



Dokumentation

KL2819

HD-Busklemme, 16-Kanal-Digital-Ausgang 24 V DC, mit Diagnose

Version: 1.0.0
Datum: 15.12.2016

BECKHOFF

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
1.1	Hinweise zur Dokumentation	4
1.2	Sicherheitshinweise	5
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	6
1.4	Rückwirkungsfreie Busklemmen.....	6
2	KL2819 - Einführung und Technische Daten	7
2.1	Einführung und Anschlussbelegung	7
2.2	Technische Daten	9
2.3	Überlastschutz	9
3	Montage und Verdrahtung	12
3.1	Tragschienenmontage	12
3.2	Anschlusstechnik	14
3.3	Einbaulagen	17
3.4	ATEX - Besondere Bedingungen.....	19
3.5	ATEX-Dokumentation	20
4	Konfigurations-Software KS2000	21
4.1	KS2000 - Einführung	21
4.2	Register	22
5	Zugriff aus dem Anwenderprogramm	24
5.1	Control- und Status-Bytes.....	24
5.1.1	Prozessdatenbetrieb	24
5.1.2	Registerkommunikation.....	24
5.2	Registerübersicht.....	26
5.3	Registerbeschreibung.....	27
6	Anhang	30
6.1	Support und Service	30

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®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® und XTS® 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, DE102004044764, DE102007017835 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Die TwinCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP0851348, US6167425 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.

Zuwendungen 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 Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

 GEFAHR	<p>Akute Verletzungsgefahr! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!</p>
 WARNUNG	<p>Verletzungsgefahr! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!</p>
 VORSICHT	<p>Schädigung von Personen! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!</p>
 Achtung	<p>Schädigung von Umwelt oder Geräten Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.</p>
 Hinweis	<p>Tipp oder Fingerzeig Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.</p>

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	• Erste Veröffentlichung

Firm- und Hardware-Stände

Dokumentation Version	KL2819	
	Firmware	Hardware
1.0.0	1A	00

Den Firm- und 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 - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Ser. Nr.: 40 15 1A 00:

40 - Produktionswoche 40

15 - Produktionsjahr 2015

1A - Firmware-Stand 1A

00 - Hardware-Stand 00

1.4 Rückwirkungsfreie Busklemmen



Hinweis

Einsatz von rückwirkungsfreien Busklemmen in Sicherheitsanwendungen

Bezeichnet man eine Busklemme als rückwirkungsfrei, versteht man darunter das passive Verhalten der nachgeschalteten Klemme in einer Sicherheitsanwendung (z.B. bei allpoliger Abschaltung einer Potenzialgruppe).

Die Klemmen stellen hier keinen aktiven Teil der Sicherheitssteuerung dar und beeinflussen nicht den in der sicherheitstechnischen Anwendung erreichten Sicherheits-Integritätslevel (SIL) bzw. Performance Level (PL).

Beachten Sie bitte hierzu im [Applikationshandbuch Twinsafe](#) die Kapitel 2.17f.



Achtung

Hardwarestand beachten

Beachten Sie in den Kapiteln „Technische Daten“ bzw. „Firmware Kompatibilität“ die Angaben zum Hardwarestand und zur Rückwirkungsfreiheit der jeweiligen Busklemme!

Nur Klemmen mit entsprechendem Hardwarestand dürfen eingesetzt werden, ohne dass der erreichte SIL/PL beeinflusst wird!

2 KL2819 - Einführung und Technische Daten

2.1 Einführung und Anschlussbelegung

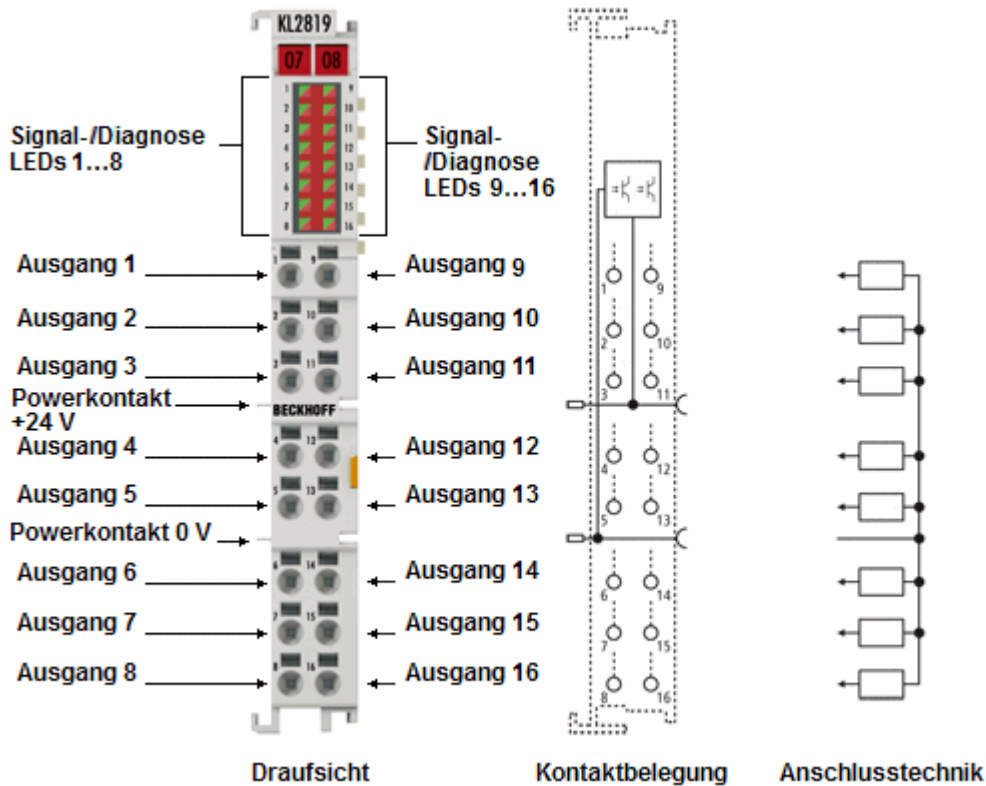


Abb. 1: KL2819

HD-Busklemme, 16-Kanal-Digital-Ausgang 24 V DC, 0,5 A, mit Diagnose

Die Busklemme KL2819 verfügt über 16 digitale Ausgangskanäle zum Schalten von 24-V-Lasten mit max. 0,5 A. Die integrierte Diagnose kann in der Steuerung ausgewertet werden und wird von den Leuchtdioden angezeigt. Als Diagnoseinformationen werden Übertemperatur und fehlende Versorgungsspannung der Klemme geliefert. Darüber hinaus kann jeder Kanal einzeln u. a. einen Kurzschluss melden. Der Schaltzustand und ein eventueller Fehler des Ausgangs werden über die LED angezeigt. Durch die Diagnose wird die Wartung der Applikation vereinfacht. Die Powerkontakte sind durchverbunden, Bezugsmasse der Ausgänge ist der 0-V-Powerkontakt. Die Ausgänge sind von der Feldbusseite galvanisch getrennt.

KL2819 - LEDs

LED	Farbe	Bedeutung	
OUTPUT 1 - 16	grün	aus	Kein Ausgangssignal
		an	Ausgangssignal 24 V
DIAGNOSE 1 - 16	rot	an	ERROR: Überstrom / Übertemperatur

KL2819 - Anschlussbelegung

Klemmstelle		Beschreibung
Bezeichnung	Nr.	
Output 1	1	Ausgang 1
Output 2	2	Ausgang 2
Output 3	3	Ausgang 3
Output 4	4	Ausgang 4
Output 5	5	Ausgang 5
Output 6	6	Ausgang 6
Output 7	7	Ausgang 7
Output 8	8	Ausgang 8
Output 9	9	Ausgang 9
Output 10	10	Ausgang 10
Output 11	11	Ausgang 11
Output 12	12	Ausgang 12
Output 13	13	Ausgang 13
Output 14	14	Ausgang 14
Output 15	15	Ausgang 15
Output 16	16	Ausgang 16

2.2 Technische Daten

Technische Daten	KL2819
Anschlusstechnik	1-Leiter
Anzahl der Ausgänge	16
Nennlastspannung	24 V DC (-15 %/+20 %)
Lastart	ohmsch, induktiv, Lampenlast
Ausgangsstrom max.	0,5 A (kurzschlussfest) je Kanal
Kurzschlussstrom	< 1,1 A typ.
Abschaltenergie (ind.) max.	< 300 mJ/Kanal
Verpolungsschutz	ja
Potenzialtrennung	500 V (K-Bus/Feldspannung)
Ausgangsstufe	Push (HighSide-Switch)
Stromaufnahme Powerkontakte	typ. 50 mA + Last
Stromaufnahme K-Bus	30 mA typ.
Bitbreite im Prozessabbild	16-Bit-Output und Diagnose (2 x 8-Bit-Control/Status optional)
Abmessungen (B x H x T)	ca. 15mm x 100mm x 70mm (Breite angereicht 12 mm)
Gewicht	ca. 70 g
Montage	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	0°C ... +55°C
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25°C ... +85°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Vibrations-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Einbaulage	Beliebig, siehe Abschnitt „Einbaulagen“ [► 17] im Kapitel „Montage und Verdrahtung“
Schutzart	IP20
Zulassungen	CE

2.3 Überlastschutz

Der maximale Ausgangsstrom je Ausgang liegt bei 0,5 A Dauerstrom.

Beim Einschalten von Lampenlasten entstehen hohe Einschaltströme, die durch die Ausgangsschaltung der Klemmen begrenzt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass die vorgeschaltete Sicherung nicht auslöst (s. Abb. Strombegrenzung bei Überlaststrom).

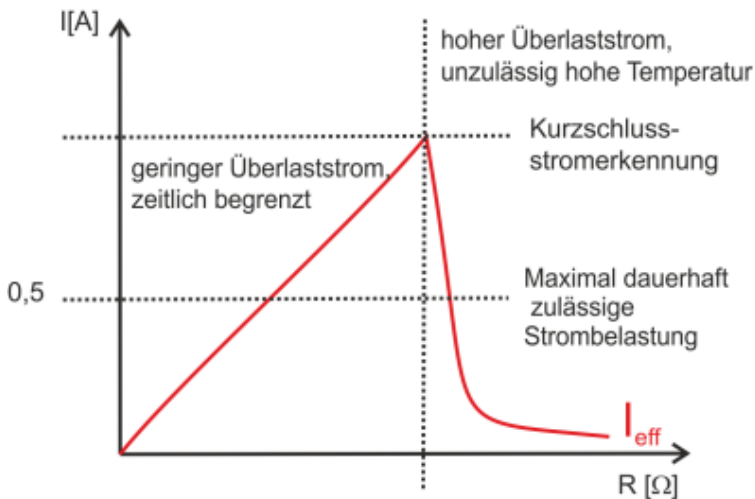


Abb. 2: Strombegrenzung bei Überlast

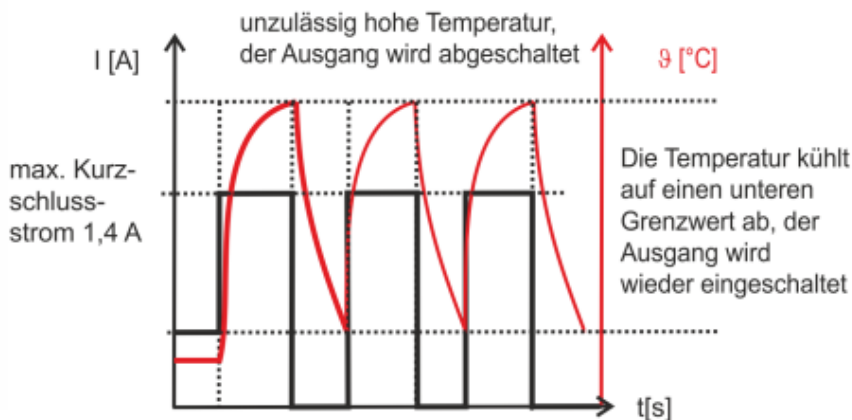


Abb. 3: Schematische Darstellung der thermischen Abschaltung bei Überlast

Der Überlastschutz des Ausgangs wird bei länger andauernder Überlast und beim Kurzschluss zusätzlich durch die thermische Abschaltung des Kanals realisiert.

Die Ausgangsschaltung der Klemme begrenzt den Strom. Die Klemme hält diesen Strom bis zu einer starken Eigenerwärmung des Kanals aufrecht.

Bei Überschreiten der oberen Grenzttemperatur schaltet die Klemme den Kanal ab.

Nach dem Abkühlen des Kanals auf den unteren Grenzwert der Temperatur wird der Kanal wieder eingeschaltet.

Das Ausgangssignal wird solange getaktet, bis der Ausgang von der Steuerung abgeschaltet oder der Kurzschluss beseitigt wird (s. Abb. Schematische Darstellung Thermische Abschaltung bei Überlast). Die Taktfrequenz ist von der Umgebungstemperatur und der Belastung der weiteren Kanäle der Klemme abhängig. Diese Überlastung lässt die Gerätetemperatur weiter ansteigen.

Sind mehrere Kanäle überlastet führt dieses zu einem schnellen Anstieg der Gerätetemperatur. Beim Überschreiten der Obergrenze für die Gerätetemperatur werden die überlasteten Kanäle abgeschaltet. Die Kanäle werden erst wieder eingeschaltet, wenn sowohl der untere Grenzwert für das Gerät als auch der untere Grenzwert für den Kanal unterschritten werden. Die nicht überlasteten Kanäle arbeiten ordnungsgemäß weiter.

Beim Abschalten von induktiven Lasten entstehen bei zu schneller Unterbrechung des Stroms hohe Induktionsspannungen. Diese werden durch eine integrierte Freilaufdiode auf ca. -35 V begrenzt. Da sich der Strom nur langsam abbaut, kann es bei vielen steuerungstechnischen Anwendungen zu einer verzögerten Abschaltung kommen. Ein Ventil bleibt beispielsweise für mehrere Millisekunden geöffnet. Es werden Abschaltzeiten realisiert, die etwa der Einschaltzeit der Spule entsprechen.

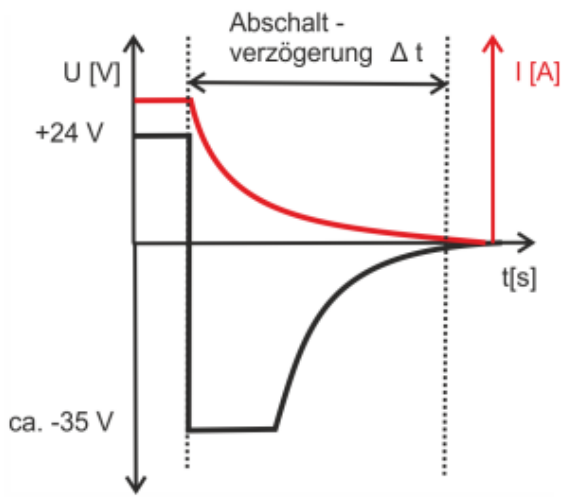


Abb. 4: Abschalten induktiver Lasten

3 Montage und Verdrahtung

3.1 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

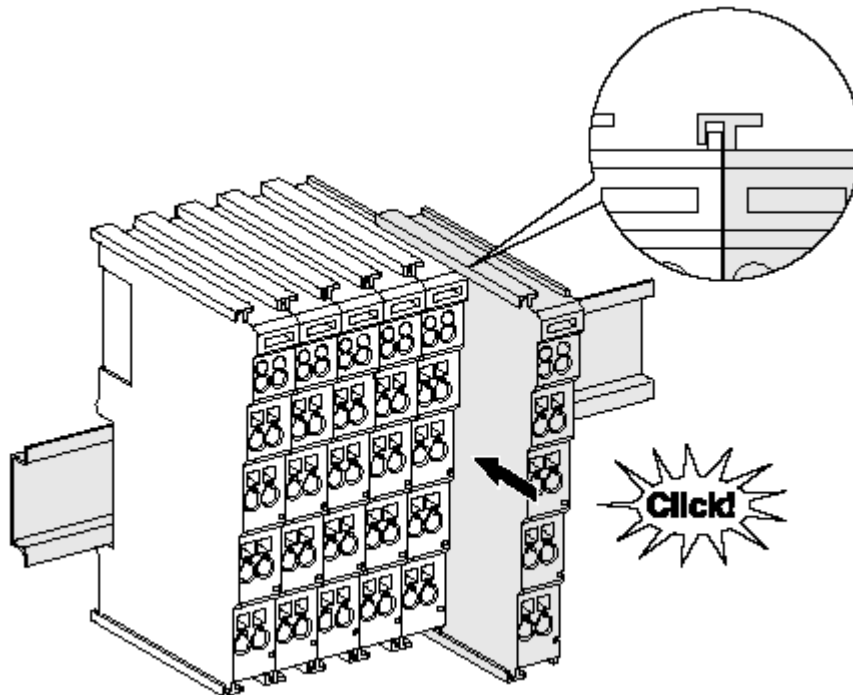


Abb. 5: Montage auf Tragschiene

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.



Hinweis

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

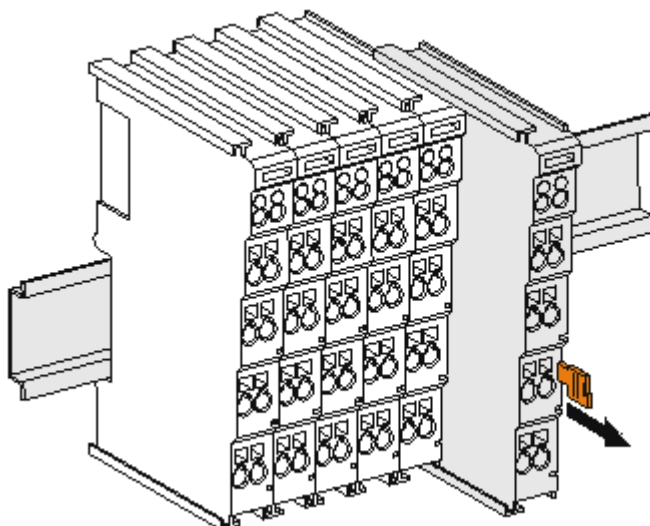


Abb. 6: Demontage von Tragschiene

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 Tragschiennenverriegelung 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 geriffelten 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.



Hinweis

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.

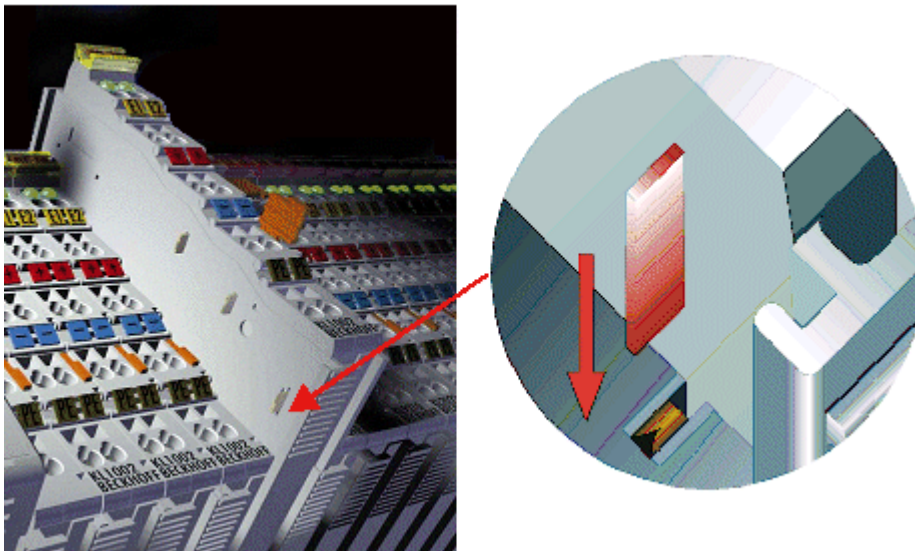


Abb. 7: Linksseitiger Powerkontakt

**Achtung****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!

3.2 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 KLxxxx und ELxxxx mit Standardverdrahtung enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serien KSxxxx und ESxxxx 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



Abb. 8: Standardverdrahtung

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

Steckbare Verdrahtung

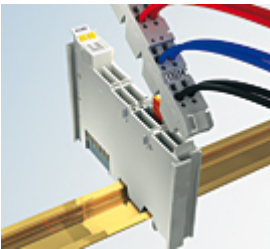


Abb. 9: Steckbare Verdrahtung

Die Klemmen der Serien KSxxxx und ESxxxx enthalten eine steckbare Anschlussebene. Montage und Verdrahtung werden wie bei den Serien KLxxxx und ELxxxx 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 KSxxxx und ESxxxx werden wie von den Serien bekannt KLxxxx und ELxxxx weitergeführt.

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 10: High-Density-Klemmen

Die Busklemmen dieser Baureihe mit 16 Anschlusspunkten 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.



Hinweis

Verdrahtung HD-Klemmen

Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine stehende Verdrahtung.

Ultraschall-litzenverdichtete Leiter



Hinweis

Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

An die Standard- und High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) können auch ultraschall-litzenverdichtete (ultraschallverschweißte) Leiter angeschlossen werden. Beachten Sie die unten stehenden Tabellen zum [Leitungsquerschnitt](#) [► 16]!

Verdrahtung

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

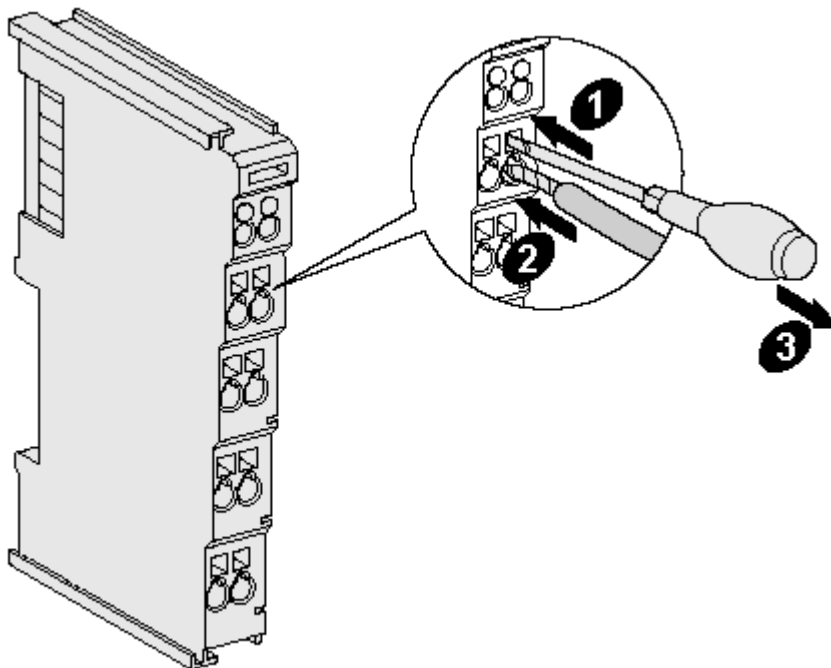


Abb. 11: Befestigung einer Leitung an einem Klemmenanschluss

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

1. Öffnen Sie eine Federkraftklemme, indem Sie mit einem Schraubendreher oder einem Dorn leicht in die viereckige Öffnung über der Klemme drücken.
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.


Klemmgehäuse	ELxxxx, KLxxxx	ESxxxx, KSxxxx
Leitungsquerschnitt	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

High-Density-Klemmen ELx8xx, KLx8xx (HD)


Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, d. h. der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Kontaktstelle 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 (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14... 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschall-litzenverdichtet)	nur 1,5 mm ² (siehe Hinweis ▶ 16!)
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

Schirmung

 Hinweis	Schirmung Analoge Sensoren und Aktoren sollten immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen angeschlossen werden.
---	---

3.3 Einbaulagen

 Achtung	Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich Entnehmen Sie den technischen Daten zu einer Klemme, ob sie Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Klemmen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Klemmen ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Klemmen ausreichend belüftet werden!
---	--

Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der EL/KL-Klemmen weisen nach vorne (siehe Abb. „Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage“). Die Klemmen werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung "unten" ist hier die Erdbeschleunigung.

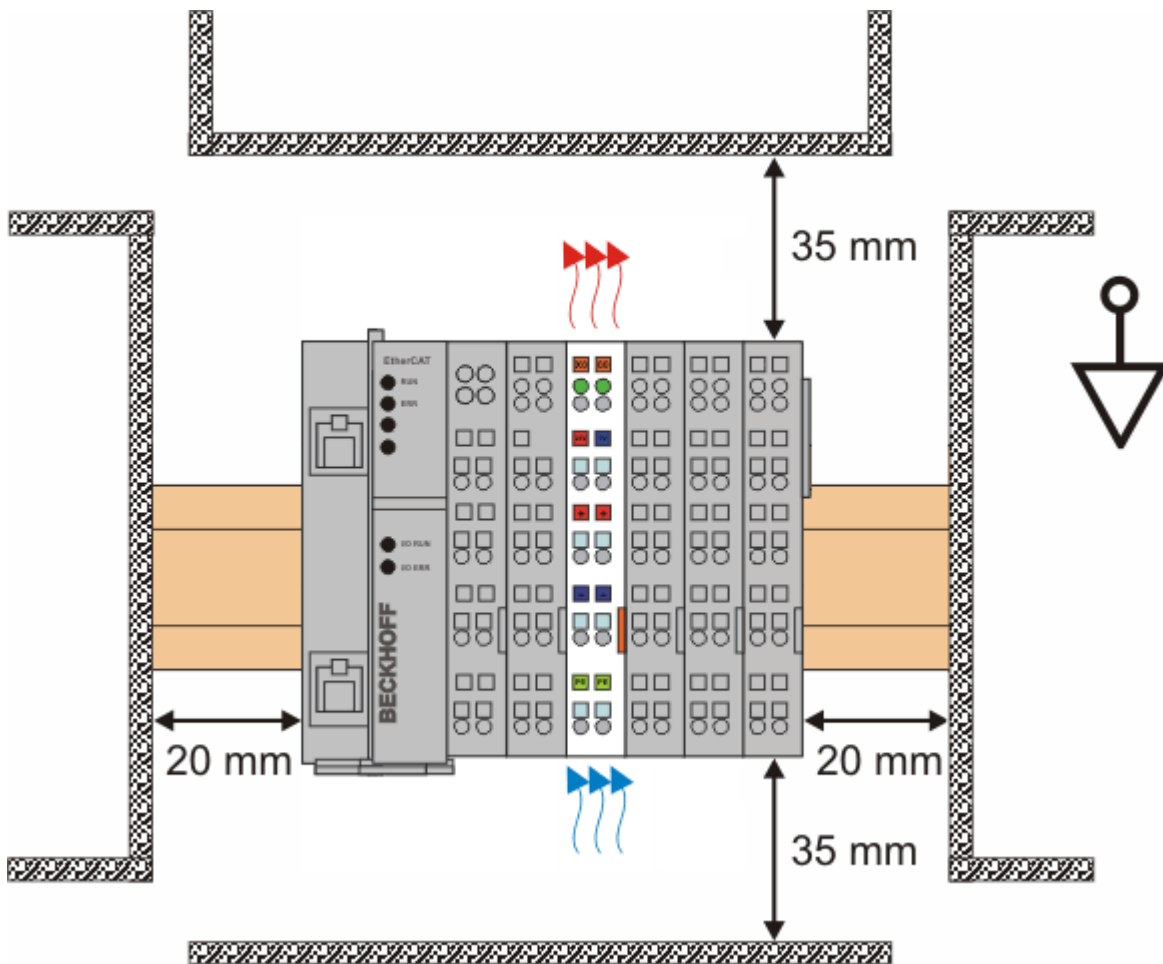


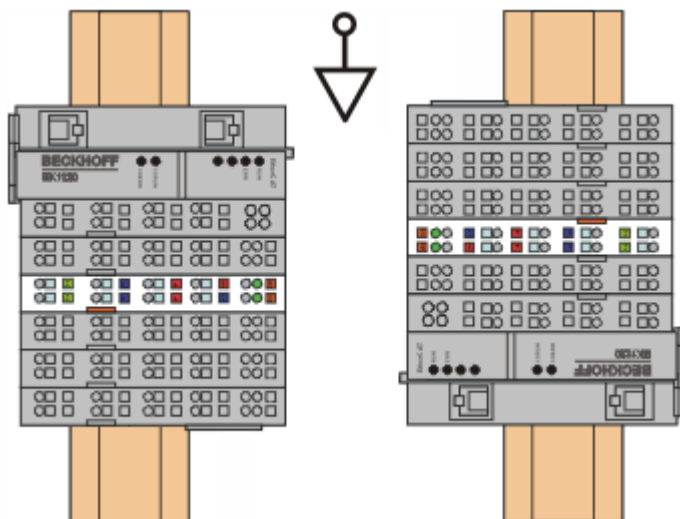
Abb. 12: *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage*

Die Einhaltung der Abstände nach Abb. „*Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage*“ wird empfohlen.

Weitere Einbaulagen

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende räumliche Lage der Tragschiene aus, s. Abb. „*Weitere Einbaulagen*“.

Auch in diesen Einbaulagen empfiehlt sich die Anwendung der oben angegebenen Mindestabstände zur Umgebung.



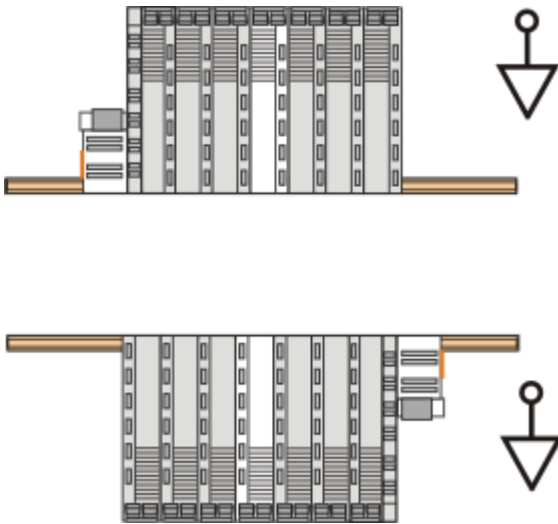


Abb. 13: Weitere Einbaulagen

3.4 ATEX - Besondere Bedingungen



WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 94/9/EG)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60529 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie beim Einsatz von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 55°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0: 2006
- EN 60079-15: 2005

Kennzeichnung

Die für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten tragen eine der folgenden Kennzeichnungen:



II 3 G Ex nA II T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta: 0 - 55°C

oder



II 3 G Ex nA nC IIC T4 KEMA 10ATEX0075 X Ta: 0 - 55°C

3.5 ATEX-Dokumentation



Hinweis

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage <http://www.beckhoff.de> im Bereich Download zur Verfügung steht!

4 Konfigurations-Software KS2000

4.1 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. 14: 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-Modes können parallel zum eigentlichen Feldbus-Betrieb der Feldbusstation vorgenommen werden. Das Feldbus-Protokoll hat dabei natürlich stets die höhere Priorität.

4.2 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der KL2819 zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerübersicht.

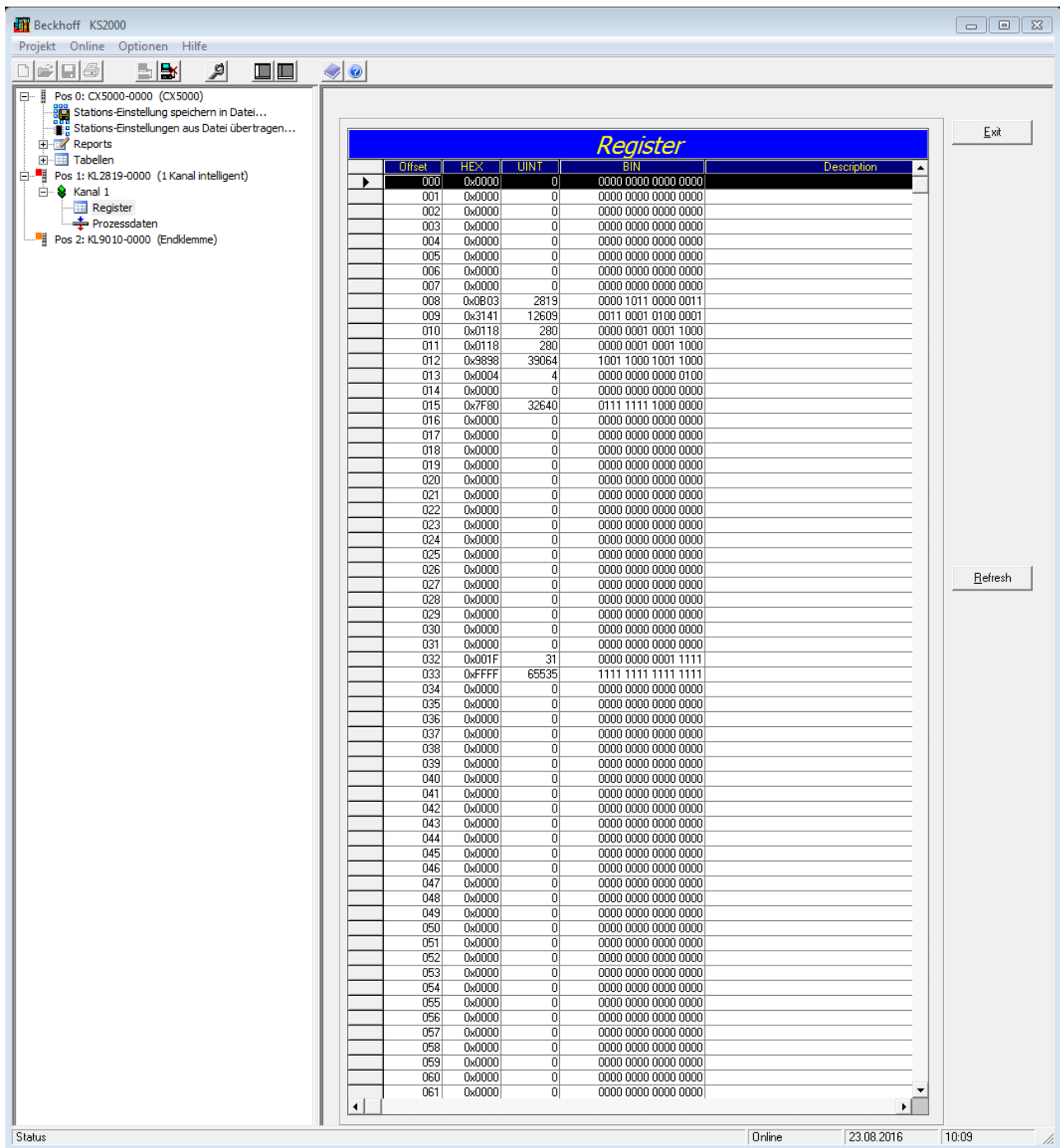


Abb. 15: Register-Ansicht in KS2000

5 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

5.1 Control- und Status-Bytes

5.1.1 Prozessdatenbetrieb

Control-Byte (bei Prozessdatenbetrieb)

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

Bit	Name	Beschreibung
CB.7	RegAccess	0 _{bin} Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB.6	-	reserviert
CB.5	-	reserviert
CB.4	-	reserviert
CB.3	-	reserviert
CB.2	-	reserviert
CB.1	-	reserviert
CB.0	-	reserviert

Status-Byte (bei Prozessdatenbetrieb)

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

Bit	Name	Beschreibung
SB.7	RA	RegAccess Register Zugriff (0 = Prozessdatenbetrieb eingeschaltet)
SB.6	DCF	Diagnostic Common Fault Allgemeiner Diagnose Fehler (oder eine Kombination aller Fehler)
SB.5	MV	Missing Voltage Fehlende Spannung für die Ausgänge ($U_p < 10\text{ V}$)
SB.4	UV	Under Voltage Geringe Spannung für die Ausgänge ($U_p < 17\text{ V}$)
SB.3	OTD	Overtemperature Device Temperatur der Klemme zu hoch
SB.2	r	- reserviert
SB.1	r	- reserviert
SB.0	r	- reserviert

5.1.2 Registerkommunikation

Control-Byte (bei Registerkommunikation)

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

Bit	Name	Beschreibung
CB.7	RegAccess	1 _{bin} Registerkommunikation eingeschaltet
CB.6	R/W	0 _{bin} Lesezugriff
		1 _{bin} Schreibzugriff
CB.5 bis CB.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des Registers ein, das Sie - mit dem Eingangsdatenwort DataIN lesen oder - mit dem Ausgangsdatenwort DataOUT beschreiben wollen.

Status-Byte (bei Registerkommunikation)

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

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

5.2 Registerübersicht

Die Register dienen zur Parametrierung der Busklemmen und sind für jeden Kanal einmal vorhanden. Sie können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden.

Regis- ter-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
		hex	dez		
R0	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
...
R7	Kommando-Register	0x0000	0 _{dez}	-	-
R8	Klemmentyp	0x0B03	2819 _{dez}	R	ROM
R9	Firmware-Versionsnummer	0x3141	1A _{ASCII}	R	ROM
R10	Multiplex-Schieberegister	0x0118	280 _{dez}	R	ROM
R11	Signalkanäle	0x0118	280 _{dez}	R	ROM
R12	minimale Datenlänge	0x9898	39064 _{dez}	R	ROM
R13	Datenstruktur	0x0004	4 _{dez}	R	ROM
R14	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R15	Alignment-Register	Typisch 0x7F80	Typisch 32640 _{dez}	R/W	RAM
R16	Hardware Versionsnummer	0x0000	00 _{ASCII}	R	SEEPROM
R17	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
...
R28	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R29	Klemmentyp, Sonderkennung	0x0000	0 _{dez}	R	ROM
R30	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R31	Codeword-Register	0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R32	Feature-Register	0x001F	31 _{dez}	R/W	SEEPROM
R33	Aktivierte Kanal-Diagnose Register	0xFFFF	65535 _{dez}	R/W	SEEPROM
R34	Watchdog Kanal-Ausgangs Register	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R35	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
...
R63	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-

5.3 Registerbeschreibung

Die folgenden Register dienen zur Parametrierung der KL2819. Sie können mit Hilfe von Control-, Status- und Daten-Bytes über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden.

R8: Klemmenbezeichnung

Im Register R8 steht die Teilbezeichnung der Klemme KL2819: 0x0B03 (2819_{dez}).

R9: Firmware-Stand

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

R10: Datenlänge (Multiplex-Schieberegister)

R10 beinhaltet die Anzahl der gemultiplexten Schieberegister und deren Länge in Bit.

R11: Signalkanäle

Im Gegensatz zu R10 steht hier die Anzahl der logisch vorhandenen Kanäle. So kann z.B. ein physikalisch vorhandenes Schieberegister durchaus aus mehreren Signalkanälen bestehen.

R12: Minimale Datenlänge

Das jeweilige Byte enthält die minimal zu übertragene Datenlänge eines Kanals. Ist das MSB gesetzt, so ist das Control- und Status-Byte nicht zwingend notwendig für die Funktion der Klemme und wird bei entsprechender Konfiguration des Buskopplers nicht zur Steuerung übertragen.

R13: Datenstruktur (Datentyp-Register)

Datentypregister	Bedeutung
0x00	Klemme ohne gültigen Datentyp
0x01	Byte-Array
0x02	Struktur: 1 Byte, n Bytes
0x03	Wort-Array
0x04	Struktur: 1 Byte, n Worte
0x05	Doppelwort-Array
0x06	Struktur: 1 Byte, n Doppelworte
0x07	Struktur: 1 Byte, 1 Doppelwort
0x08	Struktur: 1 Byte, 1 Doppelwort
0x11	Byte-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x12	Struktur: 1 Byte, n Bytes mit variabler logischer Kanallänge (z.B. 60xx)
0x13	Word-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x14	Struktur: 1 Byte, n Worte mit variabler logischer Kanallänge
0x15	Doppelwort-Array mit variabler logischer Kanallänge
0x16	Struktur: 1 Byte, n Doppelworte mit variabler logischer Kanallänge

R15: Alignment-Register

Mit Hilfe der Bits des Alignment-Registers legt der Buskoppler den Adressbereich einer Analogklemme so, dass dieser auf einer auf Byte-Grenze beginnt.

R16: Hardware-Versionsnummer

Im Register R16 steht der Hardware-Stand der Klemme, dieser Wert kann nicht verändert werden.

R31: Codeword-Register

- Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben ohne zuvor das Anwender-Codeword (0x1235) in das Codeword-Register eingetragen zu haben, werden diese Werte von der Klemme nicht übernommen.
- Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben und haben zuvor das Anwender-Codeword (0x1235) in das Codeword-Register eingetragen, werden diese Werte in die RAM-Register und in die SEEPROM-Register gespeichert und bleiben somit bei einem Neustart der Klemme erhalten.

Das Codeword wird bei jedem Neustart der Klemme zurückgesetzt.

R32: Feature-Register

Das Feature-Register legt die Konfiguration der Klemme fest. Default: 0x001F (31_{dez})

Bit	R32.15	R32.14	R32.13	R32.12	R32.11	R32.10	R32.9	R32.8
Name	Reserved							

Bit	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
Name	Reserved		WDEn	Reserved				

WDEn (Watchdog Enable)	
Zustand	Auswirkung
0	der letzte Zustand der Ausgänge wird im Falle eines Busfehlers eingefroren
1	die im Register R34 definierten Zustände werden im Falle eines Busfehlers auf die Ausgänge geschaltet.

R33: Aktiver Diagnose Kanal

Das Register „Aktiver Diagnose Kanal“ schaltet für jeden Kanal die Diagnose aus oder ein:

- 0: Diagnose für den Kanal nicht aktiv
 - 1: Diagnose für den Kanal aktiv
- Default: 0xFFFF (65535_{dez})

Bit	R33.15	R33.14	R33.13	R33.12	R33.11	R33.10	R33.9	R33.8
Name	Diagnose Kanal 16	Diagnose Kanal 15	Diagnose Kanal 14	Diagnose Kanal 13	Diagnose Kanal 12	Diagnose Kanal 11	Diagnose Kanal 10	Diagnose Kanal 9

Bit	R33.7	R33.6	R33.5	R33.4	R33.3	R33.2	R33.1	R33.0
Name	Diagnose Kanal 8	Diagnose Kanal 7	Diagnose Kanal 6	Diagnose Kanal 5	Diagnose Kanal 4	Diagnose Kanal 3	Diagnose Kanal 2	Diagnose Kanal 1

R34: Watchdog Ausgangs Register

Das Watchdog Ausgangs Register legt die Zustände der Ausgänge bei einem Busfehler fest, wenn **WDEn** des Feature Registers [R32 \[▶ 29\]](#) aktiviert ist.

Default: 0x0000.

Bit	R34.15	R34.14	R34.13	R34.12	R34.11	R34.10	R34.9	R34.8
Name	Definition Ausgang Kanal 16	Definition Ausgang Kanal 15	Definition Ausgang Kanal 14	Definition Ausgang Kanal 13	Definition Ausgang Kanal 12	Definition Ausgang Kanal 11	Definition Ausgang Kanal 10	Definition Ausgang Kanal 9

Bit	R34.7	R34.6	R34.5	R34.4	R34.3	R34.2	R34.1	R34.0
Name	Definition Ausgang Kanal 8	Definition Ausgang Kanal 7	Definition Ausgang Kanal 6	Definition Ausgang Kanal 5	Definition Ausgang Kanal 4	Definition Ausgang Kanal 3	Definition Ausgang Kanal 2	Definition Ausgang Kanal 1

6 Anhang

6.1 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 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

Weitere Support- und Serviceadressen finden Sie auf unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>.

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten:

<http://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	KL2819	7
Abb. 2	Strombegrenzung bei Überlast	10
Abb. 3	Schematische Darstellung der thermischen Abschaltung bei Überlast	10
Abb. 4	Abschalten induktiver Lasten	11
Abb. 5	Montage auf Tragschiene	12
Abb. 6	Demontage von Tragschiene	13
Abb. 7	Linksseitiger Powerkontakt	14
Abb. 8	Standardverdrahtung	15
Abb. 9	Steckbare Verdrahtung	15
Abb. 10	High-Density-Klemmen	15
Abb. 11	Befestigung einer Leitung an einem Klemmenanschluss	16
Abb. 12	Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage	18
Abb. 13	Weitere Einbaulagen	19
Abb. 14	Konfigurations-Software KS2000	21
Abb. 15	Register-Ansicht in KS2000	23