

Dokumentation

KL4494

Analogklemme mit zwei Eingangs-, und zwei Ausgangskanälen, -10 V...+10V

Version: 2.0.0
Datum: 08.09.2017

BECKHOFF

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.

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

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Migration • Strukturupdate • Update Kapitel <i>Technische Daten</i> • Revisionsstand aktualisiert • Kapitel <i>Hinweise zum ESD-Schutz</i> eingefügt • Kapitel <i>Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit</i> eingefügt • Kapitel <i>ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich) und ATEX-Dokumentation</i> eingefügt • Update Kapitel <i>Anschlusstechnik</i> -> <i>Anschluss</i>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Konfigurations-Software KS2000 erweitert • Beschreibung der Grundlagen zur Funktion hinzugefügt • Technische Daten aktualisiert • Registerübersicht und Registerbeschreibung aktualisiert • Firm- und Hardware-Stände aktualisiert
1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Anschlussbelegung aktualisiert • Technische Daten aktualisiert • Englische Version verfügbar
0.1	<ul style="list-style-type: none"> • Vorabversion (nur in deutscher Sprache verfügbar)

Firm- und Hardware-Stände

Dokumentation Version	Firmware	Hardware
2.0.0	1C	04
1.1.0	1B	02
1.0	1B	01
0.1	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.: 31 05 1B 01:

31 - Produktionswoche 31

05 - Produktionsjahr 2005

1B - Firmware-Stand 1B

01 - Hardware-Stand 01

2 Produktübersicht

2.1 Einführung

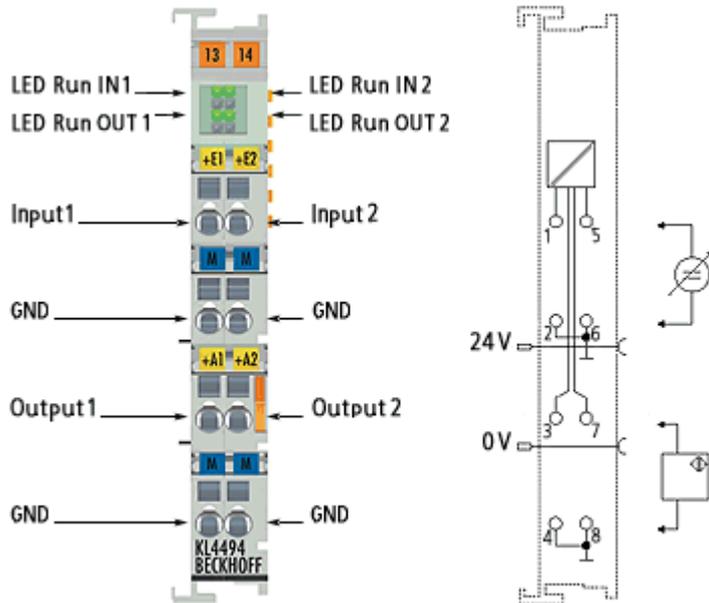


Abb. 1: KL4494

Analogklemme mit zwei Eingangs- und zwei Ausgangskanälen, -10 V bis 10 V

Die Busklemme KL4494 kombiniert zwei analoge Eingänge und zwei analoge Ausgänge in einem Gehäuse und verarbeitet Signale im Bereich von -10 V bis +10 V. Die Spannung wird mit einer Auflösung von 12 Bit digitalisiert und galvanisch getrennt zum übergeordneten Automatisierungsgerät bzw. zur Prozessebene transportiert. Die Ein- und Ausgangskanäle der Busklemme besitzen ein gemeinsames Massepotenzial, das vom 0 V Powerkontakt galvanisch getrennt ist. Die RUN-LEDs zeigen den Datenaustausch mit dem Buskoppler an.

2.2 Technische Daten

Technische Daten	KL4494
Anzahl der Ausgänge	2
Anzahl der Eingänge	2 (single-ended)
Signalspannung	-10 V bis +10 V
Bürde je Ausgang	> 5 k Ω
Innenwiderstand je Eingang	> 130 k Ω
Auflösung	12 Bit
Messfehler (gesamter Messbereich)	$\pm 0,3\%$ vom Messbereichsendwert
Wandlungszeit	< 2 ms
Bitbreite im Eingangsprozessabbild	2 Datenworte, 2 Status-Bytes
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild	2 Datenworte, 2 Control-Bytes
Spannungsversorgung für Elektronik	über den K-Bus
Stromaufnahme aus dem K-Bus	typisch 70 mA
Potenzialtrennung	500 V (Signalspannung / K-Bus)
Anschluss	Federkrafttechnik
Gewicht	ca. 55 g
Abmessungen (B x H x T)	ca. 15 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 12 mm)
Montage [► 11]	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, siehe auch Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit [► 15]
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP20
Einbaulage	beliebig
Zulassung	CE, UL, ATEX [► 21]

2.3 Diagnose-LEDs

Die vier grünen RUN-LEDs zeigen den Betriebszustand der Klemmenkanäle an.

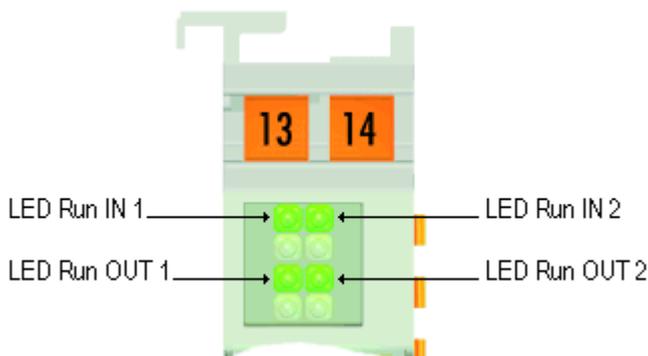


Abb. 2: KL4494 - LEDs

Bedeutung der LED-Anzeigen

LED	Farbe	Kanal	Zustand	
			Ein	aus
Run IN 1	grün	Eingang 1	normaler Betrieb	Ein Watchdog-Timer Overflow ist aufgetreten. Wenn zwischen Steuerung und Buskoppler innerhalb von 100 ms keine Prozessdaten übertragen werden, so erlöschen die grünen LEDs.
Run IN 2		Eingang 2		
Run OUT 1		Ausgang 1		
Run OUT 2		Ausgang 2		

2.4 Grundlagen zur Funktion

Analoge Eingangskanäle

Die analogen Eingangskanäle der KL4494 verarbeiten Signale im Bereich von -10 V bis +10 V mit einer Auflösung von 12-Bit (4095 Schritte). Bei den Eingängen handelt es sich um Single-Ended-Eingänge mit einem gemeinsamen Massepotential.

Format der Eingangswerte

Die Prozessdaten werden im Auslieferungszustand im Zweierkomplement dargestellt (-1_{integer} entspricht 0xFFFF). Über das Feature-Register R32 ist das Siemens-Ausgabeformat [► 35] als Alternative anwählbar.

Messwert	Eingangsdaten	
	dezimal	hexadezimal
-10 V	-32768	0x8000
-5 V	-16383	0xC001
0 V	0	0x0000
+5 V	16383	0x3FFF
+10 V	32767	0x7FFF

Gleichungen für die Prozessdaten

Die Prozessdaten, die zum Buskoppler übertragen werden, berechnen sich aus den folgenden Gleichungen:

Weder Anwender noch Herstellerskalierung aktiv

$$Y_a = (B_a + X_{ADC}) \times A_a \tag{1.0}$$

$$Y_{aus} = Y_a$$

Herstellerskalierung aktiv (Default- Einstellung)

$$Y_1 = B_h + A_h \times Y_a \tag{1.1}$$

$$Y_{aus} = Y_1$$

Anwenderskalierung aktiv

$$Y_2 = B_w + A_w \times Y_a \tag{1.2}$$

$$Y_{aus} = Y_2$$

Hersteller- und Anwenderskalierung aktiv

$$Y_1 = B_h + A_h \times Y_a \tag{1.3}$$

$$Y_2 = B_w + A_w \times Y_1 \tag{1.4}$$

$$Y_{aus} = Y_2$$

Legende

- X_{adc} : Ausgabewerte des A/D-Wandlers
- Y_{aus} : Prozessdaten zur SPS
- B_a, A_a : Hersteller Gain- und Offsetabgleich (R17 [▶ 34], R18 [▶ 34])
- B_h, A_h : Hersteller-Skalierung (nicht implementiert)
- B_w, A_w : Anwender-Skalierung (R33 [▶ 35], R34 [▶ 36])

Die Geradengleichungen werden über Register R32 aktiviert.

Analoge Ausgangskanäle

Die analogen Ausgangskanäle der KL4494 erzeugen Signale im Bereich von -10 V bis +10 V mit einer Auflösung von 12-Bit (4095 Schritte). Bei den Ausgängen handelt es sich um Single-Ended-Ausgänge mit einem gemeinsamen Massepotential.

Format der Ausgabewerte

Die Prozessdaten werden im Auslieferungszustand im Zweierkomplement dargestellt (-1_{integer} entspricht 0xFFFF). Über das Feature-Register R32 ist das Siemens-Ausgabeformat [▶ 35] als Alternative anwählbar.

Ausgabewert		Ausgangsspannung
hexadezimal	dezimal	
0x8000	-32768	-10 V
0xC001	-16383	-5 V
0x0000	0	0 V
0x3FFF	16383	+5 V
0x7FFF	32767	+10 V

Gleichungen für die Prozessdaten

Die Prozessdaten, die zur Busklemme übertragen werden, berechnen sich aus den folgenden Gleichungen:

Weder Anwender noch Herstellerskalierung aktiv

$$Y_{dac} = X \times A_a + B_a \tag{1.0}$$

Herstellerskalierung aktiv (Default- Einstellung)

$$Y_1 = B_h + A_h \times X \quad (1.1)$$

$$Y_{\text{dac}} = Y_1 \times A_a + B_a$$

Anwenderskalierung aktiv

$$Y_2 = B_w + A_w \times X \quad (1.2)$$

$$Y_{\text{dac}} = Y_2 \times A_a + B_a$$

Hersteller- und Anwenderskalierung aktiv

$$Y_1 = B_h + A_h \times X \quad (1.3)$$

$$Y_2 = B_w + A_w \times Y_1 \quad (1.4)$$

$$Y_{\text{dac}} = Y_2 \times A_a + B_a$$

Legende

X: Prozessdaten der Steuerung

Y_{dac} : Prozessdaten zum D/A-Wandler

B_a , A_a : Hersteller Gain- und Offsetabgleich ([R19 \[▶ 34\]](#), [R20 \[▶ 34\]](#))

B_h , A_h : Hersteller-Skalierung (nicht implementiert)

B_w , A_w : Anwender-Skalierung ([R36 \[▶ 36\]](#), [R37 \[▶ 36\]](#))

Die Geradengleichungen werden über Register R32 aktiviert.

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz



Achtung

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.
- a) Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- b) Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- c) Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe EL9011 abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

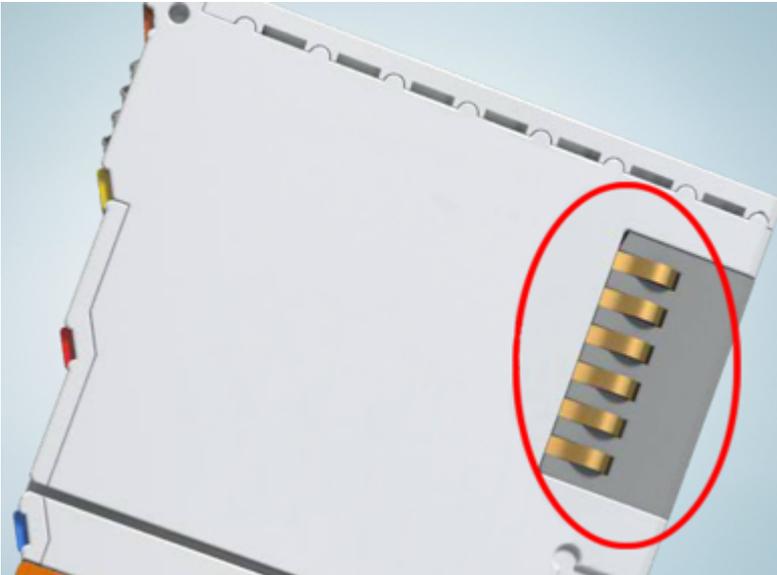


Abb. 3: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

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

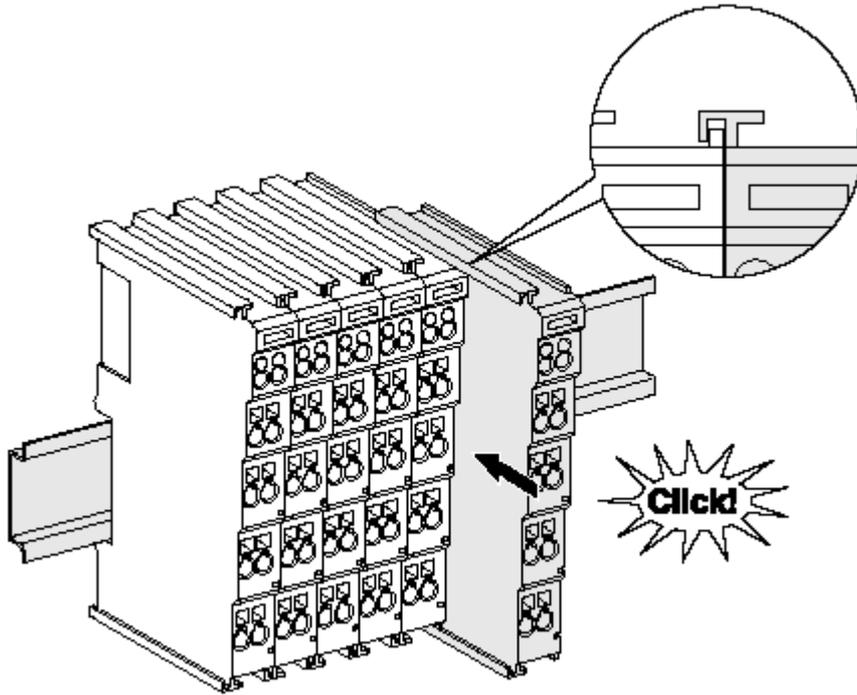


Abb. 4: Montage auf Tragschiene

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

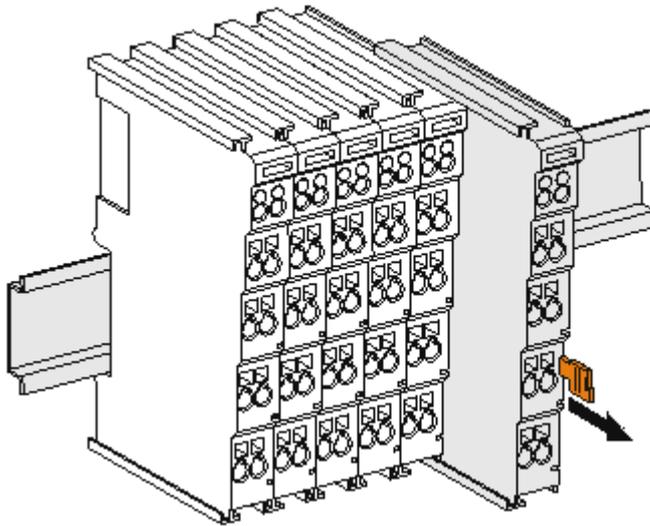


Abb. 5: Demontage von Tragschiene

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

1. Ziehen Sie die Tragschienenverriegelungen ober- und unterhalb des Klemmenmoduls bis zu deren Einrastpunkt heraus. 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.



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.

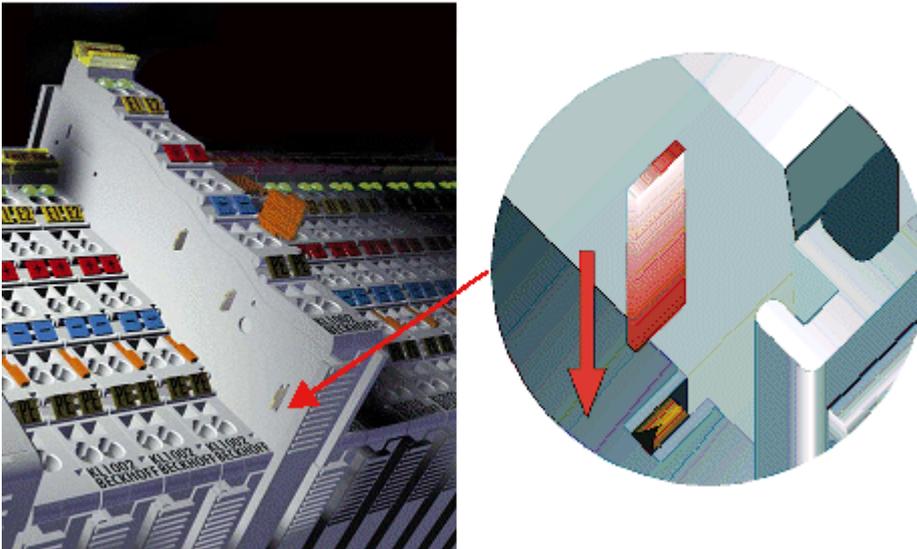


Abb. 6: Linksseitiger Powerkontakt

**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!

3.3 Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit

 WARNUNG	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!</p> <p>Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!</p> <p>Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. 7: 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. 8: 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 bekannt ELxxxx und KLxxxx weitergeführt.

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 9: 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 Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

 Hinweis	<p>Verdrahtung HD-Klemmen</p> <p>Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine steckbare Verdrahtung.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

 Hinweis	<p>Ultraschall-litzenverdichtete Leiter</p> <p>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!</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.2 Verdrahtung

 WARNUNG	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!</p> <p>Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

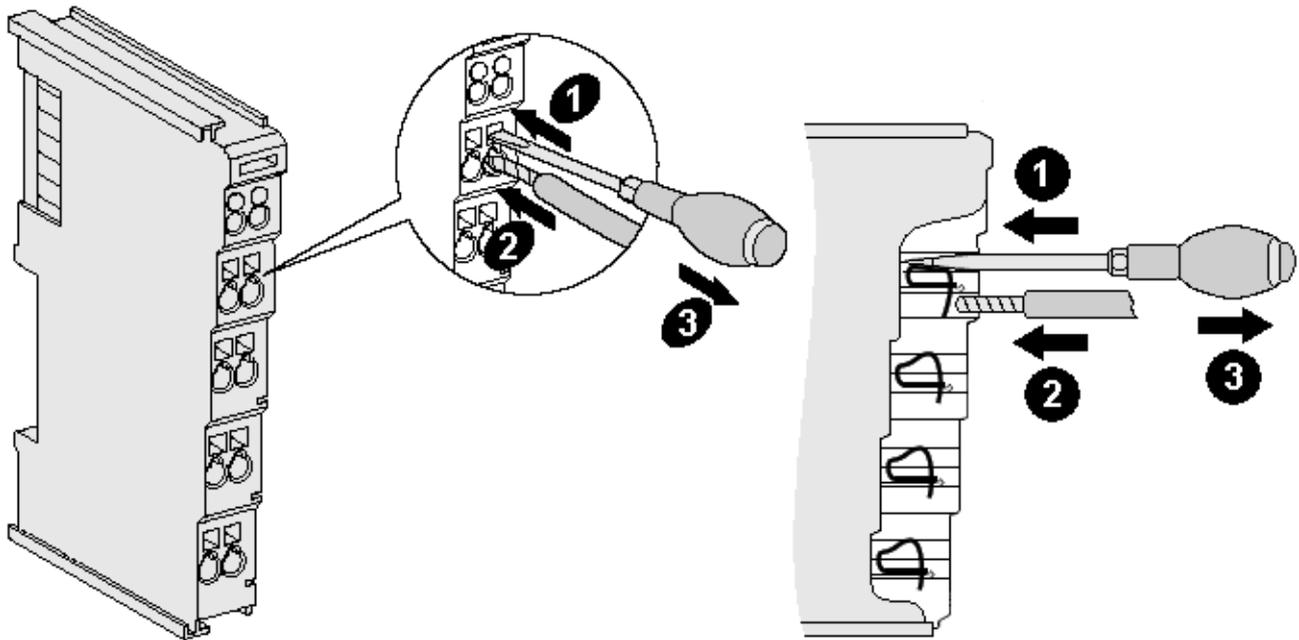


Abb. 10: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

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

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

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

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

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [► 17]) 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



Hinweis

Schirmung

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

3.5 Anschluss

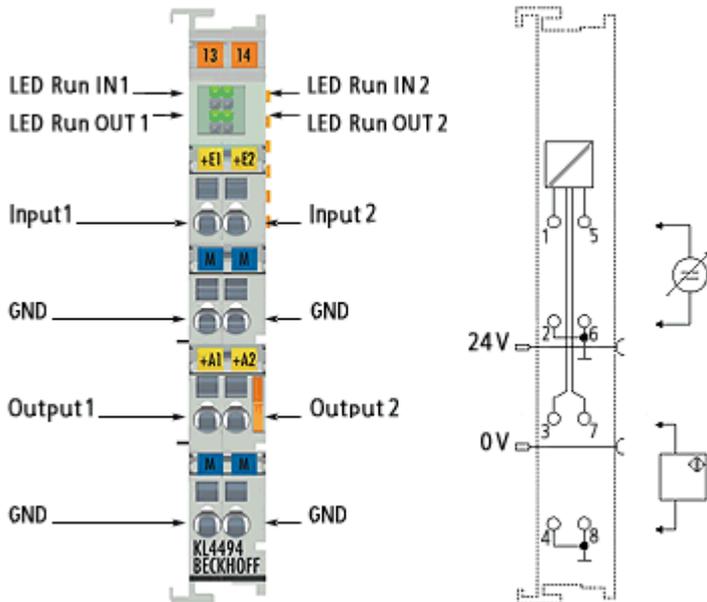


Abb. 11: KL4494

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Input 1	1	Eingang 1, Signal
GND	2	Masse*
Output 2	3	Ausgang 1, Signal
GND	4	Masse*
Input 2	5	Eingang 2, Signal
GND	6	Masse*
Output 2	7	Ausgang 2, Signal
GND	8	Masse*

*) Die Ein- und Ausgangskanäle der Busklemme besitzen ein gemeinsames Massepotenzial, das vom 0 V Powerkontakt galvanisch getrennt ist.

3.6 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)

 WARNUNG	<p>Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 94/9/EG)!</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich beim Einsatz 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 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010

Kennzeichnung

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



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

oder



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

3.7 ATEX-Dokumentation

**Hinweis****Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)**

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmsysteme 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. 12: 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 KL1x2,
- eine Analogklemme mit 2 Eingangs- und 2 Ausgangskanälen KL4494,
- eine Bus-Endklemme KL9010

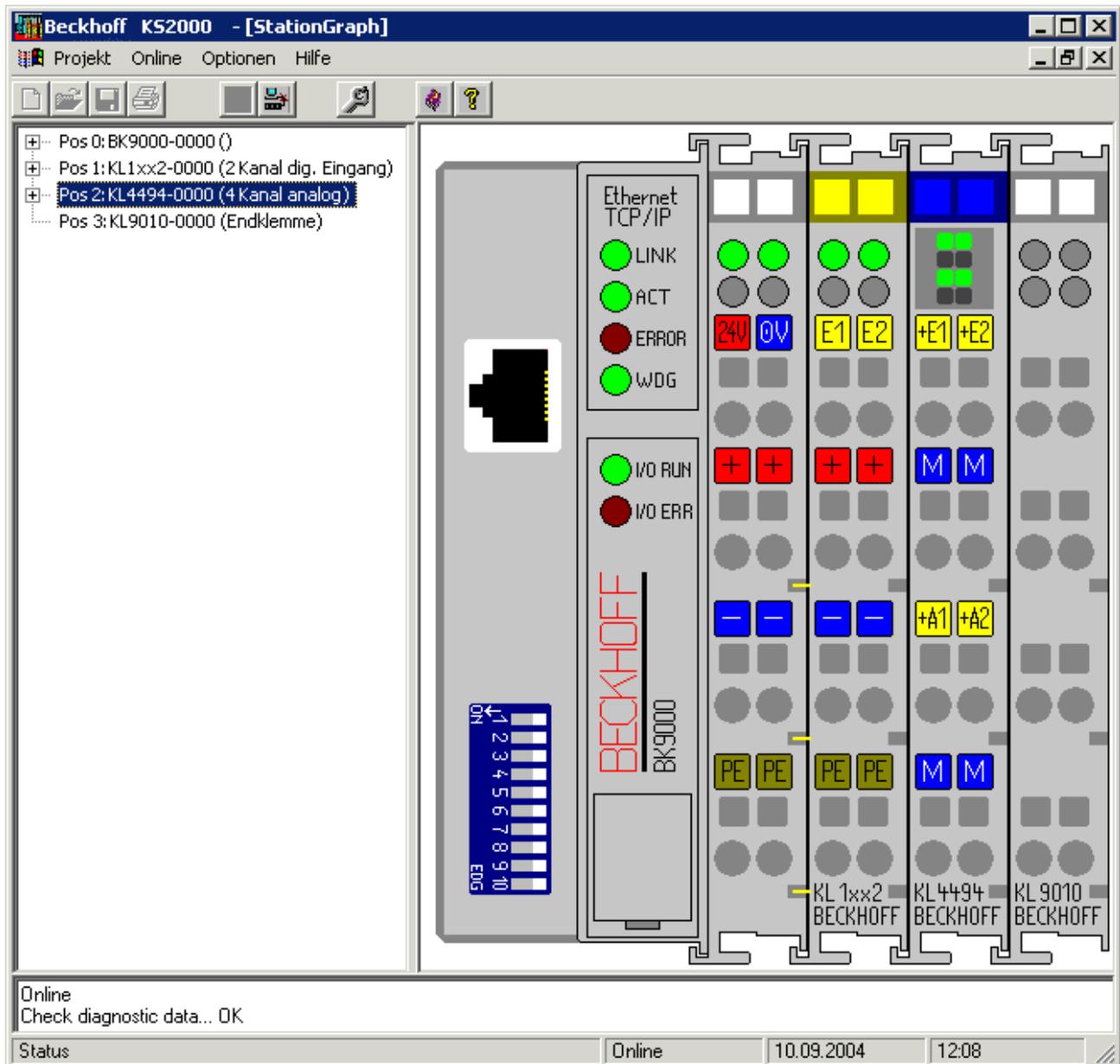


Abb. 13: Darstellung der Feldbusstation in KS2000

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).

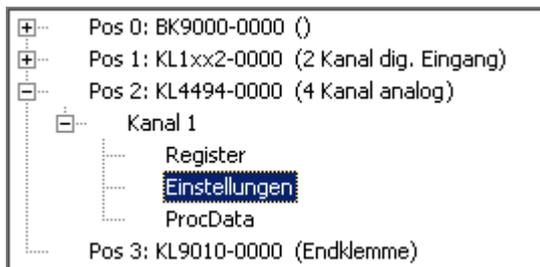


Abb. 14: KS2000 Baumzweige für Kanal 1 der KL4494

Für die KL4494 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- Register [► 26] erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL4494.

- Unter Einstellungen [► 27] finden Sie Dialogmaske zur Parametrierung der KL4494.
- ProcData [► 28] zeigt die Prozessdaten der KL4494.

4.3 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der KL4494 zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerübersicht [► 32].

The screenshot shows the Beckhoff KS2000 software interface. The main window displays the 'Register' view for the KL4494 module. The left sidebar shows a tree view with the following structure:

- Pos0: BK9000-0000 ()
- Pos1: KL1xx2-0000 (2 Kanal dig. Eingang)
- Pos2: KL4494-0000 (4 Kanal analog)
 - Kanal 1
 - Register
 - Einstellungen
 - ProcData
 - Kanal 2
- Pos3: KL9010-0000 (Endklemme)

The main window displays a table of registers with the following columns: Offset, HEX, UINT, BIN, and Description. The table contains 27 rows of data, with the 8th row (Offset 008) highlighted.

Offset	HEX	UINT	BIN	Description
000	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
001	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
002	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
003	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
004	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
005	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
006	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
007	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
008	0x118E	4494	0001 0001 1000 1110	
009	0x3141	12609	0011 0001 0100 0001	
010	0x0130	304	0000 0001 0011 0000	
011	0x0218	536	0000 0010 0001 1000	
012	0x9898	39064	1001 1000 1001 1000	
013	0x0004	4	0000 0000 0000 0100	
014	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
015	0x7F80	32640	0111 1111 1000 0000	
016	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
017	0xF8FF	63743	1111 1000 1111 1111	
018	0x1080	4224	0001 0000 1000 0000	
019	0x0800	2048	0000 1000 0000 0000	
020	0x7D00	32000	0111 1101 0000 0000	
021	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
022	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
023	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
024	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
025	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
026	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	

The status bar at the bottom shows 'Online', 'Check diagnostic data... OK', and the date/time '13.09.2004 14:35'.

Abb. 15: Registeransicht in KS2000

4.4 Einstellungen

Unter *Einstellungen* finden Sie die Dialogmaske zur Parametrierung der KL4494.

Pos.: 2 Kanal: 1 Firmware: Version 1 B
 Typ: KL4494-0000 (2 Kanal ana. Eingang, 2 Kanal ana. Ausgang)

Einstellung für alle Kanäle dieser Klemme übernehmen

Betriebsart (Analog-Eingang)

- Anwender-Skalierung aktiv
- Hersteller-Skalierung aktiv
- Watchdog-Timer aktiv
- Siemens-Ausgabeformat

Betriebsart (Analog-Ausgang)

- Anwender-Skalierung aktiv
- Hersteller-Skalierung aktiv
- Watchdog-Timer aktiv
- Siemens-Ausgabeformat
- Anwender-Default-Wert aktiv

Wert:

Anwender-Skalierung (Analog-Eingang)

Offset:
 Gain:

Anwender-Skalierung (Analog-Ausgang)

Offset:
 Gain:

Übernehmen
 Abbrechen

Abb. 16: Einstellungen über KS2000

Betriebsart (Analog-Eingang)

- **Anwender-Skalierung aktiv** ([R32.0](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie die Anwender-Skalierung aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Hersteller-Skalierung aktiv** ([R32.1](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie die Hersteller-Skalierung deaktivieren (Default: aktiviert).
- **Watchdog-Timer aktiv** ([R32.2](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie den Watchdog Timer deaktivieren (Default: aktiviert).
- **Siemens-Ausgabeformat aktiv** ([R32.3](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie das [Siemens-Ausgabeformat](#) [[▶ 35](#)] aktivieren (Default: deaktiviert).

Betriebsart (Analog-Ausgang)

- **Anwender-Skalierung aktiv** ([R32.8](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie die Anwender-Skalierung aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Hersteller-Skalierung aktiv** ([R32.9](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie die Hersteller-Skalierung deaktivieren (Default: aktiviert).
- **Watchdog-Timer aktiv** ([R32.10](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie den Watchdog Timer deaktivieren (Default: aktiviert).
- **Siemens-Ausgabeformat aktiv** ([R32.11](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie das Siemens-Ausgabeformat aktivieren (Default: deaktiviert).
- **Anwender-Einschaltwert aktiv** ([R32.12](#) [[▶ 35](#)])
 Hier können Sie den Anwender-Einschaltwert aktivieren (Default: deaktiviert).

- **Anwender-Einschaltwert** (R35 [▶ 36])
Hier können Sie den Anwender-Einschaltwert vorgeben (Default: 0).

Anwender-Skalierung (Analog-Eingang)

- **Offset** (R33 [▶ 35])
Hier können Sie den Offset für die Anwender-Skalierung des analogen Eingangs vorgeben (Default: 0).
- **Gain** (R34 [▶ 36])
Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwender-Skalierung des analogen Eingangs vorgeben (Default: 256_{dez}, entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1).

Anwender-Skalierung (Analog-Ausgang)

- **Offset** (R36 [▶ 36])
Hier können Sie den Offset für die Anwender-Skalierung des analogen Ausgangs vorgeben (Default: 0).
- **Gain** (R37 [▶ 36])
Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwender-Skalierung des analogen Ausgangs vorgeben (Default: 256_{dez}, entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1).

4.5 Prozessdaten

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

Prozessdaten (Hex.)							
Pos	Typ	E-Adresse	Wert	Bitlänge	A-Adresse	Wert	Bitlänge
2	KL4494-0000						
	Kanal 1						
	State	0.0	0x00	8			
	Data In	2.0	0x0000	16			
	Ctrl				0.0	0x00	8
	Data Out				2.0	0x0000	16
	Kanal 2						
	State	4.0	0x00	8			
	Data In	6.0	0x0000	16			
	Ctrl				4.0	0x00	8
	Data Out				6.0	0x0000	16

Abb. 17: Feld Prozessdaten

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

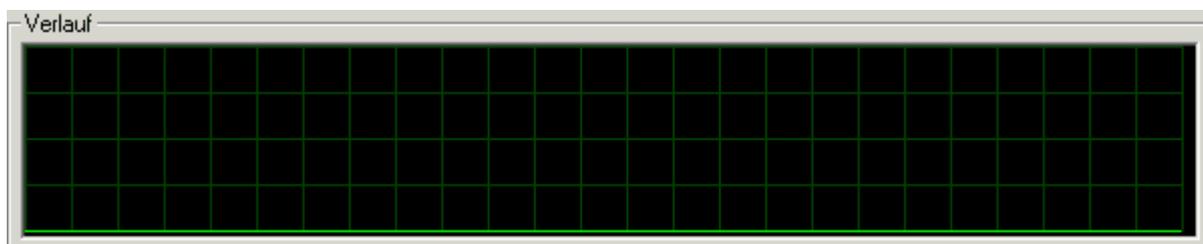


Abb. 18: Feld Verlauf

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



Abb. 19: Feld Wert - Darstellung des Eingangswerts

Ausgangswerte können sie durch Eingabe oder über den Fader verändern.



Abb. 20: Feld Wert - Eingabe der Ausgangswerte

 GEFAHR	<p>Gefahr für Personen, Umwelt oder Geräte</p> <p>Beachten Sie, das Verändern von Ausgangswerten (Forcen) direkten Einfluss auf Ihre Automatisierungsanwendung haben kann.</p> <p>Nehmen Sie nur Veränderungen an den Ausgangswerten vor, wenn Sie sich sicher sind, das Ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

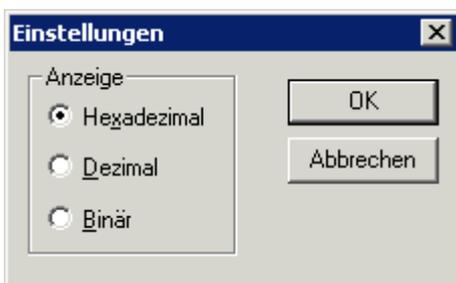


Abb. 21: Einstellung der Darstellung

5 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

5.1 Prozessabbild

Die KL4494 stellt sich im Prozessabbild mit 6 Byte Ein- und 6 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	Status-Byte (SB1 [►_30])	Control-Byte (CB1 [►_30])
1	2	Wort	DataIN1	DataOUT1
3	4	Byte	Status-Byte (SB2 [►_30])	Control-Byte (CB2 [►_30])
4	6	Wort	DataIN2	DataOUT2

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

5.2 Control- und Status-Bytes

Kanal 1: Im Folgenden werden die Control- und Status-Bytes für Kanal 1 dargestellt.

Kanal 2: Control- und Status-Bytes des Kanals 2 sind wie Control- und Status-Byte des Kanals 1 aufgebaut.

Prozessdatenbetrieb

Control-Byte 1 (CB1) im Prozessdatenbetrieb

Das Control-Byte 1 befindet sich im Ausgangsabbild [►_30] und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen. Es hat im Prozessdatenbetrieb keine Funktion.

Bit	CB1.7	CB1.6	CB1.5	CB1.4	CB1.3	CB1.2	CB1.1	CB1.0
Name	RegAccess	-	-	-	-	-	-	-

Legende

Bit	Name	Beschreibung
CB1.7	RegAccess	0 _{bin} Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB1.6 - CB1.0	-	0 _{bin} reserviert

Status-Byte 1 (SB1) im Prozessdatenbetrieb

Das Status-Byte 1 befindet sich im Eingangsabbild [►_30] und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

Bit	SB1.7	SB1.6	SB1.5	SB1.4	SB1.3	SB1.2	SB1.1	SB1.0
Name	RegAccess	Error	LimitValue 2 State		LimitValue 1 State		Overrange	Underrange

Legende

Bit	Name	Beschreibung
SB1.7	RegAccess	0 _{bin} Quittung für Prozessdatenbetrieb
SB1.6	Error	1 _{bin} allgemeines Fehlerbit
SB1.5 - SB1.4	LimitValue 2 State	00 _{bin} Grenzwert 2 nicht aktiviert
		01 _{bin} Prozessdaten kleiner Grenzwert 2
		10 _{bin} Prozessdaten größer Grenzwert 2
		11 _{bin} Prozessdaten gleich Grenzwert 2
SB1.3 - SB1.2	LimitValue 1 State	00 _{bin} Grenzwert 1 nicht aktiviert
		01 _{bin} Prozessdaten kleiner Grenzwert 1
		10 _{bin} Prozessdaten größer Grenzwert 1
		11 _{bin} Prozessdaten gleich Grenzwert 1
SB1.1	Overrange	1 _{bin} zulässiger Messbereich überschritten
SB1.0	Underrange	1 _{bin} zulässiger Messbereich unterschritten

Registerkommunikation

Control-Byte 1 (CB1) bei Registerkommunikation

Das Control-Byte 1 befindet sich im Ausgangsabbild [► 30] und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen.

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

Legende

Bit	Name	Beschreibung
CB1.7	RegAccess	1 _{bin} Registerkommunikation eingeschaltet
CB1.6	R/W	0 _{bin} Lesezugriff
		1 _{bin} Schreibzugriff
CB1.5 bis CB1.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des Registers ein, dass Sie <ul style="list-style-type: none"> • mit dem Eingangsdatenwort <u>DataIN1</u> [► 30] lesen oder • mit dem Ausgangsdatenwort <u>DataOUT1</u> [► 30]

Status-Byte 1 (SB1) bei Registerkommunikation

Das Status-Byte 1 befindet sich im Eingangsabbild [► 30] und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

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

Legende

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

5.3 Registerübersicht

Die folgenden Register dienen zur Parametrierung der KL4494. Sind für jeden Signalkanal der Analogklemme einmal vorhanden und können mit Hilfe von Control- [► 31], Status- [► 31] und Daten-Bytes [► 30] über die Registerkommunikation [► 36] ausgelesen oder beschrieben werden.

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
R0 [► 33]	Rohwert des A/D-Wandlers (X_R)	-	-	R	RAM
R1	reserviert	-	-	-	-
...
R5	reserviert	-	-	-	-
R6 [► 33]	Diagnose-Register	-	-	R	RAM
R7 [► 33]	Kommando-Register	0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R8 [► 33]	Klemmentyp	0x118E	4494 _{dez}	R	ROM
R9 [► 33]	Firmware-Stand	z.B. 0x3141	z.B. 1A _{ASCI}	R	ROM
R10 [► 33]	Datenlänge (Multiplex-Schieberegister)	0x0130	304 _{dez}	R	ROM
R11 [► 33]	Signalkanäle	0x0218	536 _{dez}	R	ROM
R12 [► 33]	minimale Datenlänge	0x9898	39064 _{dez}	R	ROM
R13 [► 33]	Datenstruktur (Datentyp-Register)	0x0004	4 _{dez}	R	ROM
R14	reserviert	-	-	-	-
R15 [► 34]	Alignment-Register	z.B. 0x7F80	z.B. 32640 _{dez}	R/W	RAM
R16 [► 34]	Hardware-Versionsnummer	z.B. 0x0000	z.B. 0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R17 [► 34]	Hersteller-Skalierung, Analogeingang: Offset (B_a)	variabel	variabel	R/W	SEEPROM
R18 [► 34]	Hersteller-Skalierung, Analogeingang: Gain (A_a)	typ. 0x1080	typ. 4224 _{dez}	R/W	SEEPROM
R19 [► 34]	Hersteller-Skalierung, Analogausgang: Offset (B_a)	0x0800	2048 _{dez}	R/W	SEEPROM
R20 [► 34]	Hersteller-Skalierung, Analogausgang: Gain (A_a)	typ. 0x7D00	typ. 32000 _{dez}	R/W	SEEPROM
R21 [► 34]	Overrange-Limit	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R22 [► 34]	Underrange-Limit	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R23	reserviert	-	-	-	-
...
R30	reserviert	-	-	-	-
R31 [► 34]	Kodewort-Register	0x0000	0 _{dez}	R/W	RAM
R32 [► 35]	Feature-Register	0x0404	1028 _{dez}	R/W	SEEPROM
R33 [► 35]	Anwender-Skalierung, Analogeingang: Offset (B_w)	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R34 [► 36]	Anwender-Skalierung, Analogeingang: Gain (A_w)	0x0100	256 _{dez}	R/W	SEEPROM
R35 [► 36]	Anwender-Default-Wert für Analogausgang	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R36 [► 36]	Anwender-Skalierung, Analogausgang: Offset (B_w)	0x0000	0 _{dez}	R/W	SEEPROM
R37 [► 36]	Anwender-Skalierung, Analogausgang: Gain (A_w)	0x0100	256 _{dez}	R/W	SEEPROM
R38	reserviert	-	-	-	-
...	reserviert
R63	reserviert	-	-	-	-

5.4 Registerbeschreibung

Alle Register können über die [Registerkommunikation](#) [[▶ 36](#)] ausgelesen oder beschrieben werden.

R0: Rohwert A/D-C

Rohwert des A/D-Wandlers (X_R)

R6: Diagnose-Register

In das niederwertige Byte (Bit 7 bis Bit 0) des Register R6 wird das [Status-Byte](#) [[▶ 30](#)] eingeblendet. Das höherwertige Byte (Bit 15 bis Bit 8) des Register R6 ist reserviert.

R7: Kommando-Register

Das Kommandoregister der KL4494 wird zur Zeit nicht benutzt.

R8: Klemmenbezeichnung

Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme: 0x118E (4494_{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
0x15x	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 er 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: Hardware-Abgleich für Analogeingang - Offset (B_a)

Über dieses Register erfolgt der Offset-Abgleich des Analogeingangs (siehe Gleichung 1.1).

R18: Hardware-Abgleich für Analogeingang - Gain (A_a)

Über dieses Register erfolgt der Gain-Abgleich des Analogeingangs.

Skalierung: Verstärkungsfaktor = $R18 \times 2^{-12}$ (siehe Gleichung 1.1)

Beispiel: 4096_{dez} (0x1000), entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1

R19: Hardware-Abgleich für Analogausgang - Offset (B_a)

Über dieses Register erfolgt der Offset-Abgleich des Analogausgangs (siehe Gleichung 1.1).

R20: Hardware-Abgleich für Analogausgang - Gain (A_a)

Über dieses Register erfolgt der Gain-Abgleich des Analogausgangs.

Skalierung: Verstärkungsfaktor = $R20 \times 2^{-15}$ (siehe Gleichung 1.1)

Beispiel: 32768_{dez} (0x8000), entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1

R21 Overage-Limit - OvRL (Y_a)

Dieser Grenzwert beschränkt den maximalen Messbereich der Eingangsklemme (siehe Gleichung 1.0). Wird er überschritten, so wird das entsprechende Statusbit gesetzt und der Maximalwert ausgegeben.

R22 Underrange-Limit - UnRL (Y_a)

Wird dieser Grenzwert unterschritten, so wird das entsprechende Statusbit gesetzt und der Minimalwert ausgegeben (siehe Gleichung 1.0).

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: 0x0404 (1028_{dez})

High-Byte: Konfiguration des Analogausgangs

Bit	R32.15	R32.14	R32.13	R32.12	R32.11	R32.10	R32.9	R32.8
Name	-	-	-	enUsrDefault	enSiemens	enWDT	enManScal	enUsrScal

Low-Byte: Konfiguration des Analogeingangs

Bit	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
Name	-	-	-	-	enSiemens	enWDT	enManScal	enUsrScal

Legende

Bit	Name	Beschreibung	default
R32.15	-	reserviert	0 _{bin}
...
R32.13	-	reserviert	0 _{bin}
R32.12	enUsrDefault	1 _{bin} Mit Register R35 [▶ 36] vorgegebener Anwender-Default-Wert aktiv	0 _{bin}
R32.11	enSiemens Analog Output	0 _{bin} Standard-Ausgabeformat	0 _{bin}
		1 _{bin} Siemens-Ausgabeformat	
R32.10	enWDT	1 _{bin} Watchdog timer aktiv	1 _{bin}
R32.9	enManScal Analog Output	0 _{bin} Hersteller-Skalierung aktiv	0 _{bin}
		1 _{bin} Hersteller-Skalierung nicht aktiv	
R32.8	enUsrScal Analog Output	0 _{bin} Anwender-Skalierung nicht aktiv	0 _{bin}
		1 _{bin} Anwender-Skalierung aktiv	
R32.7	-	reserviert	0 _{bin}
R32.6	-	reserviert	0 _{bin}
R32.5	-	reserviert	0 _{bin}
R32.4	-	reserviert	0 _{bin}
R32.3	enSiemens Analog Input	0 _{bin} Standard-Ausgabeformat	0 _{bin}
		1 _{bin} Siemens-Ausgabeformat: Auf den niederwertigsten 3 Bits des Prozessdatums werden Status- anzeigen eingeblendet (siehe unten).	
R32.2	enWDT	1 _{bin} Watchdog timer aktiv	1 _{bin}
R32.1	enManScal Analog Input	0 _{bin} Hersteller-Skalierung aktiv	0 _{bin}
		1 _{bin} Hersteller-Skalierung nicht aktiv	
R32.0	enUsrScal Analog Input	0 _{bin} Anwender-Skalierung nicht aktiv	0 _{bin}
		1 _{bin} Anwender-Skalierung aktiv	

Siemens-Ausgabeformat

Wenn das Siemens-Ausgabeformat ausgewählt wird, werden die niederwertigsten drei Bits zur Statusauswertung genutzt. Das Prozessdatum wird in Bit 15 bis 3 abgebildet, wobei das Bit 15 das Vorzeichenbit ist. Die Skalierung des Messwertes entsprechend dem Siemensstandard muss über die Anwender-Skalierung erfolgen (R33, R34).

Messwert	Bit 15 ... 3	Bit 2 X	Bit 1 Error	Bit 0 Überlauf
Messwert < -10 V		0	0	1
-10 V < Messwert < 10 V	Prozessdatum	0	0	0
Messwert > +10 V		0	0	1

R33: Anwender-Skalierung für Analogeingang - Offset (B_w)

Dieses Register beinhaltet den Offset der Anwender-Skalierung für den Analogeingang (Default: 0). Die Anwender-Skalierung für den Analogeingang kann im Feature-Register durch Bit [R32.0](#) [[▶](#) [35](#)] aktiviert werden.

R34: Anwender-Skalierung für Analogeingang - Gain (A_w)

Dieses Register beinhaltet den Verstärkungsfaktor (Gain) der Anwender-Skalierung für den Analogeingang (Default: 256_{dez} , entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1).

Skalierung: Verstärkungsfaktor = $R34 \times 2^{-8}$

Die Anwender-Skalierung für den Analogeingang kann im Feature-Register durch Bit [R32.0](#) [[▶ 35](#)] aktiviert werden.

R35: Anwender-Default-Wert für Analogausgang

Hier können Sie den Anwender-Default-Wert vorgeben.

R36: Anwender-Skalierung für Analogausgang - Offset (B_w)

Dieses Register beinhaltet den Offset der Anwender-Skalierung für den Analogausgang (Default: 0).

Die Anwender-Skalierung für den Analogausgang kann im Feature-Register durch Bit [R32.8](#) [[▶ 35](#)] aktiviert werden.

R37: Anwender-Skalierung für Analogausgang - Gain (A_w)

Dieses Register beinhaltet den Verstärkungsfaktor (Gain) der Anwender-Skalierung für den Analogausgang (Default: 256_{dez} , entspricht einem Verstärkungsfaktor von 1).

Skalierung: Verstärkungsfaktor = $R37 \times 2^{-8}$

Die Anwender-Skalierung für den Analogausgang kann im Feature-Register durch Bit [R32.8](#) [[▶ 35](#)] aktiviert werden.

5.5 Beispiele für die Register-Kommunikation

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

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

Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0x89 ($1000\ 1001_{\text{bin}}$)	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 $00\ 1001_{\text{bin}}$ 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.

5.5.2 Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers

 Hinweis	<p>Code-Wort</p> <p>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.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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})	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!

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	KL4494	6
Abb. 2	KL4494 - LEDs	8
Abb. 3	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten	11
Abb. 4	Montage auf Tragschiene	12
Abb. 5	Demontage von Tragschiene.....	13
Abb. 6	Linksseitiger Powerkontakt	14
Abb. 7	Standardverdrahtung	16
Abb. 8	Steckbare Verdrahtung.....	16
Abb. 9	High-Density-Klemmen.....	17
Abb. 10	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle	18
Abb. 11	KL4494	20
Abb. 12	Konfigurations-Software KS2000.....	23
Abb. 13	Darstellung der Feldbusstation in KS2000	25
Abb. 14	KS2000 Baumzweige für Kanal 1 der KL4494	25
Abb. 15	Registeransicht in KS2000	26
Abb. 16	Einstellungen über KS2000	27
Abb. 17	Feld Prozessdaten.....	28
Abb. 18	Feld Verlauf	28
Abb. 19	Feld Wert - Darstellung des Eingangswerts	29
Abb. 20	Feld Wert - Eingabe der Ausgangswerte.....	29
Abb. 21	Einstellung der Darstellung.....	29