by the drive. • <i>Application for compact motion devices</i> The modules are intended for use only within Beckhoff's Programmable Controller system Listed in File E172151. • <i>Galvanic isolation from the supply</i> The modules are intended for operation within circuits not connected directly to the supply mains (galvanically isolated from the supply, i.e. on transformer secondary). • <i>Requirement for environmental conditions</i> For use in Pollution Degree 2 Environment only.

Grundlagen

UL-Zertifizierung nach UL508. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen:



Anwendung

Werden *eingeschränkt* zertifizierte Klemmen verwendet, ist die Stromaufnahme bei 24 V_{DC} entsprechend zu beschränken durch Versorgung

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder
- von einer Spannungsquelle die *NEC class 2* entspricht.
Eine Spannungsquelle entsprechend *NEC class 2* darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen *NEC class 2* entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!

Diese Anforderungen gelten für die Versorgung aller EtherCAT Buskoppler, Netzteilklemmen, Busklemmen und deren Power-Kontakte.

4.7 KL2532/KS2532 - Anschluss

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

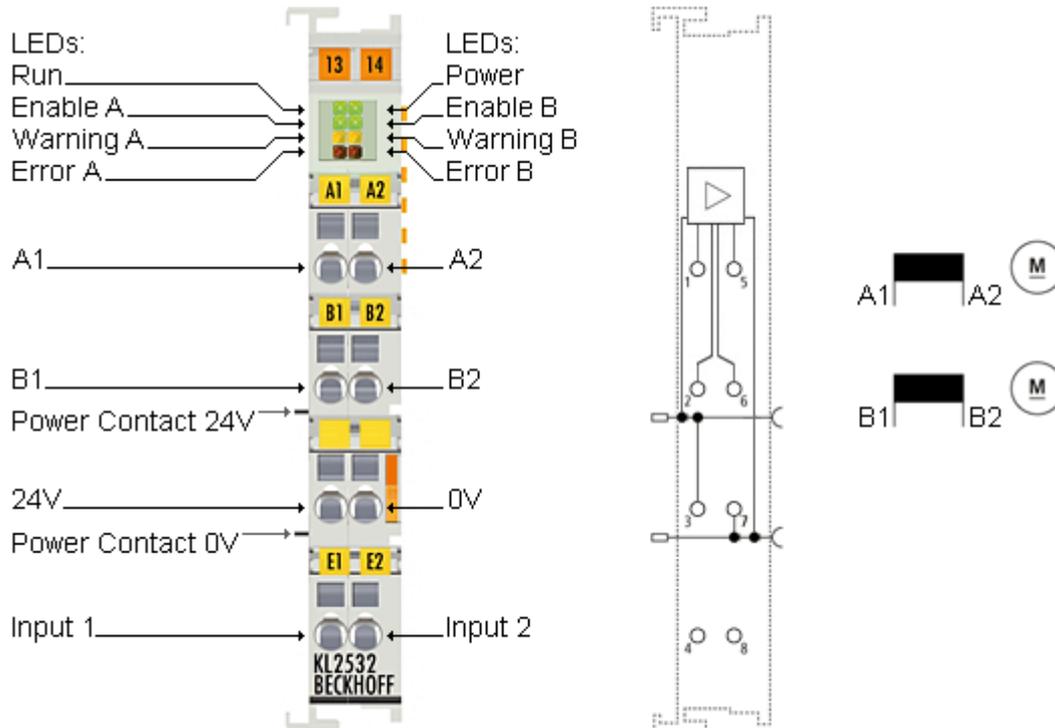


Abb. 19: KL2532/KS2532 Anschlussbelegung

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
A1	1	Motor A, Anschluss A1
B1	2	Motor B, Anschluss B1
24 V	3	z. B. Encoder-Versorgung (von positivem Powerkontakt)
Input 1	4	Digitaler Eingang 1 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Wort das Bit <u>CB.1</u> [▶ 47] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 1 auftritt.
A2	5	Motor A, Anschluss A2
B2	6	Motor B, Anschluss B2
0 V	7	z. B. Encoder-Versorgung (von negativem Powerkontakt)
Input 2	8	Digitaler Eingang 2 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Wort das Bit <u>CB.2</u> [▶ 49] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 2 auftritt.

4.8 KL2552-0000/KS2552-0000 - Anschluss

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

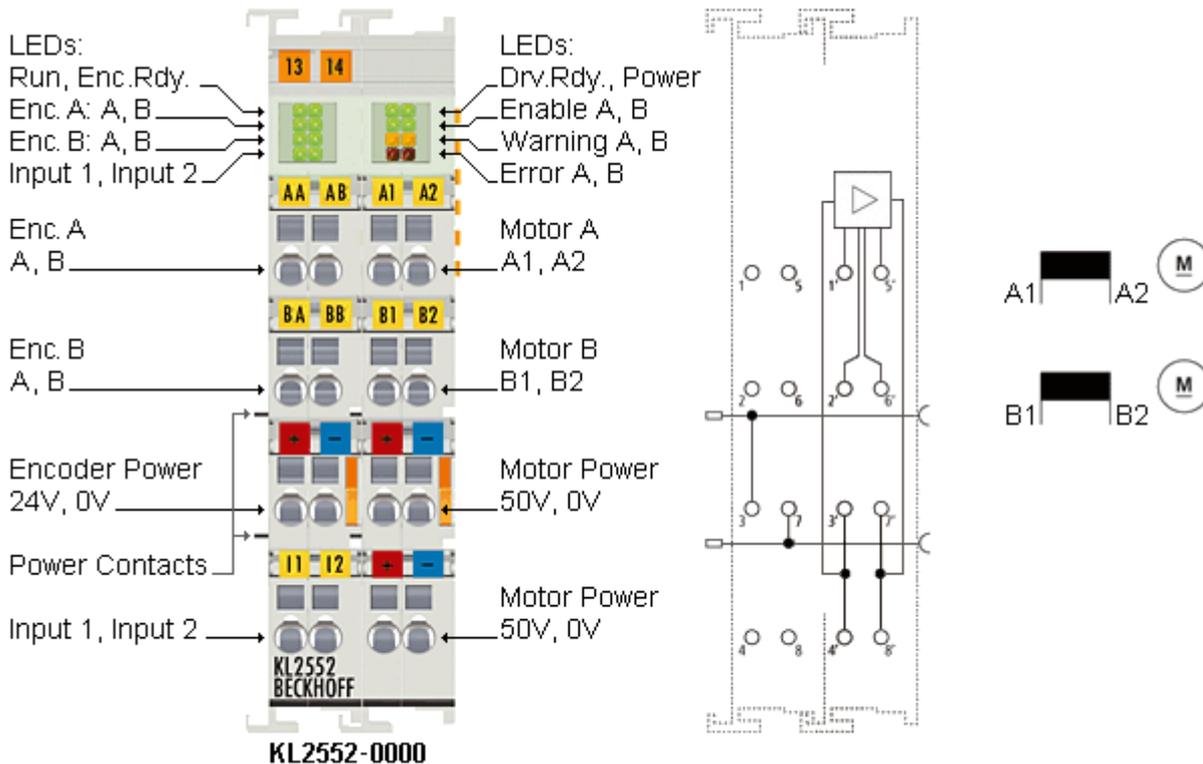


Abb. 20: Anschlussbelegung der KL2552/KS2552

Klemmstellen

Linker Gehäuseteil

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Encoder A, A	1	Encoder A, Anschluss A
Encoder B, A	2	Encoder B, Anschluss A
Encoder Power +24 V	3	Encoder-Versorgung (von positivem Powerkontakt)
Input 1	4	Digitaler Eingang 1 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte 1 das Bit CB1.1 [▶ 47] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 1 auftritt.
Encoder A, B	5	Encoder A, Anschluss B
Encoder B, B	6	Encoder B, Anschluss B
Encoder Power 0 V	7	Encoder-Versorgung (von negativem Powerkontakt)
Input 2	8	Digitaler Eingang 2 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte 2 das Bit CB2.1 [▶ 49] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 2 auftritt.

Rechter Gehäuseteil

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Motor A, A1	1'	Motor A, Anschluss A1
Motor B, B1	2'	Motor B, Anschluss B1
Motor Power 50 V	3'	Einspeisung für Motorversorgung (maximal +50 V _{DC})
Motor Power 50 V	4'	Einspeisung für Motorversorgung (maximal +50 V _{DC})
Motor A, A2	5'	Motor A, Anschluss A2
Motor B, B2	6'	Motor B, Anschluss B2
Motor Power 0 V	7'	Einspeisung für Motorversorgung (0 V _{DC})
Motor Power 0 V	8'	Einspeisung für Motorversorgung (0 V _{DC})

Power-Kontakte

Die Spannung Up der Powerkontakte (+24 V_{DC}) versorgt folgende Verbraucher:

- Inkremental-Encoder (Klemmstelle 3 und 7)
- digitale Eingänge (Klemmstelle 4 und 8)
- Ausgangstreiber der DC-Motor-Endstufe

4.9 KL2552-0005/KS2552-0005 - Anschluss

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

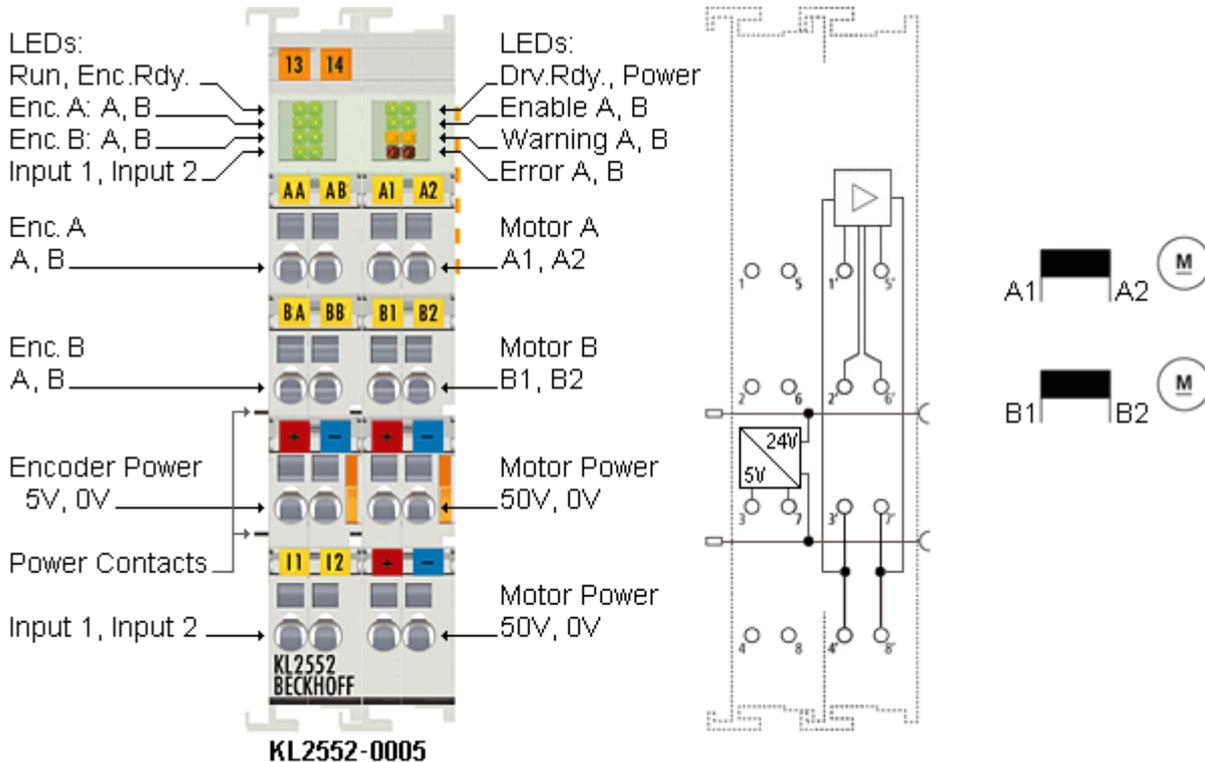


Abb. 21: Anschlussbelegung der KL2552-0005/KS2552-0005

Klemmstellen

Linker Gehäuseteil

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Encoder A, A	1	Encoder A, Anschluss A
Encoder B, A	2	Encoder B, Anschluss A
Encoder Power +5 V	3	Encoder-Versorgung (über Schaltregler von positivem Powerkontakt)
Input 1	4	Digitaler Eingang 1 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte 1 das Bit CB1.1 [▶ 47] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 1 auftritt.
Encoder A, B	5	Encoder A, Anschluss B
Encoder B, B	6	Encoder B, Anschluss B
Encoder Power 0 V	7	Encoder-Versorgung (über Schaltregler von negativem Powerkontakt)
Input 2	8	Digitaler Eingang 2 (24 V _{DC}). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte 2 das Bit CB2.1 [▶ 49] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 2 auftritt.

Rechter Gehäuseteil

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Motor A, A1	1'	Motor A, Anschluss A1
Motor B, B1	2'	Motor B, Anschluss B1
Motor Power 50 V	3'	Einspeisung für Motorversorgung (maximal +50 V _{DC})
Motor Power 50 V	4'	Einspeisung für Motorversorgung (maximal +50 V _{DC})
Motor A, A2	5'	Motor A, Anschluss A2
Motor B, B2	6'	Motor B, Anschluss B2
Motor Power 0 V	7'	Einspeisung für Motorversorgung (0 V _{DC})
Motor Power 0 V	8'	Einspeisung für Motorversorgung (0 V _{DC})

Power-Kontakte

Die Spannung Up der Powerkontakte (+24 V_{DC}) versorgt folgende Verbraucher:

- Inkremental-Encoder (Klemmstelle 3 und 7)
- digitale Eingänge (Klemmstelle 4 und 8)
- Ausgangstreiber der DC-Motor-Endstufe

4.10 KL2552 - Anwendungsbeispiel

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Bremswiderstand

Der am Kanal 2 der zweiten KL2552 angeschlossene Bremswiderstand verheizt die Bremsenergie der an den anderen drei Kanälen angeschlossenen Motoren.

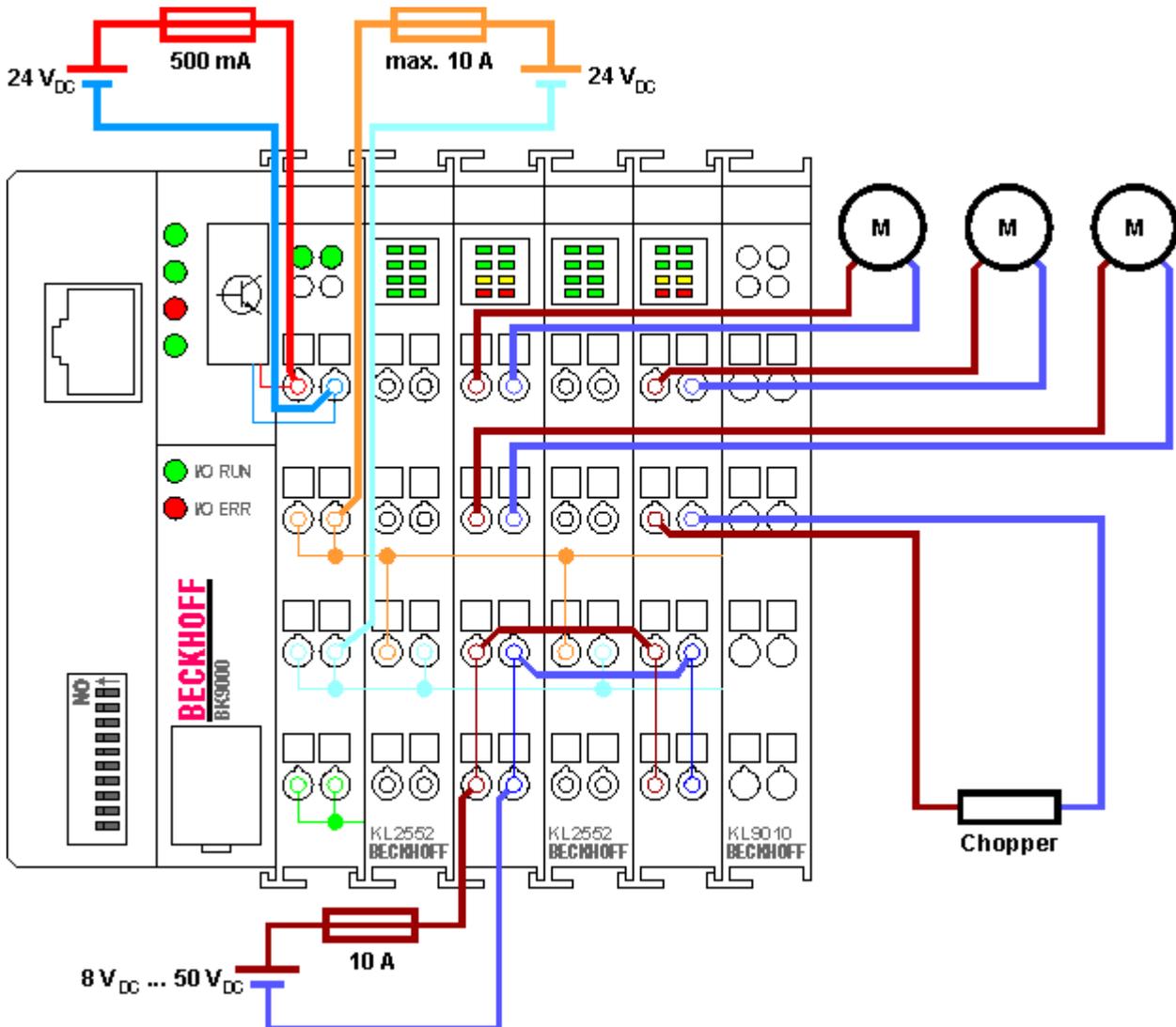


Abb. 22: KL2552 Anwendungsbeispiel

HINWEIS

Auslegung des Bremswiderstands

Der Bremswiderstand sollte so dimensioniert werden dass er die zu erwartende Wärmeentwicklung schadlos übersteht!

5 Konfigurations-Software KS2000

5.1 KS2000 - Einführung

Die Konfigurations-Software KS2000 ermöglicht die Projektierung, Inbetriebnahme und Parametrierung von Feldbuskopplern und den dazugehörigen Busklemmen sowie der Feldbus Box Module. Die Verbindung zwischen Feldbuskoppler / Feldbus Box und PC wird über ein serielles Konfigurationskabel oder über den Feldbus hergestellt.



Abb. 23: Konfigurations-Software KS2000

Projektierung

Sie können mit der Konfigurations-Software KS2000 die Feldbusstationen offline projektieren, das heißt vor der Inbetriebnahme den Aufbau der Feldbusstation mit sämtlichen Einstellungen der Buskoppler und Busklemmen bzw. der Feldbus Box Module vorbereiten. Diese Konfiguration kann später in der Inbetriebnahmephase per Download an die Feldbusstation übertragen werden. Zur Dokumentation wird Ihnen der Aufbau der Feldbusstation, eine Stückliste der verwendeten Feldbus-Komponenten, eine Liste der von Ihnen geänderten Parameter etc. aufbereitet. Bereits existierende Feldbusstationen stehen nach einem Upload zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung.

Parametrierung

KS2000 bietet auf einfache Art den Zugriff auf die Parameter einer Feldbusstation: Für sämtliche Buskoppler und alle intelligenten Busklemmen sowie Feldbus Box Module stehen spezifische Dialoge zur Verfügung, mit deren Hilfe die Einstellungen leicht modifiziert werden können. Alternativ haben Sie vollen Zugriff auf sämtliche internen Register. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerbeschreibung.

Inbetriebnahme

KS2000 erleichtert die Inbetriebnahme von Maschinenteilen bzw. deren Feldbusstationen: Projektierte Einstellungen können per Download auf die Feldbus-Module übertragen werden. Nach dem *Login* auf die Feldbusstation besteht die Möglichkeit, Einstellungen an Koppler, Klemmen und Feldbus Box Modulen direkt *online* vorzunehmen. Dazu stehen die gleichen Dialoge und der Registerzugriff wie in der Projektierungsphase zur Verfügung.

KS2000 bietet den Zugriff auf die Prozessabbilder von Buskoppler und Feldbus Box:

- Sie können per Monitoring das Ein- und Ausgangsabbild beobachten.
- Zur Inbetriebnahme der Ausgangsmodule können im Ausgangsprozessabbild Werte vorgegeben werden.

Sämtliche Möglichkeiten des Online-Modus können parallel zum eigentlichen Feldbus-Betrieb der Feldbusstation vorgenommen werden. Das Feldbus-Protokoll hat dabei natürlich stets die höhere Priorität.

5.2 Parametrierung mit KS2000

Verbinden Sie Konfigurationsschnittstelle Ihres Feldbuskopplers über das Konfigurationskabel mit der seriellen Schnittstelle Ihres PCs und starten Sie die Konfigurations-Software *KS2000*.



Klicken Sie auf den Button *Login*. Die Konfigurations-Software lädt nun die Informationen der angeschlossenen Feldbusstation.

Im dargestellten Beispiel ist dies

- ein Buskoppler für Ethernet BK9000
- eine digitale Eingangsklemme KL1xx2
- eine zweikanalige DC-Motor-Endstufe KL2552
- eine Bus-Endklemme KL9010

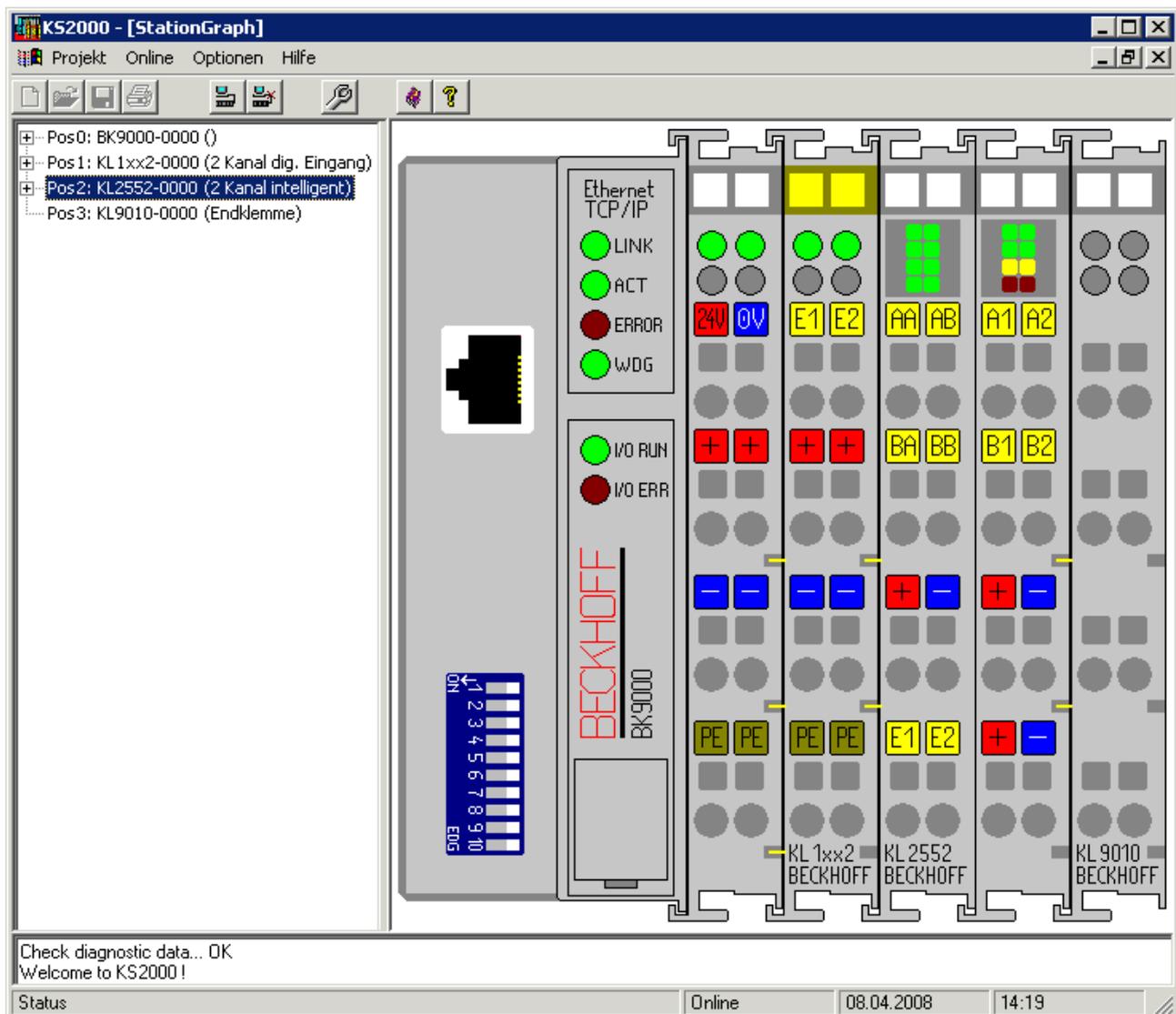


Abb. 24: Darstellung der Feldbusstation in KS2000

Das linke Fenster der KS2000 zeigt die Klemmen der Feldbusstation in einer Baumstruktur an. Das rechte Fenster der KS2000 zeigt die Klemmen der Feldbusstation grafisch an.

Klicken Sie nun in der Baumstruktur des linken Fensters auf das Plus-Zeichen vor der Klemme, deren Parameter sie verändern möchten (im Beispiel Position 2).



Abb. 25: KS2000-Baumzweige für Kanal 1 der KL2552

Für die KL2532 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- [Register](#) [► 41] erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL2552.
- Unter [Einstellungen](#) [► 42] finden Sie Dialogmasken zur Parametrierung der KL2552.
- [ProcData](#) [► 45] zeigt die Prozessdaten der KL2552.

5.3 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der KL2552 zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerübersicht [► 50].

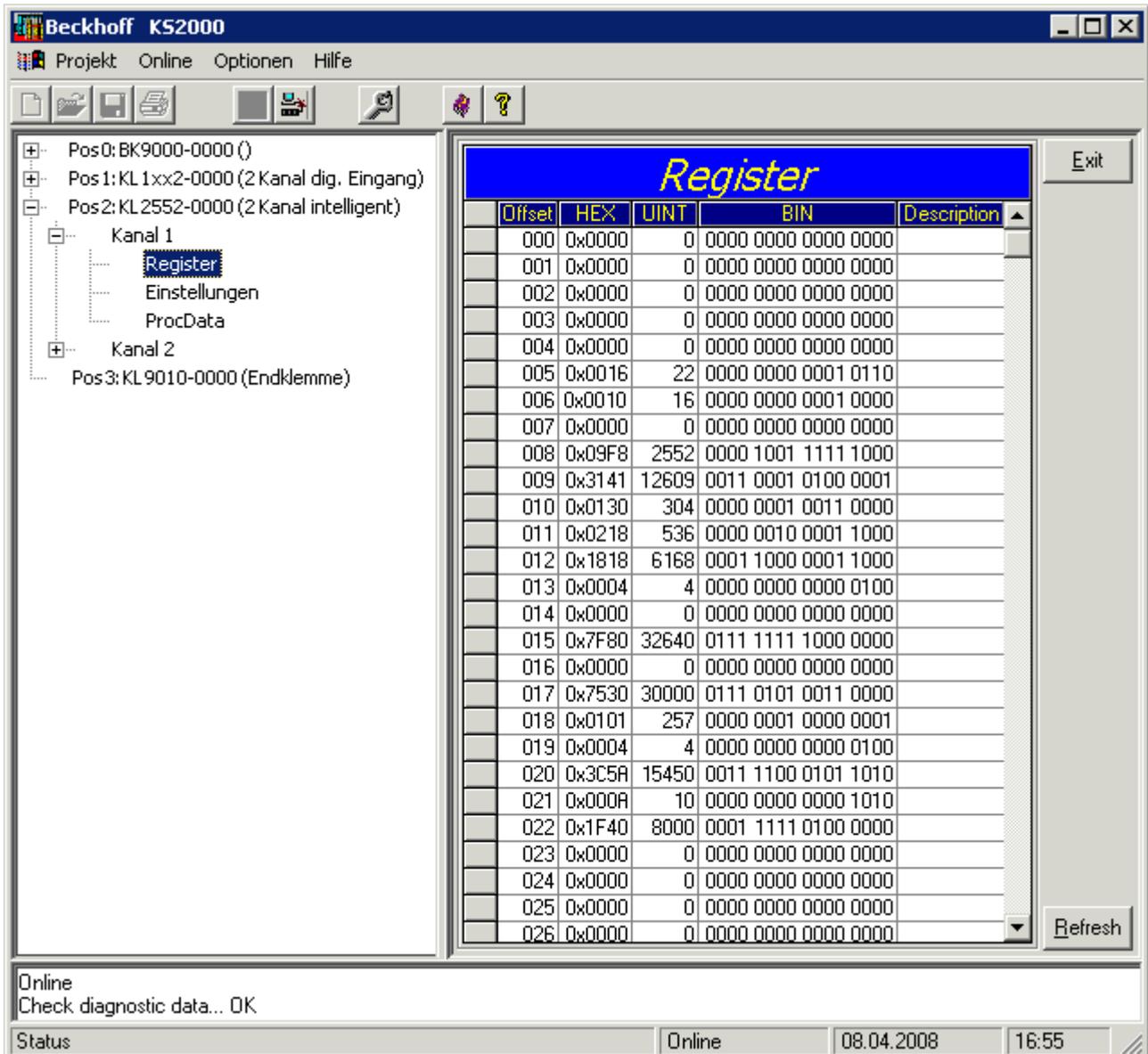


Abb. 26: Registeransicht in KS2000

5.4 Einstellungen

Einstellungen zur Parametrierung der KL2552.

Pos.: 2 Kanal: 1 Firmware: Version 1 M
Typ: KL2552-0000

Einstellung für alle Kanäle dieser Klemme übernehmen

Betriebsart
Geschwindigkeit, direkt

Allgemein
 Watchdog Timer aktiv
 automatische Stromreduzierung aktiv
 automatische Überlastabschaltung aktiv

Geschwindigkeitsregler
 Kp-Faktor 0,100
 Ki-Faktor 0,000
 inneres Fenster aktiv 0 %
 äußeres Fenster aktiv 0 %
 Ka-Faktor 0,100
 Kd-Faktor 0,000

Encoder
 Eingangsfiler aktiv
 Inkremente pro Umdrehung 0

Motordaten
 maximaler Spulenstrom 8000 mA
 reduzierter Spulenstrom (pos. Drehrichtung) 2500 mA
 Schwelle für Stromreduzierung (pos. Drehricht.) 100 %
 reduzierter Spulenstrom (neg. Drehrichtung) 2500 mA
 Schwelle für Stromreduzierung (neg. Drehricht.) 100 %
 Nennstrom 5000 mA
 Nennspannung 50,00 V
 Nennzahl 0 RPM
 Innenwiderstand 0,00 Ohm
 Zeit für Stromreduzierung 2000 ms
 Zeit für Überlastabschaltung 200 ms

Übernehmen
Abbrechen

Abb. 27: Einstellungen über KS2000

Betriebsart (R33.0 - R33.3 [► 57])

Hier können Sie die Grundbetriebsart der Kanäle auswählen (Default: "Geschwindigkeit, direkt").

Es werden folgende Betriebsarten von der Klemme unterstützt:

- Geschwindigkeit, direkt
- Geschwindigkeitsregelung
- [Bremswiderstand \[► 18\]](#) (Chopper)

Allgemein

Watchdog Timer aktiv (R32.2 [► 57])

Hier können Sie den Watchdog deaktivieren (Default: aktiv). Wenn die DC-Motor-Endstufe bei aktivem Watchdog für 100 ms keine Prozessdaten von der Steuerung empfängt, löst der Watchdog aus und der Motor wird gestoppt.

Automatische Stromreduzierung aktiv (R32.10 [► 57])

Hier können Sie die automatische Stromreduzierung aktivieren (Default: inaktiv).

Automatische Überlastabschaltung aktiv (R32.9 [▶ 57])

Hier können Sie die automatische Überlastabschaltung aktivieren (Default: inaktiv).

Geschwindigkeitsregler**Kp-Faktor (R37 [▶ 58] nur KL2552)**

Hier können Sie den Kp-Faktor (proportionalen Teil) der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 0,1).

Ki-Faktor (R38 [▶ 59] nur KL2552)

Hier können Sie den Ki-Faktor (integralen Teil) der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 0).

Inneres Fenster für I-Regler aktiv (R33.4 [▶ 57], R39 [▶ 59] nur KL2552)

Hier können Sie das innere Fenster des I-Reglers aktivieren (Default: inaktiv) und die Schwelle ab der das innere Fenster aktiviert wird (Default: 0 %).

Äußeres Fenster für I-Regler aktiv (R33.5 [▶ 57], R40 [▶ 59] nur KL2552)

Hier können Sie das äußere Fenster des I-Reglers aktivieren (Default: inaktiv) und die Schwelle bis zu der das innere Fenster aktiv ist (Default: 0 %).

Ka-Faktor (R54 [▶ 60] nur KL2552)

Hier können Sie den Ka-Faktor (a-Teil) der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 0).

Kd-Faktor (R55 [▶ 60] nur KL2552)

Hier können Sie den Kd-Faktor (differentielle Teil) der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 0).

Enkoder**Eingangsfiler aktiv (R32.12 [▶ 57])**

Hier können Sie die Eingangsfiler der Enkodereingänge deaktivieren (Default: aktiv).

Inkrement pro Umdrehung (R42 [▶ 59] nur KL2552)

Hier können Sie Anzahl der Inkremente pro Umdrehung des angeschlossenen Enkoders festlegen (Default: 0).

Motordaten**Maximaler Spulenstrom (R34 [▶ 58])**

Hier können Sie den maximalen Spulenstrom des Motors angeben (Default: 8000 mA).

Reduzierter Spulenstrom (positive Drehrichtung) (R41 [▶ 59])

Hier können Sie den reduzierten Spulenstrom des Motors angeben (Default: 5000 mA), siehe Beschreibung von Register [R32.10 \[▶ 57\]](#), [R41 \[▶ 59\]](#) und [R45 \[▶ 59\]](#).

Schwelle für Stromreduzierung (positive Drehrichtung) (R45 [▶ 59])

Hier können Sie die Schwelle ab der die automatische Stromreduzierung aktiviert wird angeben (Default: 100 %).

Reduzierter Spulenstrom (negative Drehrichtung) (R49 [▶ 60])

Hier können Sie den reduzierten Spulenstrom des Motors angeben (Default: 5000 mA), siehe Beschreibung von Register [R32.10 \[▶ 57\]](#), [R49 \[▶ 60\]](#) und [R48 \[▶ 60\]](#).

Schwelle für Stromreduzierung (negative Drehrichtung) (R48 [▶ 60])

Hier können Sie die Schwelle ab der die automatische Stromreduzierung aktiviert wird angeben (Default: 100 %).

Nennstrom (R35 [▶ 58])

Hier können Sie den Nennstrom des Motors angeben (Default: 5000 mA).

Nennspannung (R36 [▶ 58])

Hier können Sie die Nennspannung des Motors angeben (Default: 50 V).

Nenndrehzahl (R43 [▶ 59] nur KL2552)

Hier können Sie die Nenndrehzahl des Motors angeben (Default: 0 RPM).

Innenwiderstand des Motors (R44 [▶ 59])

Hier können Sie den Innenwiderstand des Motors angeben (Default: 0 Ohm).

Zeitkonstante für Stromreduzierung (R46 [▶ 59])

Hier können Sie die Zeitdauer der Stromreduzierung angeben (Default: 2000 ms).

Zeit für Überlastabschaltung (R47 [▶ 60])

Hier können Sie die Zeit angeben nach der die Endstufe abgeschaltet wird, wenn sie über den gesamten Zeitraum mit Überlast fährt (Default: 200 ms).

5.5 Prozessdaten

Unter *ProcData* werden das Status-Byte (Status), das Control-Byte (Ctrl) und die Prozessdaten (Data) in einer Baumstruktur dargestellt.

Prozessdaten							
Pos	Typ	E-Adresse	Wert	Bitlänge	A-Adresse	Wert	Bitlänge
2	KL2552-0000						
	Kanal 1						
	Status	0.0	0x00	8			
	Data In	2.0	0x0000	16			
	Ctrl				0.0	0x00	8
	Data Out				2.0	0x0000	16
	Kanal 2						
	Status	4.0	0x00	8			
	Data In	6.0	0x0000	16			
	Ctrl				4.0	0x00	8
	Data Out				6.0	0x0000	16

Abb. 28: Feld Prozessdaten

Die Lesebrille markiert die Daten, die gerade im Feld *Verlauf* graphisch dargestellt werden.

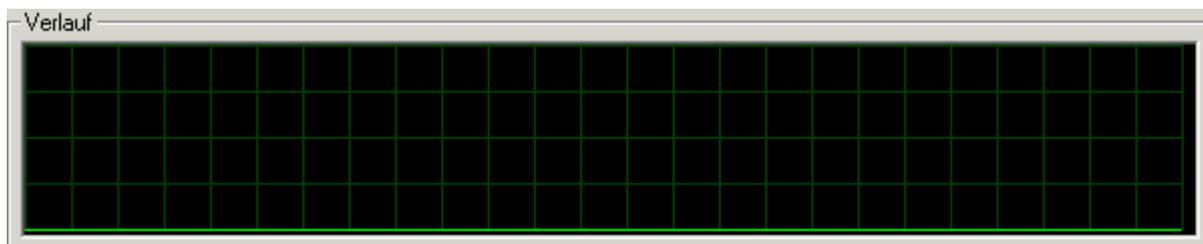


Abb. 29: Feld Verlauf

Im Feld *Wert* wird der aktuelle Eingangswert numerisch dargestellt.

Wert		Einstellungen
Dezimal	<input type="text" value="0"/>	
Hexadezimal	<input type="text" value="0x0000"/>	
Binär	<input type="text" value="0000 0000 0000 0000"/>	

Abb. 30: Feld Wert für Eingangsdaten

Ausgangswerte können sie durch Eingabe oder über den Fader verändern.

Wert		Einstellungen
Dezimal	<input type="text" value="0"/>	<input type="range"/>
Hexadezimal	<input type="text" value="0x0000"/>	
Binär	<input type="text" value="0000 0000 0000 0000"/>	

Abb. 31: Feld Wert für Ausgangsdaten

⚠ VORSICHT**Gefahr für Personen, Umwelt oder Geräte!**

Beachten Sie, das Verändern von Ausgangswerten (Forcen) direkten Einfluss auf Ihre Automatisierungsanwendung haben kann.

Nehmen Sie nur Veränderungen an den Ausgangswerten vor, wenn Sie sich sicher sind, das Ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!

Nach Drücken der Schaltfläche *Einstellungen* können Sie die numerische Darstellungsform auf hexadezimal, dezimal oder binär einstellen.

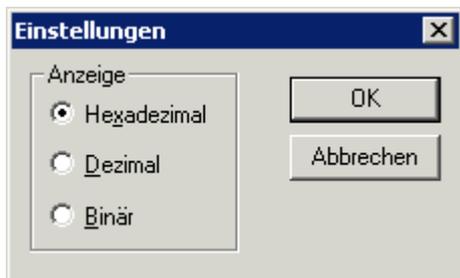


Abb. 32: Einstellungen

6 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

6.1 Prozessabbild

Komplexes Prozessabbild

Die KL2532/KL2552 stellt sich im komplexen Prozessabbild mit mindestens 6 Byte Ein- und 6 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	SB1 [▶ 48]	CB1 [▶ 47]
1	2	Wort	DataIN1	DataOUT1
3	4	Byte	SB2 [▶ 49]	CB2 [▶ 49]
4	6	Wort	DataIN2	DataOUT2

*) Word-Alignment: Der Buskoppler legt Worte auf gerade Byte-Adressen

Legende

SB n: Status-Byte des Kanals n

CB n: Control-Byte des Kanals n

DataIN n: Eingangswort des Kanals n

DataOUT n: Ausgangswort des Kanals n

i Komplexes Prozessabbild

Ein Betrieb der KL2532/KL2552 ohne Control-Bytes ist nicht möglich, da die Control-Bytes für die Freigabe der Kanäle erforderlich sind. Auch wenn Sie Ihren Buskoppler auf kompaktes Prozessabbild einstellen, wird die KL2532/KL2552 mit ihrem Control-Bytes dargestellt!

6.2 Control- und Status-Bytes

Kanal 1

Prozessdatenbetrieb

Control-Byte 1 (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im [Ausgangsabbild](#) [[▶ 47](#)] und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen.

Bit	CB1.7	CB1.6	CB1.5	CB1.4	CB1.3	CB1.2	CB1.1	CB1.0
Name	RegAccess	Reset	Enable	GetLatchData	enLatchFallEdge	enLatchRiseEdge	SetCounter	ReducedTorque

Legende

Bit	Name	Beschreibung	
CB1.7	RegAccess	0 _{bin}	Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB1.6	Reset	1 _{bin}	alle aufgetretenen Fehler werden durch das Setzen dieses Bits zurückgesetzt (steigende Flanke)
CB1.5	Enable	1 _{bin}	Schaltet den Kanal 1 frei
CB1.4	GetLatchData	0 _{bin}	die aktuelle Position in die Eingangsprozessdaten einblenden
		1 _{bin}	den aktuellen Latch-Wert in die Eingangsprozessdaten einblenden
CB1.3	enLatch FallEdge	1 _{bin}	externes Latch-Ereignis ist freigeschaltet (bei fallender Flanke des Latch-Eingangs speichert die Klemme die aktuelle Position)
CB1.2	enLatch RiseEdge	1 _{bin}	externes Latch-Ereignis ist freigeschaltet (bei steigender Flanke des Latch-Eingangs speichert die Klemme die aktuelle Position) ACHTUNG: höhere Priorität als CB1.3!
CB1.1	SetCounter	1 _{bin}	Bei einer steigenden Flanke von CB1.1 wird der Zähler auf den durch Register R5 [► 54] spezifizierten Wert gesetzt.
CB1.0	Reduced Torque	1 _{bin}	reduziertes Drehmoment (Spulenstrom) ist aktiv (vorgegeben durch R41 [► 59])

Status-Byte 1 (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im Eingangsabbild und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

Bit	SB1.7	SB1.6	SB1.5	SB1.4	SB1.3	SB1.2	SB1.1	SB1.0
Name	RegAccess	Error	Warning	Ready	LatchData	LatchValid	SetCounter Ready/ Reduced Torque Ready	Input E1

Legende

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	0 _{bin}	Quittung für Prozessdatenbetrieb
SB1.6	Error	1 _{bin}	ein Fehler ist aufgetreten (wird explizit im Statuswort in Register R0 [► 53] angezeigt)
SB1.5	Warning	1 _{bin}	ein Warnung ist aufgetreten (wird explizit im Statuswort in Register R0 [► 53] angezeigt)
SB1.4	Ready	0 _{bin}	Motoransteuerung ist gesperrt oder es liegt ein Fehler vor (SB.6=1)
		1 _{bin}	Motoransteuerung ist frei geschaltet und es ist kein Fehler aufgetreten (Quittung für Enable, SB.6=0)
SB1.3	LatchData	0 _{bin}	die aktuelle Position ist in den Eingangsprozessdaten eingeblendet
		1 _{bin}	der letzte Latch-Wert ist in den Eingangsprozessdaten eingeblendet, wenn ein gültiger Latch-Wert vorhanden ist (Quittung für GetLatchData)
SB1.2	LatchValid	1 _{bin}	ein Latchereignis ist eingetreten (bei CB1.2=1 oder CB1.3=1)
SB1.1	SetCounter Ready/ Reduced Torque Ready	1 _{bin}	- die Zähler wurde gesetzt (Quittung für SetCounter) oder - das reduzierte Drehmoment ist aktiv (Quittung für Reduced Torque)
SB1.0	Input E1	Status des Eingangs E1	

Registerkommunikation**Control-Byte 1 (bei Registerkommunikation)**

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im Ausgangsabbild und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen.

Bit	CB1.7	CB1.6	CB1.5	CB1.4	CB1.3	CB1.2	CB1.1	CB1.0
Name	RegAccess	R/W	Reg-Nr.					

Legende

Bit	Name	Beschreibung	
CB1.7	RegAccess	1 _{bin}	Registerkommunikation eingeschaltet
CB1.6	R/W	0 _{bin}	Lesezugriff
		1 _{bin}	Schreibzugriff
CB1.5 bis CB1.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des Registers [► 50] ein, das Sie - mit dem Eingangsdatenwort <u>DataIn</u> [► 47] lesen oder - mit dem Ausgangsdatenwort <u>DataOut</u> [► 47] beschreiben wollen.	

Status-Byte 1 (bei Registerkommunikation)

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im Eingangsabbild [► 47] und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

Bit	SB1.7	SB1.6	SB1.5	SB1.4	SB1.3	SB1.2	SB1.1	SB1.0
Name	RegAccess	R/W	Reg-Nr.					

Legende

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	1 _{bin}	Quittung für Registerzugriff
SB1.6	R	0 _{bin}	Lesezugriff
SB1.5 bis SB1.0	Reg-Nr.	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben wurde.	

Kanal 2

Control- und Status-Byte des Kanals 2 (CB2 und SB2) sind wie Control- und Status-Byte des Kanals 1 aufgebaut.

6.3 Registerübersicht

Die Register dienen zur Parametrierung der DC-Motor-Endstufen. Sie können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden und sind für jeden Kanal der Klemme einmal vorhanden.

Register-Nr.	Kommentar		Default-Wert		R/W	Speicher
R0 [▶ 53]	Statuswort		0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R1 [▶ 54]	Auswahl für Messwert 1 (Low-Byte) und Messwert 2 (High-Byte)	Kanal 1	0x0602	1538 _{dez}	R/W	RAM
		Kanal 2	0x0703	1795 _{dez}	R/W	RAM
R2 [▶ 54]	Messwert 1		z. B. 0x0000	z. B. 0 _{dez}	R	RAM
R3 [▶ 54]	Messwert 2		z. B. 0x0000	z. B. 0 _{dez}	R	RAM
R4 [▶ 54]*	Auswahl der Registerpage		0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R5 [▶ 54]	Zählervorgabe-Register		0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R6 [▶ 55]	Status-Byte		z. B. 0x0010	z. B. 16 _{dez}	R	RAM
R7 [▶ 55]	Kommando-Register		0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R8 [▶ 56]	Klemmentyp	KL2532/KS2532	0x09E4	2532 _{dez}	R	ROM
		KL2552/KS2552	0x09F8	2552 _{dez}		
R9 [▶ 56]	Firmware-Stand		z. B. 0x3141	z. B. 1A _{ASCII}	R	ROM
R10	Multiplex-Schieberegister		0x0130	304 _{dez}	R	ROM
R11	Signalkanäle		0x0218	536 _{dez}	R	ROM
R12	minimale Datenlänge		0x1818	6168 _{dez}	R	ROM
R13	Datenstruktur		0x0004	4 _{dez}	R	ROM
R14	reserviert		-	-	-	-
R15	Alignment-Register		z. B. 0x7F80	z. B. 32640 _{dez}	R/W	RAM
R16 [▶ 56]	Hardware-Versionsnummer		z. B. 0x0000	z. B. 0 _{dez}	R/W	EEPROM
R17 [▶ 56]	Zwischenkreisfrequenz		z. B. 0x7D00	z. B. 32000 _{dez}	R	EEPROM
R18 [▶ 56]	PWM-Totzeit	KL2532/KS2532	z. B. 0x0102	z. B. 258 _{dez}	R	EEPROM
		KL2552/KS2552	z. B. 0x0604	z. B. 1540	R	EEPROM
R19 [▶ 56]	Dutycycle-Begrenzung		z. B. 0x0004	z. B. 4 _{dez}	R	EEPROM
R20 [▶ 56]	Temperaturschwellen		z. B. 0x5064	z. B. 20580 _{dez}	R	EEPROM
R21 [▶ 56]	Sample-Zeitpunkt des A/D-Converters		z. B. 0x000A	z. B. 10 _{dez}	R	EEPROM
R22	reserviert		-	-	-	-
...
R30	reserviert		-	-	-	-
R31 [▶ 56]	Kodewort-Register		0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM

*) Diese Register werden nur von der KL2552 unterstützt, nicht von von der KL2532

Registerpage 0

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher	
R32 [▶ 57]	Feature-Register 1		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R33 [▶ 57]	Feature-Register 2		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R34 [▶ 58]	maximaler, dauerhafter Spulenstrom des Motors	KL2532/KS2532	0x09C4	2500 _{dez}	R/W	EEPROM
		KL2552/KS2552	0x1F40	8000 _{dez}	R/W	EEPROM
R35 [▶ 58]	Nennstrom des Motors	KL2532/KS2532	0x05DC	1500 _{dez}	R/W	EEPROM
		KL2552/KS2552	0x1388	5000 _{dez}	R/W	EEPROM
R36 [▶ 58]	Nennspannung (Versorgungsspannung) des Motors	KL2532/KS2532	0x5DC0	24000 _{dez}	R/W	EEPROM
		KL2552/KS2552	0xC350	50000 _{dez}	R/W	EEPROM
R37 [▶ 58]*	Kp-Faktor (Geschwindigkeitsregler)		0x0064	100 _{dez}	R/W	EEPROM
R38 [▶ 59]*	Ki-Faktor (Geschwindigkeitsregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R39 [▶ 59]*	inneres Fenster des I-Anteils (Geschwindigkeitsregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R40 [▶ 59]*	äußeres Fenster des I-Anteils (Geschwindigkeitsregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R41 [▶ 59]	reduziertes Drehmoment (Spulenstrom in positiver Drehrichtung)	KL2532/KS2532	0x05DC	1500 _{dez}	R/W	EEPROM
		KL2552/KS2552	0x09C4	2500 _{dez}	R/W	EEPROM
R42 [▶ 59]*	Encoder-Inkrement		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R43 [▶ 59]*	Nennzahl des Motors bei Nennspannung		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R44 [▶ 59]	Innenwiderstand des Motors		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R45 [▶ 59]	Schwelle für automatische Drehmomentreduzierung (in positiver Drehrichtung)		0x0064	100 _{dez}	R/W	EEPROM
R46 [▶ 59]	Zeit für Stromabsenkung bei Überlast		0x07D0	2000 _{dez}	R/W	EEPROM
R47 [▶ 60]	Zeit für Abschaltung bei Überlast		0x00C8	200 _{dez}	R/W	EEPROM
R48 [▶ 60]	Schwelle für automatische Drehmomentreduzierung (in negativer Drehrichtung)		0x0064	100 _{dez}	R/W	EEPROM
R49 [▶ 60]	reduziertes Drehmoment (Spulenstrom in negativer Drehrichtung)	KL2532/KS2532	0x05DC	1500 _{dez}	R/W	EEPROM
		KL2552/KS2552	0x09C4	2500 _{dez}	R/W	EEPROM
R50 [▶ 60]*	Kp-Faktor (Stromregler)		0x0190	400 _{dez}	R/W	EEPROM
R51 [▶ 60]*	Ki-Faktor (Stromregler)		0x0004	4 _{dez}	R/W	EEPROM
R52 [▶ 60]	inneres Fenster des I-Anteils (Stromregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R53 [▶ 60]	äußeres Fenster des I-Anteils (Stromregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R54 [▶ 60]*	Ka-Faktor (Geschwindigkeitsregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R55 [▶ 60]*	Kd-Faktor (Geschwindigkeitsregler)		0x0000	0 _{dez}	R/W	EEPROM
R56	reserviert		-	-	-	-
R63	reserviert		-	-	-	-

*) Diese Register werden nur von der KL2552 unterstützt, nicht von von der KL2532

Registerpage 1 (nur KL2552, ab Firmware-Version 1M)

(siehe auch Auswahl für Messwert 1 und Messwert 2 [► 54])

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
R32	internes Statuswort Kanal 1	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R33	internes Statuswort Kanal 2	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R34	Spannung der Motorspule Kanal 1 (Einheit: 1 mV)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R35	Spannung der Motorspule Kanal 2 (Einheit: 1 mV)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R36	Versorgungsspannung des Motors (Einheit: 1 mV)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R37	Steuerspannung (Powerkontakte) (Einheit: 1 mV)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R38	Strom der Motorspule Kanal 1 (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R39	Strom der Motorspule Kanal 2 (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R40	Innentemperatur der Treiberstufe (Einheit: 1°C)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R41	Dutycycle Kanal 1 (Einheit: 1%)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R42	Dutycycle Kanal 2 (Einheit: 1%)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R43	Regelfehler Kanal 1 (Einheit: 1 Digit)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R44	Regelfehler Kanal 2 (Einheit: 1 Digit)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R45	Strombegrenzung Kanal 1 (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R46	Strombegrenzung Kanal 2 (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R47	Strom der Motorspule Kanal 1 (Betrag), (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R48	Strom der Motorspule Kanal 2 (Betrag), (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R49	Strom der Motorspule Kanal 1 (Mittelwert des Betrages), (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R50	Strom der Motorspule Kanal 2 (Mittelwert des Betrages), (Einheit: 1 mA)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R51	Strom-Offset der Motorspule Kanal 1 (Abgleich), (Einheit: 1 Digit)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R52	Strom-Offset der Motorspule Kanal 2 (Abgleich), (Einheit: 1 Digit)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R53	Dauer der Überlast Kanal 1 (Einheit: 1 ms)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R54	Dauer der Überlast Kanal 2 (Einheit: 1 ms)	0x0000	0 _{dez}	R	RAM
R55	Reserviert	-	-	-	-
R62	reserviert	-	-	-	-
R63	Firmware-Stand der Treiberkarte	-	-	-	ROM

6.4 Registerbeschreibung

Die Register dienen zur Parametrierung der DC-Motor-Endstufen. Sie können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden und sind für jeden Kanal der Klemme einmal vorhanden.

R0: Statuswort

Das Statuswort beinhaltet Informationen über interne Zustände und gibt Auskunft über aufgetretene Warnungen bzw. Fehler (siehe "Grundlagen zur Funktion" [▶ 17] und "Status-Byte" [▶ 48])

Bit	R0.15	R0.14	R0.13	R0.12	R0.11	R0.10	R0.9	R0.8
Name	Misc Error	No Control Power	-	Short Circuit	Over Voltage	Under Voltage	Over Current	Over Temperature

Bit	R0.7	R0.6	R0.5	R0.4	R0.3	R0.2	R0.1	R0.0
Name	-	Saturated	Moving Negative	Moving Positive	Ready	Ready to Enable	-	-

Legende

Bit	Name	Reaktion	Beschreibung
R0.15	Misc Error	Fehler	1 _{bin} Fehler aufgetreten
R0.14	No Control Power	Fehler	1 _{bin} Steuerspannung an den Powerkontakten kleiner als 12 V
R0.13	-		reserviert
R0.12	Short Circuit	Fehler	1 _{bin} Kurzschluss der Treiberstufe
R0.11	Over Voltage	Warnung	1 _{bin} Versorgungsspannung 10% größer als in R36 [▶ 58] vorgegeben
R0.10	Under Voltage	Warnung	1 _{bin} <ul style="list-style-type: none"> Versorgungsspannung 80% kleiner als in Register R36 vorgegeben (Warnung) Versorgungsspannung kleiner als 8 V (Fehler, zusätzlich werden Register R0.15 und Bit SB1.6 [▶ 48] des Status-Registers gesetzt sowie beide Kanäle deaktiviert)
R0.9	Over Current	Warnung	1 _{bin} Seit der in Register R47 [▶ 60] spezifizierten Zeit ist der aktuelle Strom größer als der Nennstrom.
R0.8	Over Temperature	Warnung	1 _{bin} <ul style="list-style-type: none"> Innentemperatur der Klemme ist größer als 80°C (Warnung) Innentemperatur der Klemme ist größer als 100°C (Fehler, zusätzlich werden Register R0.15 und Bit SB1.6 [▶ 48] des Satus-Bytes gesetzt sowie beide Kanäle deaktiviert)
R0.7	-		reserviert
R0.6	Saturated	Warnung	1 _{bin} Treiberstufe ist in der Sättigung (max. Ausgabewert erreicht)
R0.5	Moving Negative		1 _{bin} Treiberstufe wird in negativer Richtung angesteuert
R0.4	Moving Positive		1 _{bin} Treiberstufe wird in positiver Richtung angesteuert
R0.3	Ready		1 _{bin} Treiberstufe ist aktiviert
R0.2	Ready to Enable		1 _{bin} Treiberstufe bereit zum aktivieren
R0.0 - R0.1	-		reserviert

R1: Auswahl für Messwert 1 und Messwert 2

Hier wird die Vorauswahl der in [R2 \[► 54\]](#) und [R3 \[► 54\]](#) angezeigten Messwerte getroffen. Hierbei ist das untere Byte dem Register 2 und das obere Byte dem Register 3 zugeordnet.

Beispiel: R1 = 0x0602, unteres Byte = 2 (Spannung der Motorspule Kanal 1), oberes Byte = 6 (Strom der Motorspule Kanal 1).

Jeder einzelne Wert kann in Kanal 1 und Kanal 2 angezeigt werden.

Die angezeigten Werte ergeben sich nach dieser Tabelle:

Auswahl	Bezeichnung	Einheit
0	internes Statuswort Kanal 1	-
1	internes Statuswort Kanal 2	-
2	Spannung der Motorspule Kanal 1	1 mV
3	Spannung der Motorspule Kanal 2	
4	Versorgungsspannung des Motors	
5	Steuerspannung (Powerkontakte)	
6	Strom der Motorspule Kanal 1	1 mA
7	Strom der Motorspule Kanal 2	
8	Innentemperatur der Treiberstufe	1°C
9	Dutycycle Kanal 1	1%
10	Dutycycle Kanal 2	
11	Regelfehler Kanal 1	1 Digit
12	Regelfehler Kanal 2	
13	Strombegrenzung Kanal 1	1 mA
14	Strombegrenzung Kanal 2	
15	reserviert	-
...	reserviert	-
254	reserviert	-
255	Firmware-Stand der Treiberkarte	-

R2: Messwert 1

Hier wird der Messwert 1 ausgegeben (siehe [R1 \[► 54\]](#)).

R3: Messwert 2

Hier wird der Messwert 2 ausgegeben (siehe [R1 \[► 54\]](#)).

R4: Auswahl der Register-Page (nur KL2552, ab Firmware-Version 1M)

Dieses Register legt fest, welche Register-Page in den Registern R32 to R63 angezeigt wird (default: 0x0000).

Die Klemme unterstützt zwei Registerpages.

- Registerpage 0 wird genutzt, um die Konfigurationsdaten zu speichern (siehe ab Register [R32 \[► 57\]](#))
- Registerpage 1 wird genutzt, um interne Messwerte auszulesen (zusätzlicher Mechanismus zum Auslesen der Messwerte über Register R2 und R3)

R5: Zählervorgabe-Register

Hier können Sie den Wert vorgeben, auf den der Zähler bei einer steigenden Flanke von CB1.1 (SetCounter) gesetzt wird.

R6: Status-Byte

Hier wird zusätzlich das Status-Byte des jeweiligen Kanals eingeblendet.

R7: Kommando-Register



Anwender-Kodewort

Um die folgenden Kommandos auszuführen muss zuvor in Register R31 [▶ 56] das Anwender-Kodewort 0x1235 eingetragen sein!

Kommando 0x7000: Restore Factory Settings

KL2532

Mit dem Eintrag 0x7000 in Register R7 werden die folgenden Register beider Kanäle auf die nebenstehenden Standardwerte gesetzt:

R32: 0 _{dez}	R41 [▶ 59]:	R48 [▶ 60]: 100 _{dez}
R33 [▶ 57]: 0 _{dez}	1500 _{dez}	R49 [▶ 60]: 1500 _{dez}
R34 [▶ 58]:	R44 [▶ 59]: 0 _{dez}	R50 [▶ 60]: 400 _{dez}
2500 _{dez}	R45 [▶ 59]:	R51 [▶ 60]: 4 _{dez}
R35 [▶ 58]:	100 _{dez}	R52 [▶ 60]: 0 _{dez}
1500 _{dez}	R46 [▶ 59]:	R53 [▶ 60]: 0 _{dez}
R36 [▶ 58]:	2000 _{dez}	
24000 _{dez}	R47 [▶ 60]:	
	200 _{dez}	

KL2552

Mit dem Eintrag 0x7000 in Register R7 werden die folgenden Register beider Kanäle auf die nebenstehenden Standardwerte gesetzt:

R32: 0 _{dez}	R40 [▶ 59]: 0 _{dez}	R48 [▶ 60]: 100 _{dez}
R33 [▶ 57]: 0 _{dez}	R41 [▶ 59]:	R49 [▶ 60]: 2500 _{dez}
R34 [▶ 58]:	2500 _{dez}	R50 [▶ 60]: 400 _{dez}
5000 _{dez}	R42 [▶ 59]: 0 _{dez}	R51 [▶ 60]: 4 _{dez}
R35 [▶ 58]:	R43 [▶ 59]: 0 _{dez}	R52 [▶ 60]: 0 _{dez}
1000 _{dez}	R44 [▶ 59]: 0 _{dez}	R53 [▶ 60]: 0 _{dez}
R36 [▶ 58]:	R45 [▶ 59]:	R54 [▶ 60]: 0 _{dez}
50000 _{dez}	100 _{dez}	R55 [▶ 60]: 0 _{dez}
R37 [▶ 58]:	R46 [▶ 59]:	
100 _{dez}	2000 _{dez}	
R38 [▶ 59]: 0 _{dez}	R47 [▶ 60]:	
R39 [▶ 59]: 0 _{dez}	200 _{dez}	



Restore Factory Settings setzt beide Kanäle zurück

Das Kommando Restore Factory Settings setzt beide Kanäle der DC-Motor-Endstufenklemme gleichzeitig zurück auf ihre Standardwerte, egal aus welchem Registersatz heraus es aufgerufen wird!

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Der Motor wird bei diesem Kommando stromlos geschaltet. Stellen Sie sicher, dass ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!

Kommando 0x8000: Software Reset

Mit dem Eintrag 0x8000 in Register R7 wird ein vollständiger Software-Reset der Klemme durchgeführt. Alle internen Variablen (Positionen, Latch-Werte, Fehler, usw.) werden gelöscht bzw. auf definierte Werte gesetzt, die aus dem EEPROM gelesen werden. Die internen Schaltkreise (ADC, Ausgangstreiber) werden bei einem Software-Reset neu initialisiert.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr!**

Während eines Software-Resets wird der Motor stromlos geschaltet. Stellen Sie sicher, dass ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!

R8: Klemmentyp

Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme: 0x09F8 (2552_{dez})

R9: Firmware-Stand

Im Register R9 steht in ASCII-Codierung der Firmware-Stand der Klemme, z. B. **0x3141** = **'1A'**. Hierbei entspricht die **'0x31'** dem ASCII-Zeichen **'1'** und die **'0x41'** dem ASCII-Zeichen **'A'**. Dieser Wert kann nicht verändert werden.

R16: Hardware-Versionsnummer

Im Register R16 steht der Hardware-Stand der Klemme.

R17: Zwischenkreisfrequenz

Dies ist ein Hersteller-Register und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Hier wird die Frequenz des Zwischenkreises konfiguriert.

R18: PWM-Totzeit

Dies ist ein Hersteller-Register und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Hier wird die Totzeit der Highside- und Lowside-Transistoren konfiguriert.

R19: Duty-cycle-Begrenzung

Dies ist ein Hersteller-Register und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Hier wird der minimale und der maximale Duty-cycle bezogen auf die Zwischenkreisfrequenz konfiguriert.

R20: Temperaturschwellen

Dies ist ein Hersteller-Register und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Hier werden die Temperaturschwellen zur Bewertung der Innentemperatur der Treiberstufe konfiguriert (Warnungsausgabe/Abschalten der Treiberstufe).

R21: Sample-Zeitpunkt des A/D-Converters

Dies ist ein Hersteller-Register und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Hier wird Sample-Zeitpunkt bezogen auf den Duty-cycle konfiguriert.

R31: Kodewort-Register

Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben ohne zuvor das Anwender-Kodewort (0x1235) in das Kodewort-Register eingetragen zu haben, werden diese Werte von der Klemme nicht übernommen. Das Kodewort wird bei einem Neustart der Klemme zurückgesetzt.

Registerpage 0

Registerpage 0 wird genutzt, um die Konfigurationsdaten zu speichern.

R32: Feature-Register 1

Das Feature-Register 1 legt die Konfiguration der Klemme fest.

Bit	R32.15	R32.14	R32.13	R32.12	R32.11	R32.10	R32.9	R32.8
Name	-	-	-	disEncoder Filter	-	enAutoReduce	enOverCurrentError	-

Bit	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
Name	-	-	-	-	-	disWatchdog	-	-

Legende

Bit	Name	Beschreibung		default
R32.13 - R32.15	-	reserviert		
R32.12	disEncoder Filter	1 _{bin}	Eingangsfiler für Encoder-Signale deaktiviert	0 _{bin}
R32.11	-	reserviert		
R32.10	enAutoReduce	0 _{bin}	Drehmoment kann manuell mit Bit CB1.0 [▶ 47] abgesenkt werden (siehe auch R40 [▶ 59] , R49)	0 _{bin}
		1 _{bin}	Drehmoment wird automatisch abgesenkt (siehe auch R41 [▶ 59] , R45 [▶ 59] bzw. R49, R48)	
R32.9	enOverCurrentError	0 _{bin}	Überlast (R0.9 = 1) erzeugt eine Warnung (SB1.5 [▶ 48])	0 _{bin}
		1 _{bin}	Überlast (R0.9 = 1) erzeugt einen Fehler (SB1.6 [▶ 48]) und der Kanal wird deaktiviert	
R32.3 - R32.8	-	reserviert		
R32.2	disWatchdog	1 _{bin}	interner 100 ms Watchdog deaktiviert	0 _{bin}
R32.0 - R32.1	-	reserviert		

R33: Feature-Register 2

Das Feature-Register 2 legt die Konfiguration der Klemme fest.

Bit	R33.15	R33.14	R33.13	R33.12	R33.11	R33.10	R33.9	R33.8
Name	-	-	-	-	-	-	-	-

Bit	R33.7	R33.6	R33.5	R33.4	R33.3	R33.2	R33.1	R33.0
Name	-	-	enOuter Window	enInner Window	Operation Mode			

Legende

Bit	Name	Beschreibung		default	
R33.6 - R33.15	-	reserviert			
R33.5*	enOuter Window	1 _{bin}	äußeres Fenster des I-Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung aktiv	0 _{bin}	
R33.4*	enInner Window	1 _{bin}	inneres Fenster des I-Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung aktiv	0 _{bin}	
R33.0 - R33.3	Operation Mode	0 _{dez}	DIRECT MODE	direkte Ansteuerung des Dutycycles proportional zu den Prozessdaten	0 _{dez}
		1 _{dez}	VELOCITY MODE	Vorgabe der Sollgeschwindigkeit über die Prozessdaten proportional zur eingestellten Nennzahl in R43 [► 59]	
		3 _{dez}	reserviert		
		14 _{dez}	reserviert		
		15 _{dez}	CHOPPER MODE	vorhandene Überspannung (10 % > Nennspannung R36 [► 58]) wird über angeschlossenem Chopper-Widerstand abgebaut	

*) Diese Einstellungen werden nur von der KL2552 unterstützt, nicht von der KL2532

R34: maximaler, dauerhafter Spulenstrom des Motors

Dieses Register legt den vom Motorhersteller angegebenen maximalen, dauerhaften Spulenstrom des Motors fest.

KL2532/KS2532: Default: 2500_{dez}, Wertebereich: 0 - 2500 mA

KL2552/KS2552: Default: 8000_{dez}, Wertebereich: 0 - 8000 mA

Die Einheit ist 0,001 A (Beispiel: 2500_{dez} = 2,5 A).

R35: Nennstrom des Motors

Dieses Register legt den vom Motorhersteller angegebenen Nennstrom des Motors fest.

KL2532/KS2532: Default: 1500_{dez}, Wertebereich: 0 - 1500 mA

KL2552/KS2552: Default: 5000_{dez}, Wertebereich: 0 - 5000 mA

Die Einheit ist 0,001 A (Beispiel: 1500_{dez} = 1,5 A).

R36: Nennspannung (Versorgungsspannung) des Motors

Steigt die Versorgungsspannung durch Rückspeisung über die eingestellte Spannung, wird bei aktivierter Chopper-Funktion (siehe R33 [► 57]) der jeweilige Kanal (Chopper-Widerstand muss angeschlossen sein) voll aufgesteuert und die Überspannung abgebaut.

KL2532/KS2532: Default: 24000_{dez}, Wertebereich: 0 V - 24 V

KL2552/KS2552: Default: 50000_{dez}, Wertebereich: 0 V - 50 V

Die Einheit ist 0,001 V (Beispiel: 24000_{dez} => 24 V).

R37: Kp-Faktor (Geschwindigkeitsregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Kp-Faktor des proportionalen Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung (Default: 100_{dez}).

Die Einheit ist 0,001 (Beispiel: 1000_{dez} => Kp = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

R38: Ki-Faktor (Geschwindigkeitsregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Ki-Faktor des integralen Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 0,001 (Beispiel: 1000_{dez} => Ki = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

R39: inneres Fenster des I-Anteils (nur KL2552)

Der I-Anteil der Geschwindigkeitsregelung wird zum Nullpunkt hin linear abgeschwächt (Default: 0_{dez}). Dieses Register gibt den Wert an, ab der die Abschwächung aktiviert wird (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 1 = 1%). Wertebereich: 0% - 100 %

R40: äußeres Fenster des I-Anteils (nur KL2552)

Dieses Register gibt den größten Wert an, den der I-Anteil annehmen kann (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 5_{dez} = 5%). Wertebereich: 0% - 100 %

R41: reduziertes Drehmoment (Spulenstrom in positiver Drehrichtung)

Dieses Register beinhaltet das reduzierte Drehmoment (Spulenstrom) in positiver Drehrichtung. Es wird durch CB1.0 aktiviert.

KL2532/KS2532: Default: 1500_{dez}, Wertebereich: 0 mA - 1500 mA

KL2552/KS2552: Default: 2500_{dez}, Wertebereich: 0 mA - 5000 mA

Die Einheit ist 0,001 A (Beispiel: 500_{dez} = 0,5 A).

R42: Encoder-Inkrement (nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet die Anzahl der Inkremente des Encoders pro Motorumdrehung (Default: 0_{dez}).

Wertebereich: 0 - 65535

R43: Nenndrehzahl des Motors bei Nennspannung (nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet die Nenndrehzahl des Motors bei Nennspannung (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 1 RPM (Umdrehungen pro Minute). Wertebereich: 0 - 65535 RPM

R44: Innenwiderstand des Motors

Dieses Register beinhaltet den Innenwiderstand des Motors (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 0,01 Ohm (Beispiel: 206_{dez} = 2,06 Ohm). Wertebereich: 0 Ohm - 655,35 Ohm

R45: Schwelle für automatische Drehmomentreduzierung (in positiver Drehrichtung)

Dieses Register beinhaltet die Schwelle (positive Drehrichtung), ab der die automatische Drehmomentreduzierung aktiviert wird (R41 [► 59]) (Default: 100_{dez}). Die Deaktivierung geschieht mit einer Hysterese von ca. 2% bezogen auf Vollensteuerung (65 Digit).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 5_{dez} = 5%). Wertebereich: 0% - 100%

R46: Zeit zur Stromabsenkung bei Überlast

Dieses Register beinhaltet die Zeit, in der der Motorstrom vom Maximalstrom auf den Nennstrom abgesenkt wird. Dies geschieht nach einer I²t-Funktion, d.h. dass das Verhalten nicht linear ist. Je nach aktuellem Motorstrom dauert das Erreichen des Nennstromes länger als die eingestellte Zeit (Default: 2000_{dez}).

Die Einheit ist 1 ms (Beispiel: 2000_{dez} = 2000 ms). Wertebereich: 1 ms - 65535 ms (werden 0 ms konfiguriert, verwendet die Klemme den Defaultwert von 2000 ms)

R47: Zeit zur Abschaltung bei Überlast

Dieses Register beinhaltet die Zeit, nach der die Endstufe abgeschaltet wird, wenn sie über den gesamten Zeitraum mit Überlast fährt. (Default: 200_{dez}).

Die Einheit ist 1 ms (Beispiel: 200_{dez} = 200 ms). Wertebereich: 0 ms - 65535 ms

R48: Schwelle für automatische Drehmomentreduzierung (in negativer Drehrichtung)

Dieses Register beinhaltet die Schwelle (negative Drehrichtung), ab der die automatische Drehmomentreduzierung aktiviert wird (R49 [▶ 60]) (Default: 100_{dez}). Die Deaktivierung geschieht mit einer Hysterese von ca. 2% bezogen auf Vollansteuerung (65 Digit).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 5_{dez} = 5%). Wertebereich: 0% - 100%

R49: reduziertes Drehmoment (Spulenstrom in negativer Drehrichtung)

Dieses Register beinhaltet das reduzierte Drehmoment (Spulenstrom) in negativer Drehrichtung. Es wird durch CB1.0 aktiviert.

KL2532/KS2532: Default: 1500_{dez}, Wertebereich: 0 mA - 1500 mA

KL2552/KS2552: Default: 2500_{dez}, Wertebereich: 0 mA - 5000 mA

Die Einheit ist 0,001 A (Beispiel: 500_{dez} = 0,5 A).

R50: Kp-Faktor (Stromregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Kp-Faktor des proportionalen Anteils der internen Stromregelung (Default: 400_{dez}).

Die Einheit ist 0,001 (Beispiel: 1000_{dez} => Kp = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

R51: Ki-Faktor (Stromregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Ki-Faktor des integralen Anteils der internen Stromregelung (Default: 4_{dez}).

Die Einheit ist 0,001 (Beispiel: 1000_{dez} => Ki = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

R52: inneres Fenster des I-Anteils (Stromregler)

Der I-Anteil der Geschwindigkeitsregelung wird zum Nullpunkt hin linear abgeschwächt (Default: 0_{dez}). Dieses Register gibt den Wert an, ab der die Abschwächung aktiviert wird (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 1 = 1%). Wertebereich: 0% - 100%

R53: äußeres Fenster des I-Anteils (Stromregler)

Dieses Register gibt den größten Wert an, den der I-Anteil annehmen kann (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 1% (Beispiel: 5_{dez} = 5%). Wertebereich: 0% - 100%

R54: Ka-Faktor (Geschwindigkeitsregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Ka-Faktor des dynamischen Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 0,001 (Beispiel: 1000_{dez} => Ka = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

R55: Kd-Faktor (Geschwindigkeitsregler, nur KL2552)

Dieses Register beinhaltet den Kd-Faktor des differentiellen Anteils der internen Geschwindigkeitsregelung (Default: 0_{dez}).

Die Einheit ist 0,1 (Beispiel: 10_{dez} => Kd = 1,00). Wertebereich: 0 - 65535

Registerpage 1 (nur KL2552, ab Firmware-Version 1M)

Registerpage 1 wird genutzt, um interne Messwerte auszulesen.

Siehe Registerübersicht [► 52]

6.5 Beispiele für die Register-Kommunikation

Die Nummerierung der Bytes in den Beispielen entspricht der Darstellung ohne Word-Alignment.

6.5.1 Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0x89 (1000 1001 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 00 1001_{bin} die Registernummer 9 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung. Will man ein Register verändern, so schreibt man in das Ausgangswort den gewünschten Wert hinein.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x89	0x33	0x41

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den Firmware-Stand 0x3341 zurück. Dies ist als ASCII-Code zu interpretieren:
 - ASCII-Code 0x33 steht für die Ziffer 3
 - ASCII-Code 0x41 steht für den Buchstaben A
Die Firmware-Version lautet also 3A.

6.5.2 Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers

Code-Wort

Im normalen Betrieb sind bis auf das Register 31, alle Anwender-Register schreibgeschützt. Um diesen Schreibschutz aufzuheben, müssen Sie das Code-Wort (0x1235) in Register 31 schreiben. Das Schreiben eines Wertes ungleich 0x1235 in Register 31 aktiviert den Schreibschutz wieder. Beachten Sie, dass Änderungen an einigen Registern erst nach einem Neustart (Power-Off/Power-ON) der Klemme übernommen werden.

I. Schreiben des Code-Worts (0x1235) in Register 31

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xDF (1101 1111 _{bin})	0x12	0x35

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111_{bin} die Registernummer 31 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält das Code-Wort (0x1235) um den Schreibschutz zu deaktivieren.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

II. Lesen des Register 31 (gesetztes Code-Wort überprüfen)

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111_{bin} die Registernummer 31 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 _{bin})	0x12	0x35

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den aktuellen Wert des Code-Wort-Registers zurück.

III. Schreiben des Register 32 (Inhalt des Feature-Registers ändern)

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xE0 (1110 0000 _{bin})	0x00	0x02

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 10 0000_{bin} die Registernummer 32 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält den neuen Wert für das Feature-Register.

⚠ VORSICHT

Beachten Sie die Registerbeschreibung!

Der hier angegebene Wert 0x0002 ist nur ein Beispiel!
 Die Bits des Feature-Registers verändern die Eigenschaften der Klemme und haben je nach Klemmen-Typ unterschiedliche Bedeutung. Informieren Sie sich in der Beschreibung des Feature-Registers ihrer Klemme (Kapitel *Registerbeschreibung*) über die Bedeutung der einzelnen Bits, bevor Sie die Werte verändern.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

IV. Lesen des Register 32 (geändertes Feature-Register überprüfen)

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 10 0000_{bin} die Registernummer 32 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemmen)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 _{bin})	0x00	0x02

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den aktuellen Wert des Feature-Registers zurück.

V. Schreiben des Register 31 (Code-Wort zurücksetzen)

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xDF (1101 1111 _{bin})	0x00	0x00

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111_{bin} die Registernummer 31 an.

- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält 0x0000 um den Schreibschutz wieder zu aktivieren.

Eingangsdaten (Antwort der Busklemmen)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 _{bin})	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

7 Anhang

7.1 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246 963 157
Fax: +49(0)5246 963 9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246 963 460
Fax: +49(0)5246 963 479
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)	9
Abb. 2	KL2532	11
Abb. 3	KL2552	12
Abb. 4	LEDs KL2532.....	14
Abb. 5	LEDs KL2552.....	15
Abb. 6	Strom durch den Bremswiderstand	18
Abb. 7	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten	20
Abb. 8	Montage auf Tragschiene	21
Abb. 9	Demontage von Tragschiene.....	22
Abb. 10	Linksseitiger Powerkontakt	23
Abb. 11	Empfohlene Abstände Einbaulage bei Betrieb ohne Lüfter	25
Abb. 12	Empfohlene Abstände bei Betrieb mit Lüfter	26
Abb. 13	Weitere Einbaulagen, Beispiel 1	26
Abb. 14	Weitere Einbaulagen, Beispiel 2.....	27
Abb. 15	Standardverdrahtung.....	27
Abb. 16	Steckbare Verdrahtung.....	28
Abb. 17	High-Density-Klemmen.....	28
Abb. 18	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle	29
Abb. 19	KL2532/KS2532 Anschlussbelegung	32
Abb. 20	Anschlussbelegung der KL2552/KS2552	33
Abb. 21	Anschlussbelegung der KL2552-0005/KS2552-0005.....	35
Abb. 22	KL2552 Anwendungsbeispiel	37
Abb. 23	Konfigurations-Software KS2000.....	38
Abb. 24	Darstellung der Feldbusstation in KS2000	40
Abb. 25	KS2000-Baumzweige für Kanal 1 der KL2552	40
Abb. 26	Registeransicht in KS2000	41
Abb. 27	Einstellungen über KS2000	42
Abb. 28	Feld Prozessdaten.....	45
Abb. 29	Feld Verlauf	45
Abb. 30	Feld Wert für Eingangsdaten.....	45
Abb. 31	Feld Wert für Ausgangsdaten.....	45
Abb. 32	Einstellungen	46