



Dokumentation

KL3214

**Vierkanalige HD-Eingangsklemme zum Dreileiteranschluss von
Widerstandssensoren**

Version: 1.1.0
Datum: 18.02.2019

BECKHOFF

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
2	Produktübersicht	8
2.1	Einführung	8
2.2	Technische Daten	9
3	Montage und Verdrahtung	10
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	10
3.2	Tragschienenmontage	10
3.3	Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit	13
3.4	Anschluss	14
3.4.1	Anschlusstechnik	14
3.4.2	Verdrahtung	16
3.4.3	Schirmung	17
3.5	Anschluss und LED-Anzeigen	18
4	Konfigurations-Software KS2000	19
4.1	KS2000 - Einführung	19
4.2	Parametrierung mit KS2000	20
4.3	Register	22
4.4	Einstellungen	24
4.5	Beispielprogramm zur KL-Register-Kommunikation über EtherCAT, am Beispiel der KL3314	25
5	Zugriff aus dem Anwenderprogramm	28
5.1	Control- und Status-Bytes	28
5.1.1	Prozessdatenbetrieb	28
5.1.2	Registerkommunikation	29
5.2	Registerübersicht	30
5.3	Registerbeschreibung	31
5.4	Beispiele für die Register-Kommunikation	34
5.4.1	Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9	34
5.4.2	Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers	35
5.5	Prozessabbild	38
5.6	Mapping	39
6	Anhang	41
6.1	Support und Service	41

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®, EtherCAT P®, 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.

Zu widerhandlungen 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

i Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitshinweise neues Layout • Update Kapitel <i>Hinweise zur Dokumentation</i> • Update Technische Daten • Kapitel <i>Hinweise zum ESD Schutz</i> eingefügt • Kapitel <i>Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit</i> eingefügt • Beispielprogramm zum Kapitel "Konfigurations-Software KS2000" hinzugefügt • Korrektur in Kapitel <i>Registerbeschreibung</i> • Update Kapitel <i>Anschlusstechnik -> Anschluss</i>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Veröffentlichung
0.5	<ul style="list-style-type: none"> • vorläufige Version (nur intern)

Firm- und Hardware-Stände

Dokumentation Version	KL3214	
	Firmware	Hardware
1.1.0	1A	01
1.0.0	1A	00
0.5	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

2 Produktübersicht

2.1 Einführung

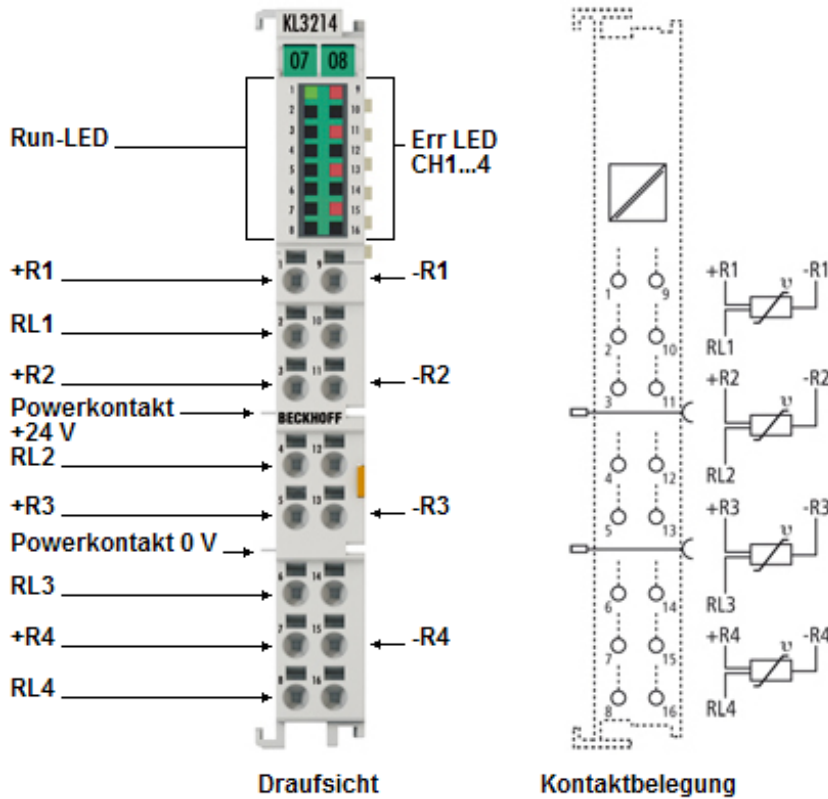


Abb. 1: KL3214-0000

Die analoge HD-Eingangsklemme KL3214 erlaubt den direkten Anschluss von vier Widerstandssensoren auf 12 mm Breite.

Die Schaltung der Busklemme kann Sensoren in 3-Leitertechnik betreiben. Ein Mikroprozessor realisiert die Linearisierung über den gesamten Temperaturbereich, der frei wählbar ist.

Die Standardeinstellung der Busklemme ist: Auflösung 0,1°C. Sensorstörungen (z. B. Drahtbruch) signalisieren Error-LEDs.

2.2 Technische Daten

Technische Daten		KL3214-0000
Anzahl der Eingänge		4
Sensor-Typen		PT100/200/500/1000, Ni100/120/1000, KTY-Sensoren, Potentiometer (10 Ω ... 1,2/4 kΩ)
Anschlusstechnik		3-Leiter
Messbereich	PT-Sensoren	-200°C ... +850°C
	Ni-Sensoren	-60°C ... +250°C
Messstrom		typisch 0,5 mA (lastabhängig)
Auflösung		0.1°C pro Digit
Messfehler (ges. Messbereich)		< ± 0,5°C (bei PT-Sensoren)
Wandlungszeit		ca. 170 ms
Bitbreite im Eingangsprozessabbild		4 x 16 Bit Daten, 4 x 8 Bit Status (optional)
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild		4 x 8 Bit Control (optional)
Spannungsversorgung für Elektronik		über den K-Bus
Stromaufnahme aus dem K-Bus		typisch 120 mA
Potentialtrennung		500 V (K-Bus / Signalspannung)
Besondere Eigenschaften		Drahtbruchererkennung
Gewicht		ca. 60 g
Abmessungen (B x H x T)		ca. 15 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht 12 mm)
Montage		auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb		0°C ... +55°C
Zulässige Umgebungstemperatur bei Lagerung		-25°C ... +85°C
Zulässige relative Feuchte		95%, keine Betauung
Vibrations-/Schockfestigkeit		gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, siehe auch <u>Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit [► 13]</u>
EMV-Festigkeit / Aussendung		gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Einbaulage		beliebig
Schutzart		IP20
Zulassungen		CE, cULus

3 Montage und Verdrahtung

3.1 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 Endkappe [EL9011](#) oder [EL9012](#) abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

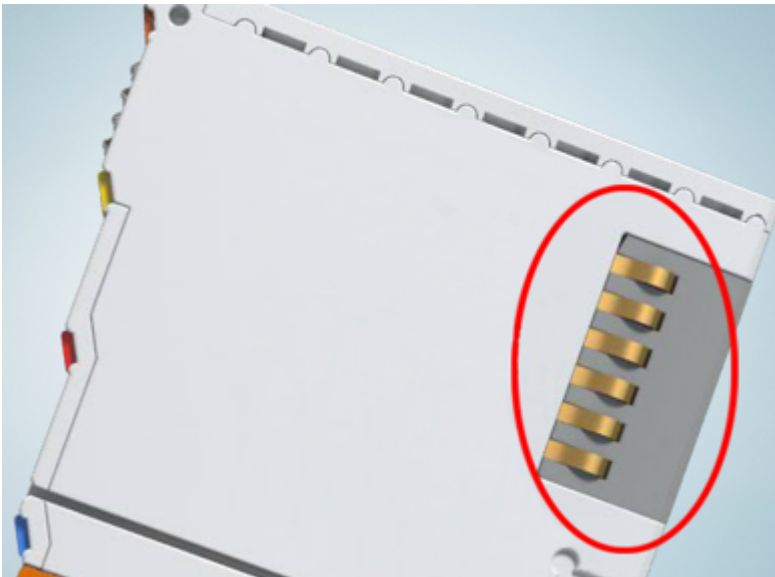


Abb. 2: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 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

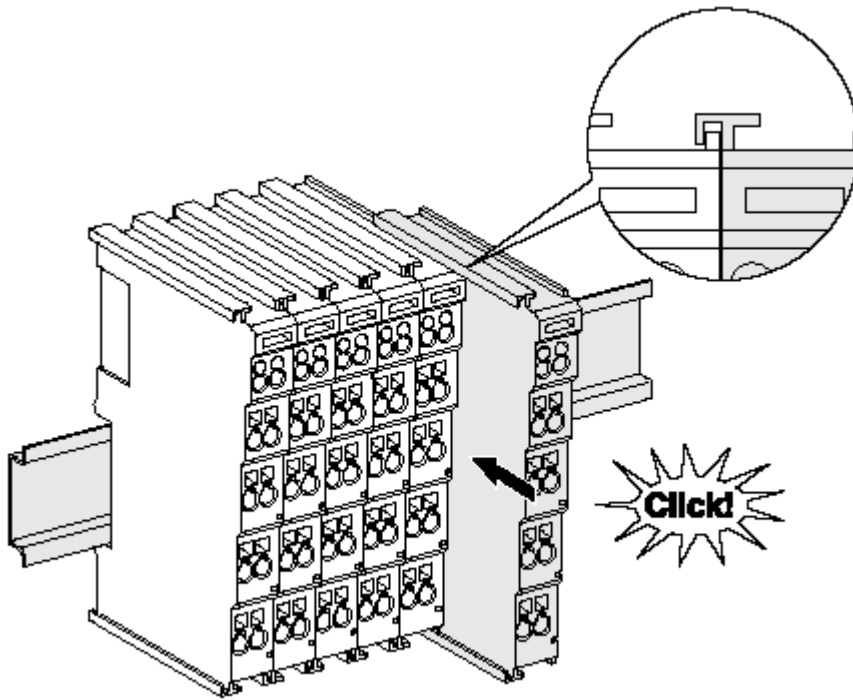


Abb. 3: Montage auf Tragschiene

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.

● Tragschienenbefestigung

i 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

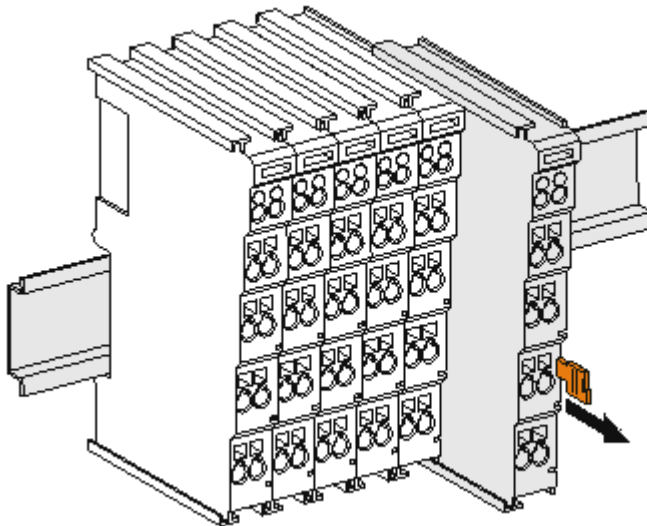


Abb. 4: Demontage von Tragschiene

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 Tragschienerverriegelung 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.

● Powerkontakte

i 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.

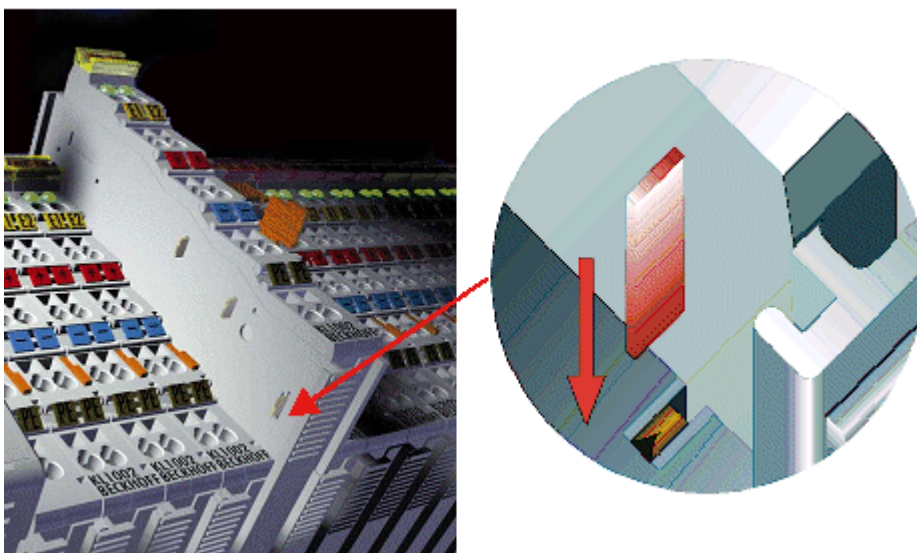


Abb. 5: Linksseitiger Powerkontakt

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!

3.3 Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer 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

3.4 Anschluss

3.4.1 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. 6: 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)

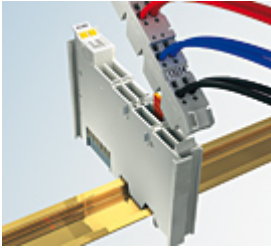


Abb. 7: Steckbare Verdrahtung

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. 8: High-Density-Klemmen

Die Busklemmen 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 Aderenhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

● Verdrahtung HD-Klemmen

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

Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

● Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

i 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!

3.4.2 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

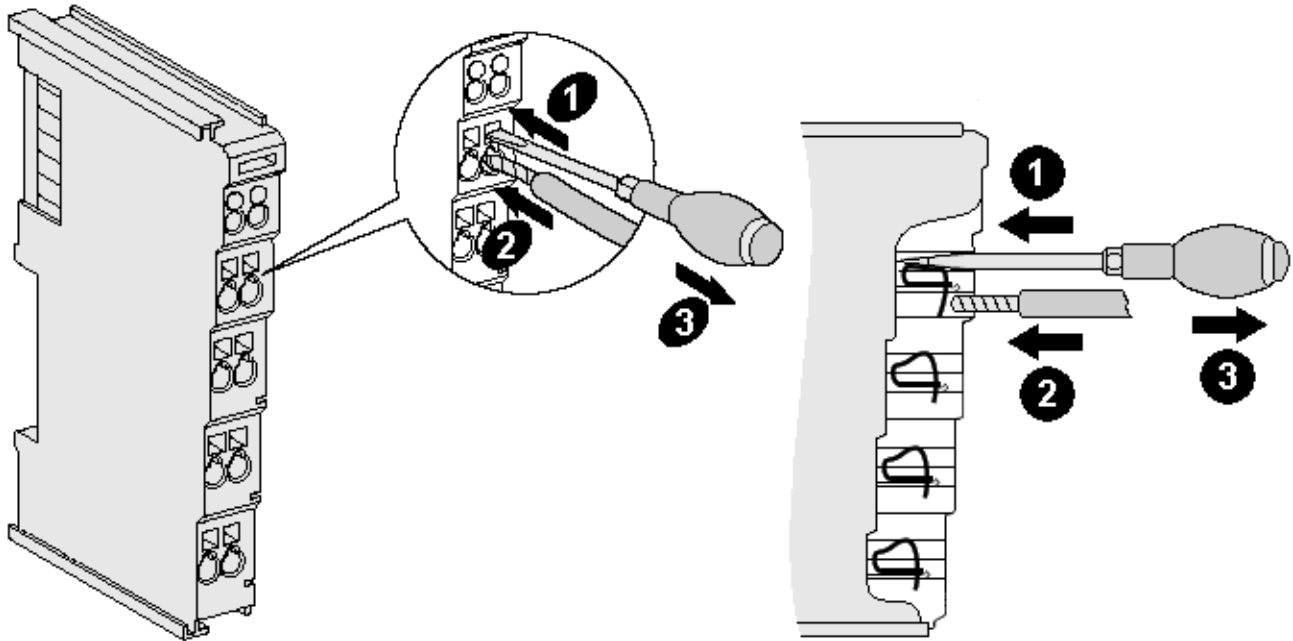


Abb. 9: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

Bis zu acht Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrähtigen 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 (feindrähtig)	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 [► 15]) 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

3.4.3 Schirmung



Schirmung

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

3.5 Anschluss und LED-Anzeigen

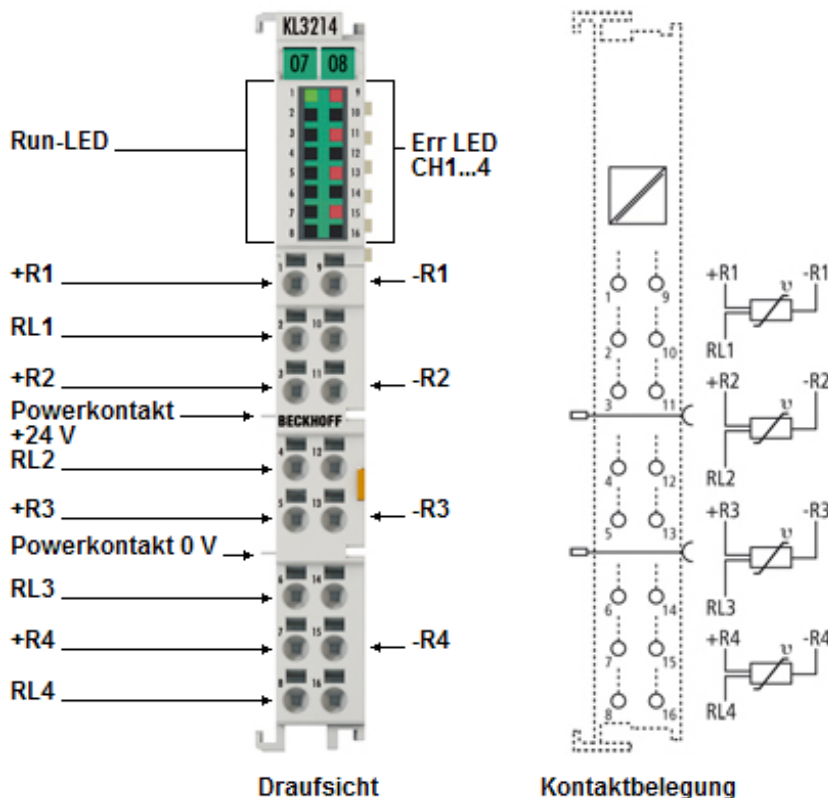


Abb. 10: KL3214 - Klemmstellen und LEDs

Anschluss - KL3214		
Klemmstelle	Nr.	Kommentar
+R1	1	Eingang +R1
RL1	2	Eingang RL1
+R2	3	Eingang +R2
RL2	4	Eingang RL2
+R3	5	Eingang +R3
RL3	6	Eingang RL3
+R4	7	Eingang +R4
RL4	8	Eingang RL4
- R1	9	Eingang -R1
n.c.	10	reserviert
-R2	11	Eingang -R2
n.c.	12	reserviert
-R3	13	Eingang -R3
n.c.	14	reserviert
-R4	15	Eingang -R4
n.c.	16	reserviert

LED-Anzeigen		
LED	Anzeige	Beschreibung
Run	Leuchtet grün	Normaler Betrieb:
	Aus	Watchdog-Timer Overflow ist aufgetreten. Werden zum Buskoppler 100 ms keine Prozessdaten übertragen, so erlöschen die grünen LEDs
Error	leuchtet rot	Es liegt ein Kurzschluss oder Drahtbruch am jeweiligen Kanal vor. Der Widerstandswert befindet sich im ungültigen Bereich der Kennlinie.
	Aus	Der Widerstandswert befindet sich im gültigen Bereich der Kennlinie.

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. 11: 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 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 Multimeterklemme KL3214
- eine Bus-Endklemme KL9010

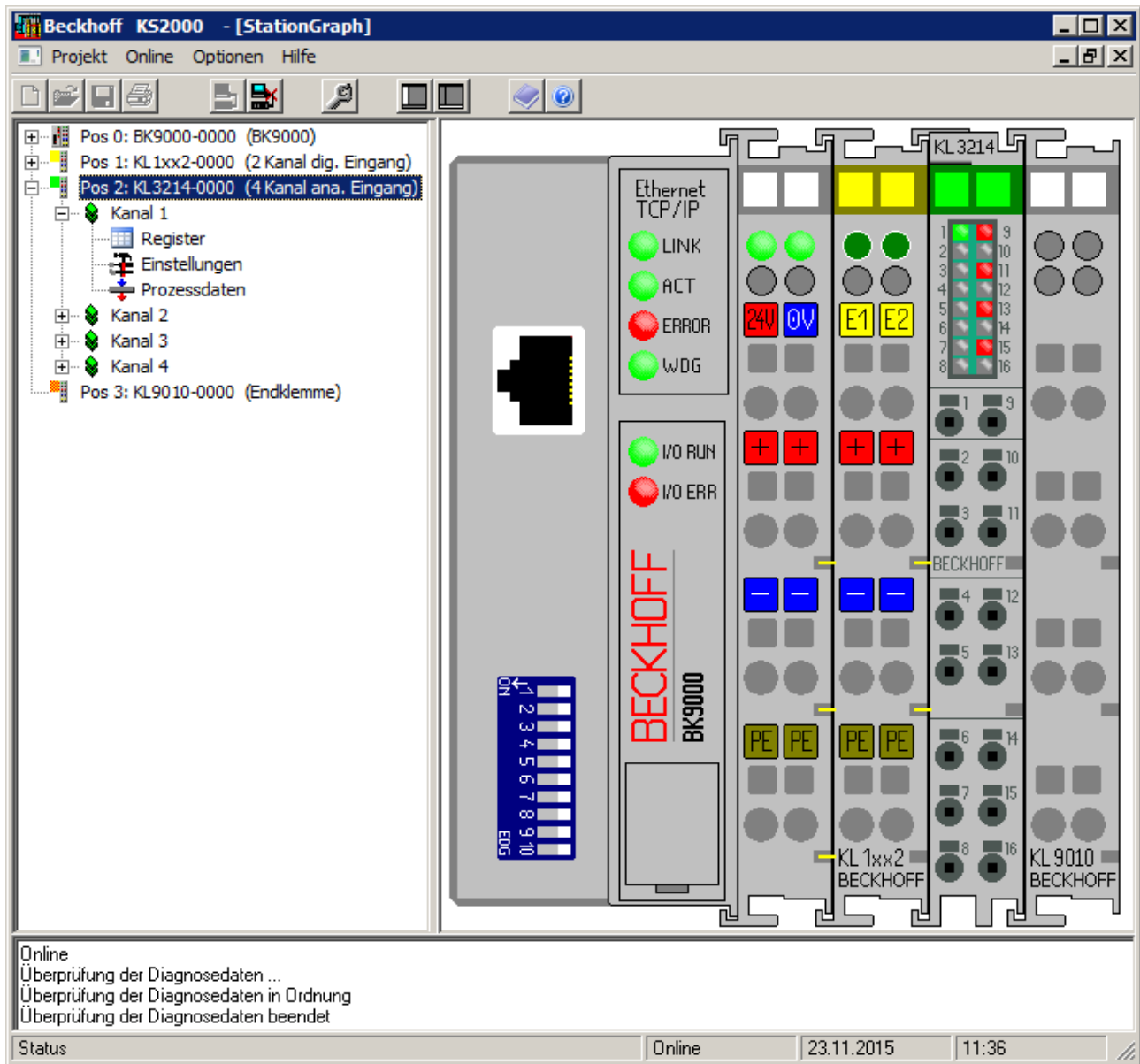


Abb. 12: Darstellung der Feldbusstation in KS2000

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).

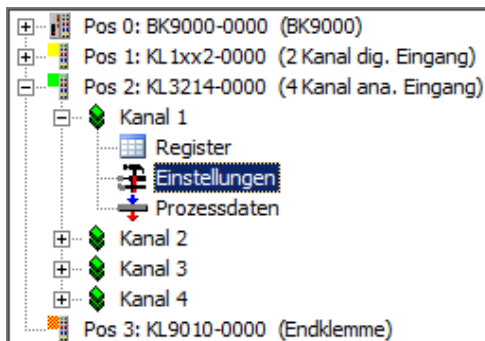


Abb. 13: KS2000-Baumzweige für Kanal 1 der KL3214

Für die KL3214 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- [Register \[► 22\]](#) erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL3214.
- Unter [Einstellungen \[► 24\]](#) finden Sie Dialogmasken zur Parametrierung der KL3214.
- ProcData zeigt die Prozessdaten der KL3214.

4.3 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der KL3214 zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerübersicht.

The screenshot shows the Beckhoff KS2000 configuration software. The title bar reads 'Beckhoff KS2000'. Below the title bar is a menu bar with 'Projekt', 'Online', 'Optionen', and 'Hilfe'. A toolbar contains various icons for file operations and configuration. The main window is divided into three sections:

- Left Panel (Tree View):** Shows a hierarchical tree of the device configuration. The root is 'Pos 0: BK9000-0000 (BK9000)'. Underneath are 'Pos 1: KL1xx2-0000 (2 Kanal dig. Eingang)', 'Pos 2: KL3214-0000 (4 Kanal ana. Eingang)', and 'Pos 3: KL9010-0000 (Endklemme)'. Under 'Pos 2', there are four channels ('Kanal 1' to 'Kanal 4') and a 'Register' entry which is currently selected.
- Center Panel (Register Table):** A table titled 'Register' with columns: 'Offset', 'HEX', 'UINT', 'BIN', and 'Description'. It lists 64 registers (000 to 063). Most registers have a value of 0. Notable entries include:
 - Offset 000: HEX 0xFFFF, UINT 65535, BIN 1111 1111 1111 1111
 - Offset 002: HEX 0xFFFF, UINT 65535, BIN 1111 1111 1111 1111
 - Offset 008: HEX 0x0C8E, UINT 3214, BIN 0000 1100 1000 1110
 - Offset 009: HEX 0x3141, UINT 12609, BIN 0011 0001 0100 0001
 - Offset 017: HEX 0x015D, UINT 349, BIN 0000 0001 0101 1101
 - Offset 018: HEX 0x9D1A, UINT 40218, BIN 1001 1101 0001 1010
 - Offset 021: HEX 0x015D, UINT 349, BIN 0000 0001 0101 1101
 - Offset 022: HEX 0x9D18, UINT 40216, BIN 1001 1101 0001 1000
 - Offset 023: HEX 0x001D, UINT 29, BIN 0000 0000 0001 1101
 - Offset 024: HEX 0xA051, UINT 41041, BIN 1010 0000 0101 0001
 - Offset 034: HEX 0x0100, UINT 256, BIN 0000 0001 0000 0000
- Right Panel:** Contains two buttons: 'Exit' at the top and 'Refresh' below it.

Abb. 14: Register-Ansicht in KS2000

4.4 Einstellungen

Unter *Einstellungen* finden Sie die Dialogmaske zur Parametrierung der KL3214.

Abb. 15: Parametrierung mit der Konfigurations-Software KS2000

Betriebsmodus

- **Anwender Skalierung aktiv** ([R32.0](#) | [33](#))
Hier können Sie die Anwender-Skalierung aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Watchdog Timer aktiv** ([R32.2](#) | [33](#))
Hier können Sie den Watchdog Timer aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Siemens S5 Format** ([R32.4](#) | [33](#))
Hier können Sie das Siemens S5 Format aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Auflösung mit 1/10°C oder 1/100°C** ([R32.5](#) | [33](#))
Hier können Sie die Auflösung auswählen (Default: 1/10°C).

Filter-Einstellungen ([R37](#) | [34](#))

Hier können Sie die Filterfrequenz einstellen (Default: 50 Hz).

Zulässige Werte:

5 Hz, 10 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3750 Hz, 7500 Hz, 15000 Hz, 30000 Hz

Widerstandsthermometer ([R32.15...R32.8](#) | [33](#))

Hier können Sie den Kanal auf das angeschlossene Thermoelement anpassen (Default: PT100).

4.5 Beispielprogramm zur KL-Register-Kommunikation über EtherCAT, am Beispiel der KL3314

i Verwendung der Beispielprogramme

Dieses Dokument enthält exemplarische Anwendungen unserer Produkte für bestimmte Einsatzbereiche. Die hier dargestellten Anwendungshinweise beruhen auf den typischen Eigenschaften unserer Produkte und haben ausschließlich Beispielcharakter. Die mit diesem Dokument vermittelten Hinweise beziehen sich ausdrücklich nicht auf spezifische Anwendungsfälle, daher liegt es in der Verantwortung des Anwenders zu prüfen und zu entscheiden, ob das Produkt für den Einsatz in einem bestimmten Anwendungsbereich geeignet ist. Wir übernehmen keine Gewährleistung, dass der in diesem Dokument enthaltene Quellcode vollständig und richtig ist. Wir behalten uns jederzeit eine Änderung der Inhalte dieses Dokuments vor und übernehmen keine Haftung für Irrtümer und fehlenden Angaben.

Programmbeschreibung/ Funktion

Dieses Beispielprogramm (TwinCAT 3) erlaubt per AoE die Änderung einzelner Registerwerte der KL3314 wie die Auswahl des Element-Typs und charakteristische Einstellungen des Feature-Registers R32 sowie die Anwenderskalierung Offset und Gain (R33/ R34) ähnlich wie per KS2000.

Type: KL3314

Take settings for all channels of this terminal

Operating mode

- User scaling active
- Manufacturer scaling active
- Watchdog timer active
- Signed amount representation
- Siemens output format
- Filter 1 active
- Wire break detection deactivated
- Comparison temperature off
- No check of the lower measurement range limit

Element

- Typ L
- Typ K
- Typ J
- Typ E
- Typ T
- Typ N
- Typ U
- Typ B
- Typ R
- Typ S
- Output μV (1 μV)
- Output μV (2 μV)
- Output μV (4 μV)

Apply

Refresh

- Channel 1
- Channel 2
- Channel 3
- Channel 4

Scaler values

Offset: 345

Gain: 1874

Apply changes

Get values

Take values for all channels of this terminal

Abb. 16: Einstellungen der KL3314 über die Visualisierung von TwinCAT 3

Es sollte mindestens die folgende Konfiguration vorhanden sein:

[Koppler (z.B. BK1120) oder embedded PC] + KL3314 + KL9010.



Download:

<https://infosys.beckhoff.com/content/1031/kl3214/Resources/zip/5996114571.zip>**Vorbereitungen zum Starten des Beispielprogramms (tnzip - Datei/ TwinCAT 3)**

- Nach Klick auf den Download-Button speichern Sie das Zip-Archiv lokal auf ihrer Festplatte und entpacken die *.tnzip -Archivdatei in einem temporären Ordner.

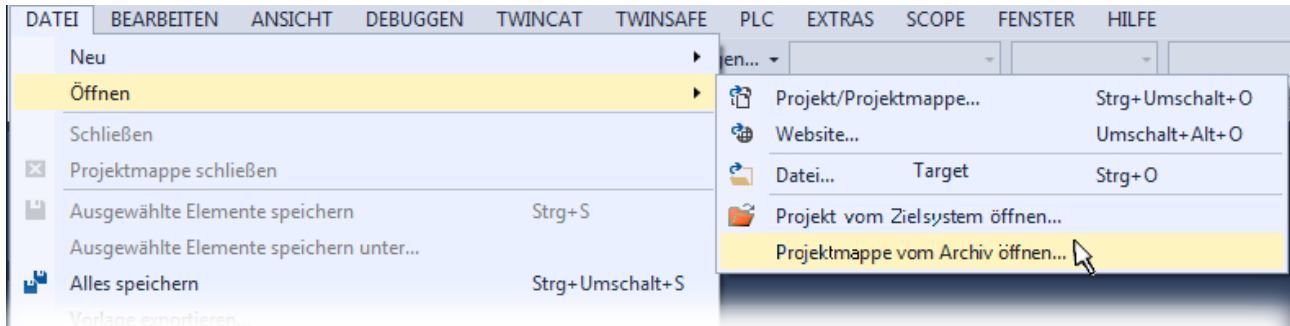


Abb. 17: Öffnen des *.tnzip - Archives

- Wählen Sie die zuvor entpackte .tnzip Datei (Beispielprogramm) aus.
- Ein weiteres Auswahlfenster öffnet sich: wählen nun Sie das Zielverzeichnis, wo das Projekt gespeichert werden soll.
- Die generelle Vorgehensweise für die Inbetriebnahme der PLC bzw. dem Start des Programms kann u.a. den Klemmen-Dokumentationen oder der EtherCAT-Systemdokumentation entnommen werden.
- Das EtherCAT Gerät im Beispiel ist i.d.R. zuvor ihrem vorliegenden System bekannt zu machen. Verwenden Sie nach Auswahl des EtherCAT Gerätes im „Projektmappen-Explorer“ rechtsseitig den Karteireiter „Adapter“ und Klicken „Suchen...“:

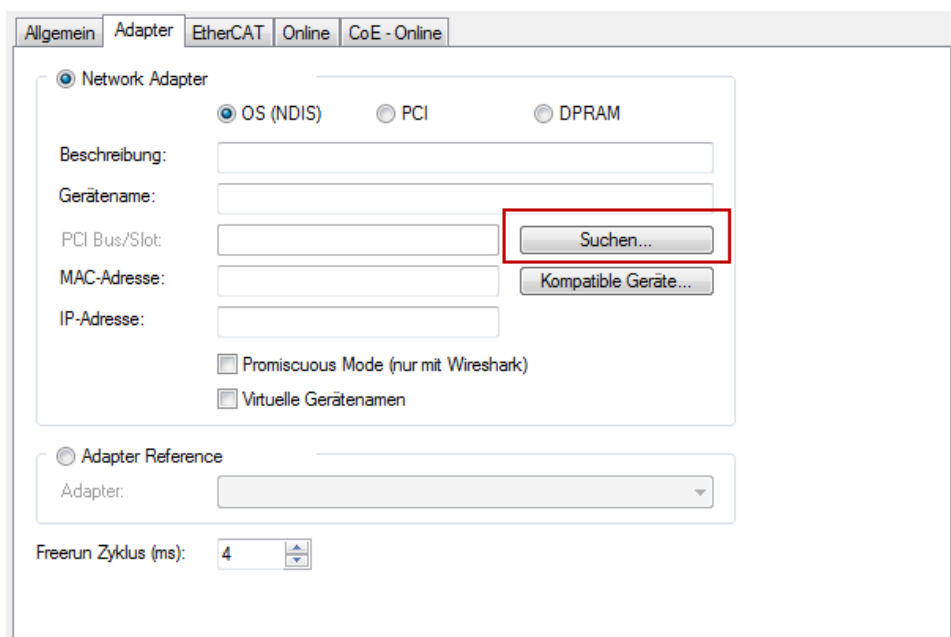
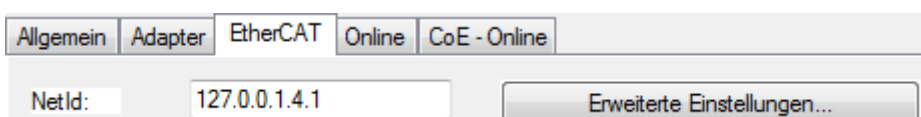


Abb. 18: Suche der bestehenden HW-Konfiguration zur bestehenden EtherCAT-Konfiguration

- Überprüfen der NetId: der Karteireiter „EtherCAT“ des EtherCAT Gerätes zeigt die konfigurierte NetId:



Diese muss mit den ersten vier Zahlenwerten mit der Projekt-NetId des Zielsystems übereinstimmen.

Die NetId des Projektes kann oben in einem Textfeld der TwinCAT-Umgebung eingesehen werden. Ein pull-down Menü kann durch einen Klick rechts im Textfeld geöffnet werden; dort ist zu jedem Rechnernamen eines Zielsystems die NetId in Klammern angegeben.

- Ändern der NetId: mit einem Rechtsklick auf „Gerät EtherCAT“ im Projektmappen-Explorer öffnet sich das Kontextmenü, in dem „Ändern der NetId“ auszuwählen ist. Die ersten vier Zahlen der NetId des Projektes sind einzutragen. die beiden letzten Werte sind i.d.R. 4.1.

Beispiel:

- NetId des Projektes: myComputer (123.45.67.89.1.1)
- Eintrag per „Change NetId...“: 123.45.67.89.4.1

5 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

Bei den komplexen Klemmen können verschiedene Betriebsarten bzw. Funktionalitäten eingestellt werden. Das Kapitel *Allgemeine Registerbeschreibung* erläutert den Inhalt der Register, die bei allen komplexen Klemmen identisch sind.

Die klemmenspezifischen Register werden in dem darauf folgendem Kapitel erklärt.

Der Zugriff auf die internen Register der Klemme wird im Kapitel *Registerkommunikation* beschrieben.

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	CB.7	CB.6	CB.5	CB.4	CB.3	CB.2	CB.1	CB.0
Name	RegAccess	R/W	-	-	-	-	-	-

Bit	Name	Beschreibung	
CB.7	RegAccess	0 _{bin}	Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB.6	R/W	0 _{bin}	Lesezugriff
		1 _{bin}	Schreibzugriff
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	SB.7	SB.6	SB.5	SB.4	SB.3	SB.2	SB.1	SB.0
Name	RegAccess	Error	-	-	-	-	overrange	underrange

Bit	Name	Beschreibung	
SB.7	RegAccess	0 _{bin}	Prozessdatenbetrieb eingeschaltet
SB.6	Error	1 _{bin}	Messbereichsüberschreitung, Over- oder Underrange, die Error-LED leuchtet oder Wandlungsfehler oder ungültiger Messbereich
		-	
SB.5	-	reserviert	
SB.4	-	reserviert	
SB.3	-	reserviert	
SB.2	-	reserviert	
SB.1	overrange	1 _{bin}	Überschreitung des elektrischen Messbereiches
SB.0	underrange	1 _{bin}	Unterschreitung des elektrischen Messbereiches

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

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 <ul style="list-style-type: none"> 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	SB.7	SB.6	SB.5	SB.4	SB.3	SB.2	SB.1	SB.0
Name	RegAccess	R/W	Reg-Nr.					

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.

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
		hex	dez		
R0 [▶ 31]	ADC-Rohwert	variabel		R	RAM
R1 [▶ 31]	ADC-Rohwert RL (der Leitung)	variabel		R	RAM
R2 [▶ 31]	Widerstand RTD	variabel		R	RAM
R3 [▶ 31]	Widerstand RL	variabel		R	RAM
R4	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R5	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R6	Diagnose-Register (nicht benutzt)	0x0000	0 _{dez}	-	RAM
R7	Kommandoregister (nicht benutzt)	0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R8 [▶ 31]	Klemmentyp	0x0C8E	3214 _{dez}	R	ROM
R9	Firmware-Versionsnummer	0x3141	1A _{ASCII}	R	ROM
R10	Multiplex-Schieberegister	0x0230	560 _{dez}	R	ROM
R11	Signalkanäle	0x0418	1048 _{dez}	R	ROM
R12	minimale Datenlänge	0x0098	152 _{dez}	R	ROM
R13	Datenstruktur	0x0004	4 _{dez}	R	ROM
R14	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R15	Alignment-Register	variabel		R/W	RAM
R16	Hardware Versionsnummer	0x0000	00 _{ASCII}	R	SEEROM
R17 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Offset PT100	spezifisch		R	SEEROM
R18 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Gain PT100	spezifisch		R	SEEROM
R19	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R20	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R21 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Offset PT1000	spezifisch		R	SEEROM
R22 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Gain PT1000	spezifisch		R	SEEROM
R23 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Offset RL	spezifisch		R	SEEROM
R24 [▶ 32]	Hersteller-Abgleich: Gain RL	spezifisch		R	SEEROM
R25	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
...
R28	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R29	Klemmentyp, Sonderkennung	0x0000	0 _{dez}	R	ROM
R30	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R31 [▶ 32]	Kodewort-Register	0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R32 [▶ 33]	Feature-Register	0x0040	64 _{dez}	R/W	SEEROM
R33 [▶ 34]	Anwender-Skalierung: Offset	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEROM
R34 [▶ 34]	Anwender-Skalierung: Gain	0x0100	256 _{dez}	R/W	SEEROM
R35	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R36	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
R37 [▶ 34]	Filtereinstellung	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEROM
R38 [▶ 34]	Abgleich für den Leitungswiderstand	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEROM
R39	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-
...
R63	reserviert	0x0000	0 _{dez}	-	-

5.3 Registerbeschreibung

Die folgenden Register dienen zur Parametrierung der KL3214. Sie können mit Hilfe von Control-, Status- und Daten-Bytes über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden.

- **R0: ADC-Rohwert RTD**
Rohwert des A/D-Wandlers (X_R). Der Bereich ist auf 16 Bit eingeschränkt, dabei entfallen die niederwertigsten 3 Bit.
- **R1: ADC-Rohwert RL**
Rohwert des A/D-Wandlers für die Leitung (X_{RL}). Der Bereich ist auf 16 Bit eingeschränkt, dabei entfallen die niederwertigsten 3 Bit.
- **R2: Widerstand RTD**
Widerstand RTD mit einer Auflösung von 1/32 Ohm bei PT100 und 1/8 Ohm bei PT1000.
- **R3: Widerstand RL**
Widerstand RL mit einer Auflösung von 1/32 Ohm.
- **R6: Diagnose-Register**
Das Diagnose-Register hat bei der KL3214 keine Funktion.
- **R7: Kommando-Register**
Das Kommando-Register hat bei der KL3214 keine Funktion.
- **R8: Klemmenbezeichnung**
Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme KL3214: 0x0C8E (3214_{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.
- **R17: Hersteller-Abgleich - Offset PT100**
Dieses Register beinhaltet den Offset des Hersteller-Abgleichs für PT100.
- **R18: Hersteller-Abgleich - Gain PT100**
Dieses Register beinhaltet den Verstärkungsfaktor (Gain) des Hersteller-Abgleichs für PT100.
- **R21: Hersteller-Abgleich - Offset PT1000**
Dieses Register beinhaltet den Offset des Hersteller-Abgleichs für PT1000.
- **R22: Hersteller-Abgleich - Gain PT1000**
Dieses Register beinhaltet den Verstärkungsfaktor (Gain) des Hersteller-Abgleichs für PT1000.
- **R23: Hersteller-Abgleich - Offset RL**
Dieses Register beinhaltet den Offset des Hersteller-Abgleichs für RL.
- **R24: Hersteller-Abgleich - Gain RL**
Dieses Register beinhaltet den Verstärkungsfaktor (Gain) des Hersteller-Abgleichs für RL.
- **R29: Klemmentyp, Sondervariante**
Im Register R29 steht die Sonderbezeichnung der Klemme KL3214-0000: 0x0000 (0000_{dez}).
- **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.
 - Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben und haben zuvor das Anwender-Kodewort (0x1235) in das Kodewort-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 Kodewort wird bei jedem Neustart der Klemme zurückgesetzt.

• **R32: Feature-Register**

Das Feature-Register legt die Konfiguration der Klemme fest. Default: 0x0040 (64_{dez})

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

Bit	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
Name	ConnectionTechnique	en1/100°C	enS5format	-	enWdTimer	-	-	enUserScaling

Bit	Name	Beschreibung	Default				
R32.15 bis R32.8	SensorType	0 _{dez}	RTD PT100	0 _{dez}			
		1 _{dez}	RTD NI100				
		2 _{dez}	RTD PT1000				
		3 _{dez}	RTD PT500				
		4 _{dez}	RTD PT200				
		5 _{dez}	RTD NI1000				
		6 _{dez}	RTD NI120				
		7 _{dez}	RTD RS1000				
		8 _{dez} ... 13 _{dez}	reserviert				
		14 _{dez}	RTD RES16				
		15 _{dez}	RTD RES64				
		16 _{dez}	RTD KTSIEMENS2K				
		17 _{dez}	KTY81110				
		18 _{dez}	KTY81121				
		19 _{dez}	KTY81122				
		20 _{dez}	KTY81151				
		21 _{dez}	KTY81152				
		22 _{dez}	KTY81210				
		23 _{dez}	KTY81221				
		24 _{dez}	KTY81222				
		25 _{dez}	KTY81251				
		26 _{dez}	KTY81252				
		27 _{dez}	KTY83110				
		28 _{dez}	KTY83121				
		29 _{dez}	KTY83122				
		30 _{dez}	KTY83151				
		31 _{dez}	KTY83152				
		32 _{dez}	KTY84130				
		33 _{dez}	KTY84151				
		34 _{dez}	KTSIEMENS1K				
		35 _{dez}	KTSIEMENS2K_5				
		36 _{dez}	KTSIEMENS2K_7				
		37 _{dez}	KTSIEMENS1K_5				
		38 _{dez}	KTSIEMENS1K_7				
		R32.7 bis R32.6	Connection technique		00 _{bin}	reserviert	01 _{bin}
					01 _{bin}	Dreileiteranschlusstechnik	
					10 _{bin}	reserviert	
					11 _{bin}	nicht angeschlossen	
R32.5	Resolution	0 _{bin}	Auflösung 1/10°C	0 _{bin}			
		1 _{bin}	Auflösung 1/100°C				
R32.4	enS5format	0 _{bin}	Siemens S5 Format disabled	0 _{bin}			
		1 _{bin}	Siemens S5 Format enabled				
R32.3	-	reserviert	0 _{bin}				
R32.2	enWdTimer	0 _{bin}	Watchdog-Timer nicht aktiv	1 _{bin}			
		1 _{bin}	Watchdog-Timer aktiv (werden 100 ms keine Prozessdaten empfangen, löst der Watchdog aus)				
R32.1	-	reserviert	0 _{bin}				
R32.0	enUserScaling	0 _{bin}	Anwenderskalierung deaktiviert	0 _{bin}			
		1 _{bin}	Anwenderskalierung aktiviert				

- **R33: Anwenderskalierung - Offset (Default: 0x0000)**
Hier können Sie den Offset für die Anwenderskalierung vorgeben.
Skalierung: 1/10°C (Default) oder 1/100°C, siehe Bit R32.5 des Feature-Registers [► 33].
Die Anwenderskalierung muss mit Bit R32.0 des Feature-Registers aktiviert werden.
- **R34: Anwenderskalierung - Gain (Default: 0x0100)**
Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwenderskalierung vorgeben.
Skalierung: Registerwert x 2⁻⁸. Das bedeutet, 0x0100 (256_{dez}) entspricht dem Faktor 1.
Die Anwenderskalierung muss mit Bit R32.0 des Feature-Registers aktiviert werden.
- **R37: Filtereinstellungen (Default: 0x0000)**
0x0000: 50 Hz
0x0001: 60 Hz
0x0002: 100 Hz
0x0003: 500 Hz
0x0004: 1000 Hz
0x0005: 2000 Hz
0x0006: 3750 Hz
0x0007: 7500 Hz
0x0008: 15000 Hz
0x0009: 30000 Hz
0x000A: 5 Hz
0x000B: 10 Hz
- **R38: Abgleich Leitungswiderstand (Default: 0x0000)**
1 Ohm entspricht 32 Digit.

Sehen Sie dazu auch

📖 Registerbeschreibung [► 32]

5.4 Beispiele für die Register-Kommunikation

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

5.4.1 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.

5.4.2 Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers

● Code-Wort

i 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})	0xFF	0xFF

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})	0xFF	0xFF

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})	0xFF	0xFF

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!

5.5 Prozessabbild

Komplexes Mapping

Die folgenden 12 Byte werden bidirektional zwischen KL3214 und Steuerung übertragen:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment*)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	Status-Byte 0 (SB0)	Control-Byte 0 (CB0)
1	2	Wort	DataIN0	DataOUT0
3	4	Byte	Status-Byte 1 (SB1)	Control-Byte 1 (CB1)
4	6	Wort	DataIN1	DataOUT1
6	8	Byte	Status-Byte 2 (SB2)	Control-Byte 2 (CB2)
7	10	Wort	DataIN2	DataOUT2
9	12	Byte	Status-Byte 3 (SB3)	Control-Byte 3 (CB3)
10	14	Wort	DataIN3	DataOUT3

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

Kompaktes Mapping

Die folgenden 8 Byte werden bidirektional zwischen KL3414 und Steuerung übertragen:

Byte-Offset (mit und ohne ohne Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	Wort	DataIN0	DataOUT0
2	Wort	DataIN1	DataOUT1
4	Wort	DataIN2	DataOUT2
6	Wort	DataIN3	DataOUT3

*) Word-Alignment hat beim kompakten Mapping keine Auswirkung

5.6 Mapping

Jede Busklemme wird im Buskoppler gemappt. Dieses Mapping vollzieht sich im Auslieferungszustand mit den Voreinstellungen des Buskopplers für diese Klemme. Mit der Konfigurationssoftware KS2000 oder mit einer Master-Konfigurationssoftware (z.B. TwinCAT System Manager oder ComProfibus) können Sie diese Default-Einstellungen verändern.

Wenn die Klemmen komplex ausgewertet werden, belegen sie Speicherplatz im Eingangs- und Ausgangs-Prozessabbild.

Die folgenden Tabellen geben Auskunft darüber, wie sich die Klemmen, abhängig von den im Buskoppler eingestellten Bedingungen mappen.

Default-Mapping für: Lightbus, EtherCAT, Ethernet und Busklemmen-Controller (BCxxxx, BXxxxx)

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: ja	0	reserviert	Ch0 CB/SB
Motorola-Format: nein	1	Ch0 D1	Ch0 D0
Word-Alignment: ja	2	r reserviert	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D1	Ch1 D0

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: ja	0	reserviert	Ch0 CB/SB
Motorola-Format: ja	1	Ch0 D0	Ch0 D1
Word-Alignment: ja	2	reserviert	Ch1 CB/SB
	3	Ch1 D0	Ch1 D1

Legende

- Komplexe Auswertung:
Die Klemme wird mit Control- und Status-Byte gemappt.
- Motorola Format:
Einstellbar ist das Motorola oder Intel-Format
- Word-Alignment:
Die Klemme liegt auf einer Wortgrenze im Buskoppler.
- Ch n SB:
Status-Byte für Kanal n (erscheint im Eingangsprozessabbild).
- Ch n CB:
Control- Byte für Kanal n (erscheint im Ausgangsprozessabbild).
- Ch n D0:
Kanal n, Daten-Byte 0 (niederwertigste Byte)
- Ch n D1:
Kanal n, Daten-Byte 1 (höchstwertigste Byte)
- reserviert:
dieses Byte belegt den Prozessdatenspeicher, hat aber keine Funktion.
- "-":
Dieses Byte wird von der Klemme nicht benutzt und belegt.

Default-Mapping für: PROFIBUS, Interbus

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: nein	0	Ch0 D0	Ch0 D1
Motorola-Format: ja	1	Ch1 D0	Ch1 D1
Word-Alignment: egal	2	Ch2 D0	Ch2 D1
	3	Ch3 D0	Ch3 D1

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: ja	0	Ch0 D0	Ch0 CB/SB
Motorola-Format: nein	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D1
Word-Alignment: nein	2	Ch1 D1	Ch1 D0
	3	Ch2 D0	Ch2 CB/SB
	4	Ch3 CB/SB	Ch2 D1
	5	Ch3 D1	Ch3 D0

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: ja	0	Ch0 D1	Ch0 CB/SB
Motorola-Format: ja	1	Ch1 CB/SB	Ch0 D0
Word-Alignment: nein	2	Ch1 D0	Ch1 D1
	3	Ch2 D1	Ch2 CB/SB
	4	Ch3 CB/SB	Ch2 D0
	5	Ch3 D0	Ch3 D1

Default-Mapping für:**CANopen, CANCEL, DeviceNet, ControlNet, Modbus, RS232, RS485**

Bedingungen	Wort-Offset	High-Byte	Low-Byte
Komplexe Auswertung: nein	0	Ch0 D1	Ch0 D0
Motorola-Format: nein	1	Ch1 D1	Ch1 D0
Word-Alignment: egal	2	Ch2 D1	Ch2 D0
	3	Ch3 D1	Ch3 D0

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	KL3214-0000	8
Abb. 2	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten	10
Abb. 3	Montage auf Tragschiene	11
Abb. 4	Demontage von Tragschiene.....	12
Abb. 5	Linksseitiger Powerkontakt	13
Abb. 6	Standardverdrahtung	14
Abb. 7	Steckbare Verdrahtung.....	15
Abb. 8	High-Density-Klemmen.....	15
Abb. 9	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle	16
Abb. 10	KL3214 - Klemmstellen und LEDs	18
Abb. 11	Konfigurations-Software KS2000.....	19
Abb. 12	Darstellung der Feldbusstation in KS2000	21
Abb. 13	KS2000-Baumzweige für Kanal 1 der KL3214	21
Abb. 14	Register-Ansicht in KS2000.....	23
Abb. 15	Parametrierung mit der Konfigurations-Software KS2000.....	24
Abb. 16	Einstellungen der KL3314 über die Visualisierung von TwinCAT 3.....	25
Abb. 17	Öffnen des *.tnzip - Archives	26
Abb. 18	Suche der bestehenden HW-Konfiguration zur bestehenden EtherCAT-Konfiguration	26