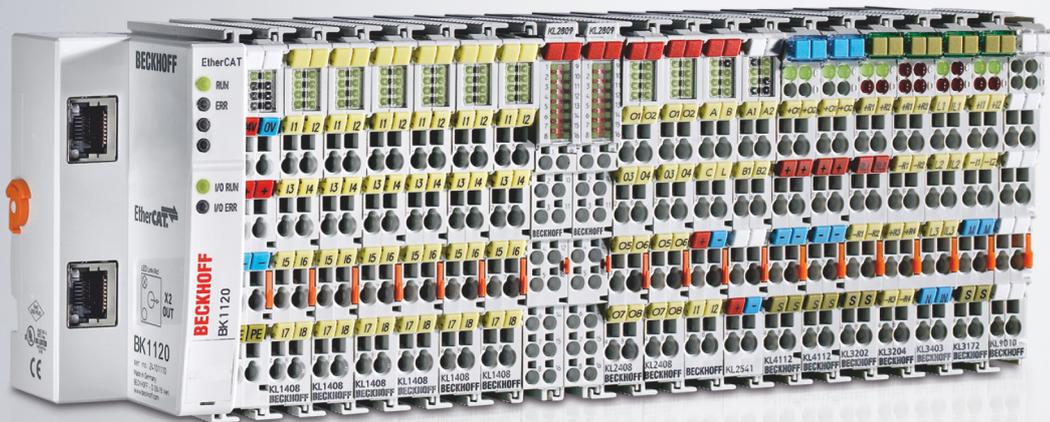


Dokumentation | DE

## KL2751/KS2751, KL2761/KS2761

Einkanalige Universal-Dimmerklemmen





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2	Sicherheitshinweise .....	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation.....	7
1.4	Vorschläge oder Anregungen zur Dokumentation .....	8
<b>2</b>	<b>Produktübersicht .....</b>	<b>9</b>
2.1	KL2751 - Einführung .....	9
2.2	KL2761 - Einführung .....	10
2.3	Grundlagen zur Funktion.....	11
2.4	Technische Daten .....	12
2.5	LED-Anzeigen .....	13
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung.....</b>	<b>14</b>
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz .....	14
3.2	Tragschienenmontage .....	15
3.3	Entsorgung .....	17
3.4	Einbaulagen .....	18
3.5	Anschluss.....	20
3.5.1	Anschlusstechnik .....	20
3.5.2	Verdrahtung .....	22
3.5.3	Schirmung .....	23
3.6	KL2751, KL2761 - Anschlussbelegung .....	24
3.7	Hinweise zum Betrieb - Bestimmungsgemäße Verwendung .....	26
3.7.1	Versorgung.....	26
3.7.2	Last .....	27
3.7.3	Automatische Lasterkennung.....	28
3.7.4	Schonender Betrieb von Niedervolt-Leuchtmitteln.....	28
<b>4</b>	<b>Applikationsbeispiele - Übersicht .....</b>	<b>29</b>
4.1	KL2751 - Anwendungsbeispiel.....	29
4.2	KL2751-0011 - Anwendungsbeispiel .....	31
<b>5</b>	<b>Konfigurations-Software KS2000 .....</b>	<b>32</b>
5.1	KS2000 - Einführung.....	32
5.2	Parametrierung mit KS2000.....	34
5.3	Register.....	36
5.4	Einstellungen.....	37
5.5	Prozessdaten .....	39
<b>6</b>	<b>Zugriff aus dem Anwenderprogramm .....</b>	<b>41</b>
6.1	Prozessabbild.....	41
6.2	Control- und Status-Bytes mit Diagnose .....	42
6.2.1	Prozessdatenbetrieb .....	42
6.2.2	Registerkommunikation.....	43
6.3	Control- und Status-Bytes ohne Diagnose .....	44
6.3.1	Prozessdatenbetrieb .....	44
6.3.2	Registerkommunikation.....	44

6.4	Registerübersicht .....	45
6.5	Registerbeschreibung .....	46
6.6	Beispiele für die Register-Kommunikation .....	49
6.6.1	Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9 .....	49
6.6.2	Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers .....	49
<b>7</b>	<b>TwinCAT .....</b>	<b>53</b>
7.1	TwinCAT-Bibliotheken .....	55
7.2	Function Block FB_KL27x1Config .....	55
7.3	Function Block FB_Dimmer1SwitchEco .....	55
7.4	Import eines Funktionsbausteins .....	57
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>59</b>
8.1	Support und Service .....	59

# 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, stets die aktuell gültige 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 weiterentwickelt.

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®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® 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.



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

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

### Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>

## 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.

### Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

### Warnungen vor Personenschäden

#### **GEFAHR**

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

#### **WARNUNG**

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

#### **VORSICHT**

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

#### **HINWEIS**

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

### Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:  
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

## 1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
3.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel <i>Technische Daten</i> aktualisiert</li> <li>• Dimmer-Modus <i>Zero Switch</i> hinzugefügt</li> <li>• Dokumentstruktur aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>Tragschienenmontage</i> aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>KL2751 - Anwendungsbeispiel</i> aktualisiert</li> </ul>
3.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel <i>Technische Daten</i> aktualisiert</li> <li>• Dokumentstruktur aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>Hinweise zum ESD-Schutz</i> hinzugefügt</li> <li>• Kapitel <i>Entsorgung</i> hinzugefügt</li> <li>• Neue Titelseite</li> </ul>
3.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel <i>Sicherungen</i> aktualisiert</li> <li>• Gestaltung der Sicherheitshinweise an IEC 82079-1 angepasst</li> </ul>
3.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessdatenbeschreibung korrigiert</li> <li>• Downloadlink <i>FB-Dimmer1SwichEco</i> korrigiert</li> </ul>
3.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migration</li> <li>• Produktübersicht aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>TwinCAT</i> mit Link zu <i>FB_KL27x1Config</i> hinzugefügt</li> </ul>
2.6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> <li>• Vorwort aktualisiert</li> </ul>
2.5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zulässige Einbaulage und zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb sind lastabhängig (beachten Sie das Kapitel <i>Montage von Klemmen mit erhöhter thermischer Verlustleistung!</i>)</li> <li>• Ausgabe von Diagnosedaten im Statusbyte und Klemmeninnentemperatur im Dateneingangswort <i>DataIN</i> auch für <i>KL2751ab</i> Firmware 3B</li> </ul>
2.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>KS2751</i> und <i>KS2761</i> hinzugefügt</li> <li>• Hinweise zum Betrieb erweitert</li> <li>• Grundlagen zur Funktion aktualisiert</li> </ul>
2.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registerbeschreibung und Beschreibung der Konfigurations-Software <i>KS2000</i> aktualisiert</li> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> <li>• Hinweise zum Betrieb erweitert</li> </ul>
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der <i>KL2751-0011</i> und <i>KL2761-0011</i> hinzugefügt</li> <li>• Produktübersicht aktualisiert</li> <li>• Anwendungsbeispiel für <i>KL2751-0011</i> und <i>KL2761-0011</i> hinzugefügt</li> <li>• Hinweise zum Betrieb erweitert</li> </ul>
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweise zum Betrieb hinzugefügt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der <i>KL2761-0000</i> hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung des <i>TwinCAT-Funktionsbausteins FB_Dimmer1SwitchEco</i> hinzugefügt</li> </ul>
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registerbeschreibung aktualisiert</li> <li>• Beschreibung der Konfigurations-Software <i>KS2000</i> aktualisiert</li> <li>• Montageanleitung überarbeitet</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registerbeschreibung aktualisiert</li> <li>• Beschreibung der Konfigurations-Software <i>KS2000</i> aktualisiert</li> <li>• Prozessdatenbeschreibung aktualisiert</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Konfigurations-Software <i>KS2000</i> erweitert</li> <li>• Grundlagen zur Funktion korrigiert</li> <li>• Englische Übersetzung verfügbar</li> </ul>
0.1	erste Vorabversion

**Firm- und Hardware-Stände**

Version der Dokumentation	KL2751 KS2751		KL2751-0011 KS2751-0011		KL2761 KS2761		KL2761-0011 KS2761-0011	
	Firmware	Hardware	Firmware	Hardware	Firmware	Hardware	Firmware	Hardware
3.4.0	05	13	05	13	05	11	05	11
3.3.0	05	13	05	13	05	11	05	11
3.2.0	4H	10	4H	10	4H	10	4H	07
3.1.0	4H	09	4H	09	4H	06	4H	06
3.0.0	4H	09	4H	09	4H	06	4H	06
2.6.0	4H	09	4H	09	4H	06	4H	06
2.5.0	3B	05	3B	05	3B	02	3B	02
2.4.0	2F	03	2F	03	1F	02	1F	02
2.3.0	2E	01	2E	01	1E	00	1E	00
2.2.0	2B	01	2B	01	1B	00	1B	00
2.1.0	2A	01	-	-	1A	00	-	-
2.0.0	2A	01			1A	00		
1.2.0	2A	01			-	-		
1.1.0	1C	00						
1.0.0	1A	00						
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 Seriennummer 38 06 1C 00:  
 38 - Produktionswoche 38  
 06 - Produktionsjahr 2006  
 1C - Firmware-Stand 1C  
 00 - Hardware-Stand 00

**1.4 Vorschläge oder Anregungen zur Dokumentation**

Sollten Sie Vorschläge oder Anregungen zu unserer Dokumentation haben, schicken Sie uns bitte unter Angabe von Dokumentationstitel und Versionsnummer eine E-Mail an: [dokumentation@beckhoff.com](mailto:dokumentation@beckhoff.com)

## 2 Produktübersicht

### 2.1 KL2751 - Einführung

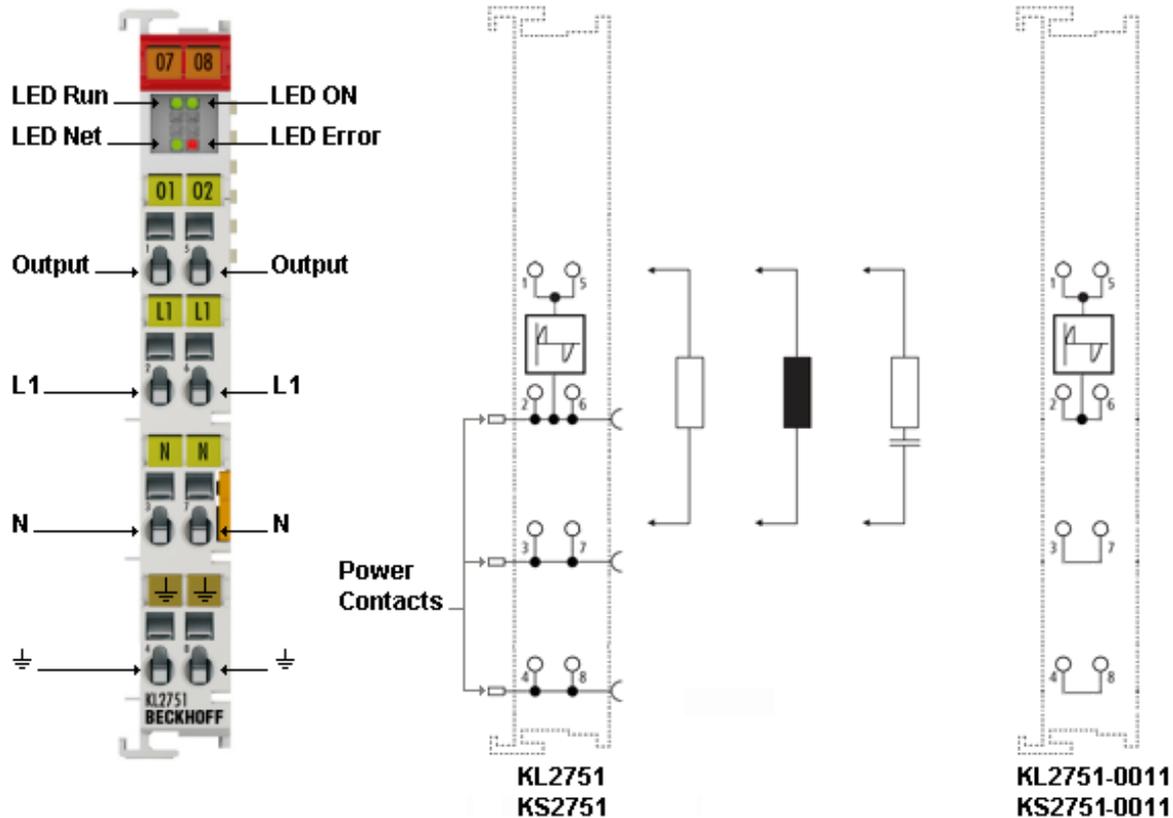


Abb. 1: KL2751 - Universaldimmerklemmen, 230 V<sub>AC</sub>, 300 VA

Die Dimmerklemme KL2751 / KS2751 ist für den direkten Anschluss von ohmschen, induktiven oder kapazitiven Wechselstromlampenlasten mit einer Nennleistung von bis zu 300 VA (W) vorgesehen. Die typischen Beleuchtungsgeräte, wie Glühlampen, induktive und elektronische Vorschaltgeräte werden erkannt und in der richtigen Betriebsart angesteuert. Die Dimmerklemme errechnet aus den über die Prozessdaten vorgegebenen Helligkeitswerten die passenden Ansteuerwinkel im Phasenan- oder Phasenabschnitt. Der Ausgang ist kurzschlussfest und überlastsicher.

Der Status der Last kann eingelesen werden (ab Firmware-Version 3B).

Mit der KL2751-0011 / KS2751-0011 steht auch eine Variante ohne Power-Kontakte (siehe Kontaktplan rechts) zur Verfügung. Diese kann auch ohne spezielle Einspeiseklemme für 230 V verwendet werden.

## 2.2 KL2761 - Einführung

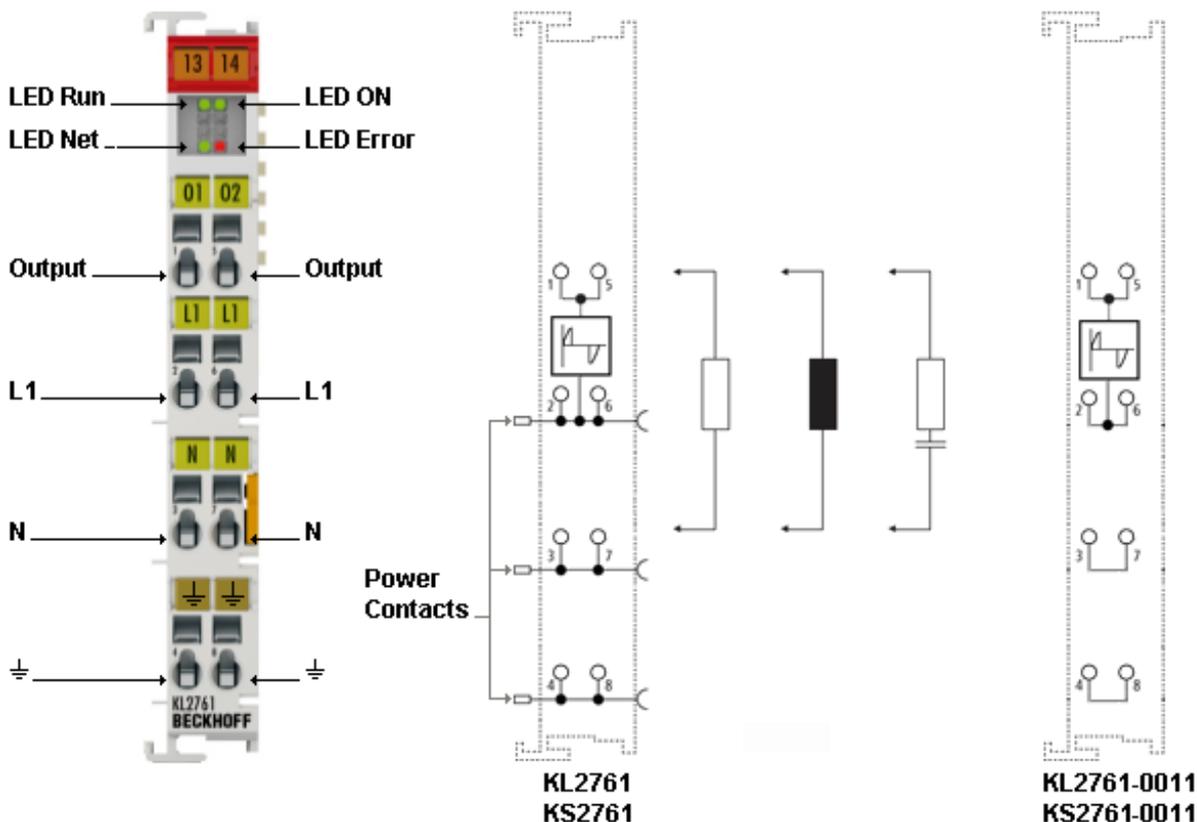


Abb. 2: KL2761 - Universaldimmerklemmen, 230 V<sub>AC</sub>, 600 VA

Die Dimmerklemme KL2761 / KS2761 ist für den direkten Anschluss von ohmschen, induktiven oder kapazitiven Wechselstromlampenlasten mit einer Nennleistung von bis zu 600 VA (W) vorgesehen. Die typischen Beleuchtungsgeräte, wie Glühlampen, induktive und elektronische Vorschaltgeräte werden erkannt und in der richtigen Betriebsart angesteuert. Die Dimmerklemme errechnet aus den über die Prozessdaten vorgegebenen Helligkeitswerten die passenden Ansteuerwinkel im Phasenan- oder Phasenabschnitt. Der Ausgang ist kurzschlussfest und überlastsicher.

Der Status der Last kann eingelesen werden.

Mit der KL2761-0011 / KS2761-0011 steht auch eine Variante ohne Power-Kontakte (siehe Kontaktplan rechts) zur Verfügung. Diese kann auch ohne spezielle Einspeiseklemme für 230 V verwendet werden.

## 2.3 Grundlagen zur Funktion

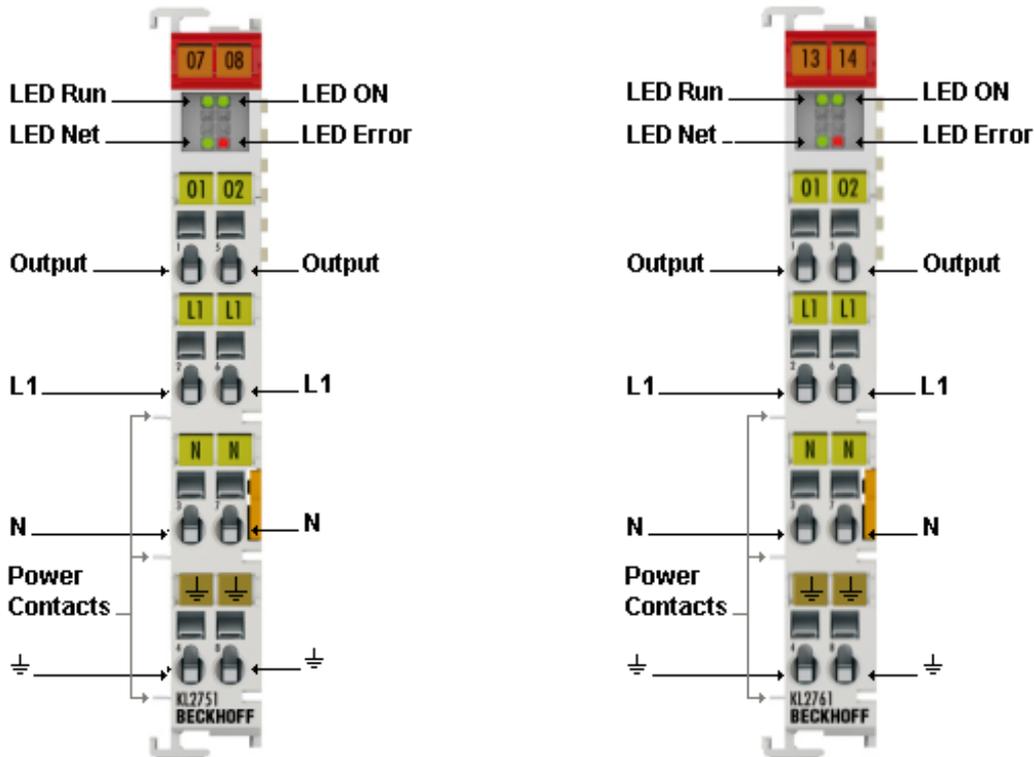


Abb. 3: KL2751, KL2761

Die Dimmerklemmen KL2751 (300 VA) und KL2761 (600 VA) sind für den direkten Anschluss unterschiedlicher Wechselstromlampenlasten vorgesehen. Die typischen Beleuchtungsgeräte, wie Glühlampen, induktive und elektronische Vorschaltgeräte, werden erkannt und in der richtigen Betriebsart angesteuert. Neben der automatischen Lasterkennung zeichnen sich die Busklemmen durch den kurzschlussfesten und überlastsicheren Ausgang aus.

KL2751 und KL2761 sind äußerst kompakte Universaldimmer im Busklemmenformat und zielen vorrangig auf die Anwendung in der Gebäudetechnik. Über alle vom Beckhoff-I/O-System unterstützten Bussysteme können die Helligkeitswerte der Beleuchtung über die Prozessdaten der Steuerung verändert werden. Die Universaldimmer sind aber auch als Leistungsschalter für Wechselspannungen einsetzbar. Mit einer schaltbaren Leistung von 300 VA (W) oder 600 VA (W) können zahlreiche Verbraucher verschleißfrei geschaltet werden.

Im Dimmer-Modus *Automatische Erkennung* können die Dimmerklemmen die Lastart erkennen und speichern das Ergebnis. Dazu schaltet die Dimmerklemme nach Zuschalten der Netzspannung die Last für ca. 5 Sekunden mit kleiner Leistung ein. Während dieser Zeit ist die Dimmerklemme nicht ansteuerbar.

Der Dimmer-Modus *Zero Switch* ermöglicht das schonende Ein- und Ausschalten nahezu aller Lasten. Wenn sich hier der Prozessdatenausgangswert von Null auf ungleich Null ändert, wird der Ausgang im nächsten Spannungsnulldurchgang zugeschaltet. Wenn der Dimmwert wieder auf Null fällt, wird der Ausgang im nächsten Stromnulldurchgang abgeschaltet.

Die Dimmerklemmen sind kurzschlussfest und begrenzen den Strom im Kurzschlussfall; so wird die Last geschont und zugleich das Ansprechen der Hauptsicherung verhindert.

### HINWEIS



#### Hinweise zum Betrieb

Lesen Sie auch die [Hinweise zum Betrieb \[► 26\]](#) im Kapitel Montage und Verdrahtung.

## 2.4 Technische Daten

Technische Daten	KL2751, KL2751-0011, KS2751, KS2751-0011	KL2761, KL2761-0011, KS2761, KS2761-0011
Netzspannung	230 V <sub>AC</sub>	230 V <sub>AC</sub>
Nennleistung**	300 VA (W), max. 1,35 A	600 VA (W), max. 2,7 A
Zulässige Lastarten	Induktive (nur Trafos, keine Vorschaltgeräte für Leuchtstoffröhren), kapazitive oder ohmsche Lampenlasten. Keine Motoren! Induktive und kapazitive Lasten dürfen nicht gemischt werden! Automatische Lasterkennung.	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen Dimmerklemme und Leuchtmittel	
Ansteuerarten	Phasenanschnitt, Phasenabschnitt, Gleichrichterbetrieb (positive oder negative Halbwelle im Phasenanschnitt)	
Auflösung	maximal 7 Bit	
Leckstrom (OFF-Zustand)	< 2 mA	
Potenzialtrennung	500 V (K-Bus / Felsspannung), 3750 V <sub>AC</sub> (1 min.)	
Spannungsversorgung für Elektronik	über den K-Bus	
Stromaufnahme aus dem K-Bus	typisch 95 mA	
Bitbreite im Eingangsprozessabbild	1 x 16 Bit Daten, 1 x 8 Bit Status	
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild	1 x 16 Bit Daten, 1 x 8 Bit Control	
Konfiguration	über den Buskoppler oder die Steuerung	
Gewicht	ca. 60 g	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	0°C ... + 55°C (beachten Sie das Kapitel Einbaulagen! [► 18])	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25°C ... + 85°C	
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung	
Abmessungen (B x H x T)	ca. 15 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 12 mm)	
Montage [► 15]	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715	
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27	
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4	
Schutzart	IP20	
Einbaulage	lastabhängig (beachten Sie das Kapitel Einbaulagen! [► 18])	
Steckbare Verdrahtung	bei allen KSxxxx-Klemmen	
Zulassungen / Kennzeichnungen*	CE, UKCA, EAC	

\*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

\*\*\*) Nennleistung = Leuchtmittleistung + Vorschaltgerätverluste

Die Vorschaltgerätverluste entsprechen typisch:

- 5% der Nennleistung des Vorschaltgeräts bei elektronischen Vorschaltgeräten
- 20% der Nennleistung des Transformators bei induktiven Vorschaltgeräten

## 2.5 LED-Anzeigen

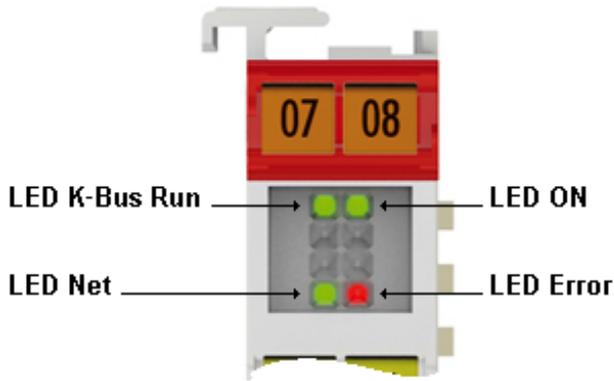


Abb. 4: KL2751, KL2761 - LED-Anzeigen

LED	Anzeige	
K-Bus Run (grün)	aus	keine Datenübertragung auf dem K-Bus
	an	Datenübertragung auf dem K-Bus aktiv
Net (grün)	aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemme ist nicht mit dem Netz synchronisiert*</li> <li>• Bei automatischer Lasterkennung wurde die Lastart noch nicht getestet</li> </ul>
	an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemme hat sich mit dem Netz synchronisiert*</li> <li>• Lastart wurde erkannt</li> </ul>
ON (green)	aus	Prozessdaten sind Null
	an	Prozessdaten sind ungleich Null
Error (rot)	an	ein lastseitiger Kurzschluss wurde erkannt

\*) Die Synchronisierung auf das Netz kann nur bei angeschlossener Last erfolgen!

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag!**

Bei ausgeschalteter Sync-LED kann am Ausgang der KL2751/KL2761 immer noch die Netzspannung anliegen! Zu diesem Zeitpunkt wurden die automatische Lasterkennung und die Synchronisierung noch nicht durchgeführt!

**Anzeige der automatischen Lasterkennung**

Nachdem die Lasterkennung durchgeführt wurde (das ist kurz nach dem Zuschalten der Netzspannung der Fall) signalisiert die Klemme über die LEDs die ermittelte Lastart und die von Ihr ausgewählte Betriebsart.

- LED-Folge grün / rot: Phasenabschnitt für ohmsche bzw. kapazitive Last
- LED-Folge rot / grün: Phasenanschnitt für induktive Last

## 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 (siehe Abb.) direkt zu berühren.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endklemme KL9010 abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

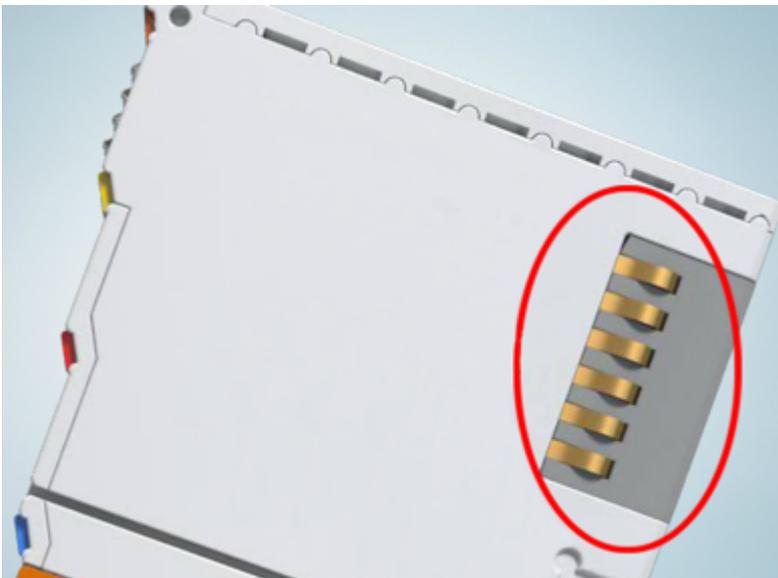


Abb. 5: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

## 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!

Das Busklemmen-System ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Klemmkasten vorgesehen.

#### Montage

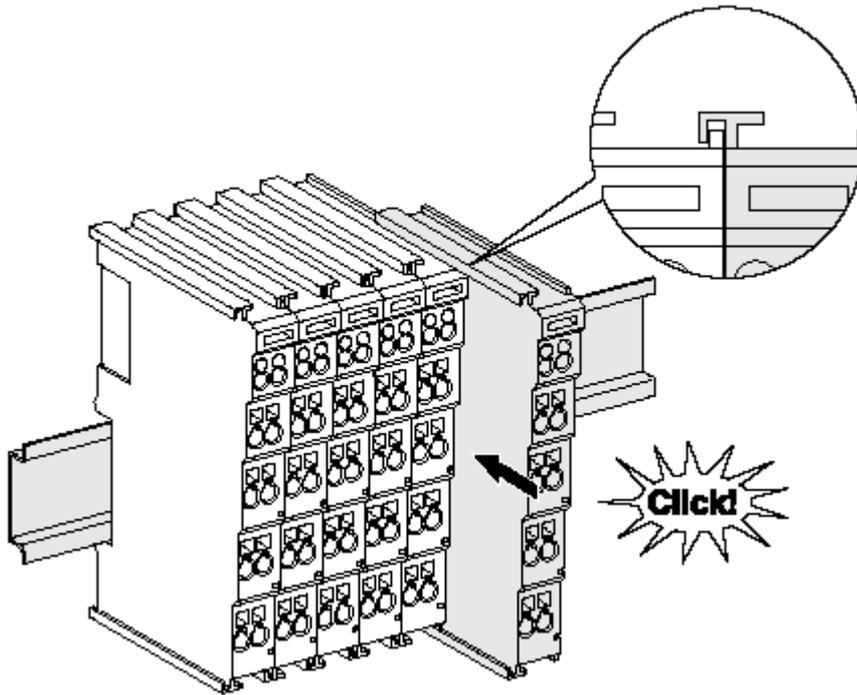


Abb. 6: Montage auf Tragschiene

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 angereicht. 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 dass Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

#### **i** Tragschienenbefestigung

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

### HINWEIS

#### Tragschiene erden!

Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene ausreichend geerdet ist.

## Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

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

- Die sechs Federkontakte des E-Bus/K-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 Klemmenstellen am Buskoppler (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.

### **i** Powerkontakte

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

### Powerkontakt $\perp$

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung  $\perp$  (Erdungsanschluss nach IEC 60417-5017) kann als Erdung genutzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

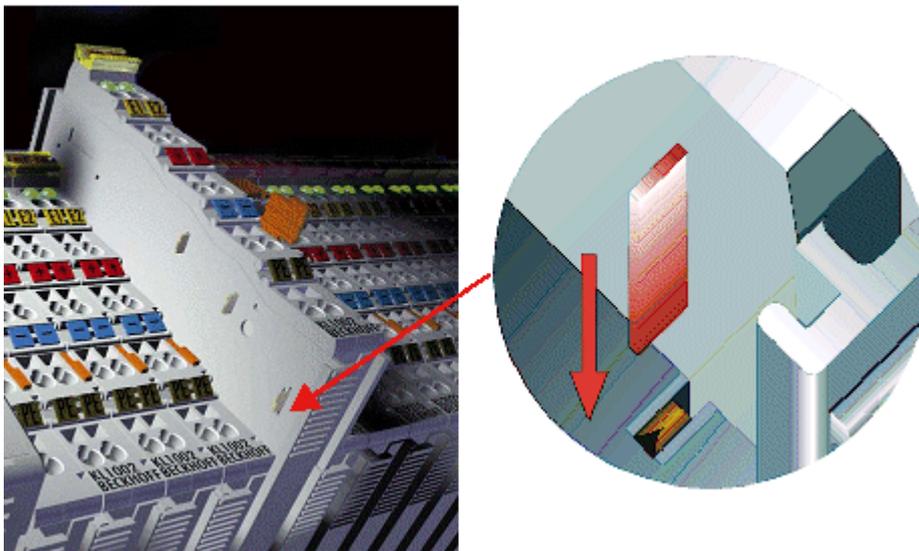


Abb. 7: Linksseitiger Powerkontakt

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr durch Stromschlag!**

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung  $\perp$  darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

### **HINWEIS**

#### **Beschädigung des Gerätes möglich**

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die Erdungskontakte 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 Erdleitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die Erdungszuleitung 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.

**Demontage**

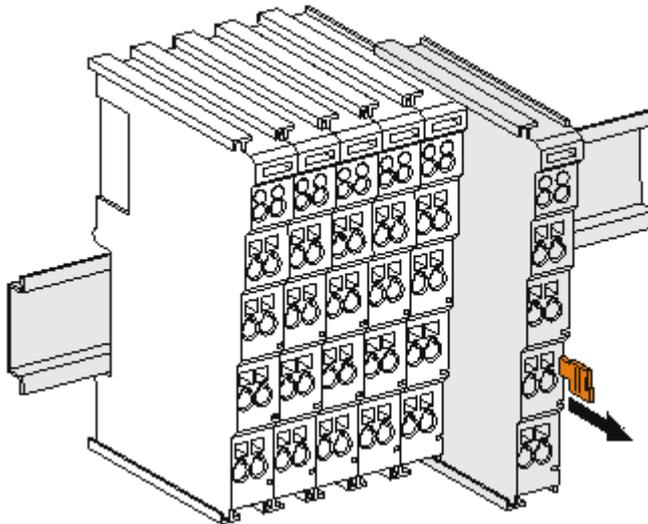


Abb. 8: Demontage von Tragschiene

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 Tragschienenverriegelung 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 sie aus dem Busklemmenblock heraus.

**3.3 Entsorgung**



Die mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichneten Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.

## 3.4 Einbaulagen

### HINWEIS

#### Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

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

#### Optimale Einbaulage (Standard)

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

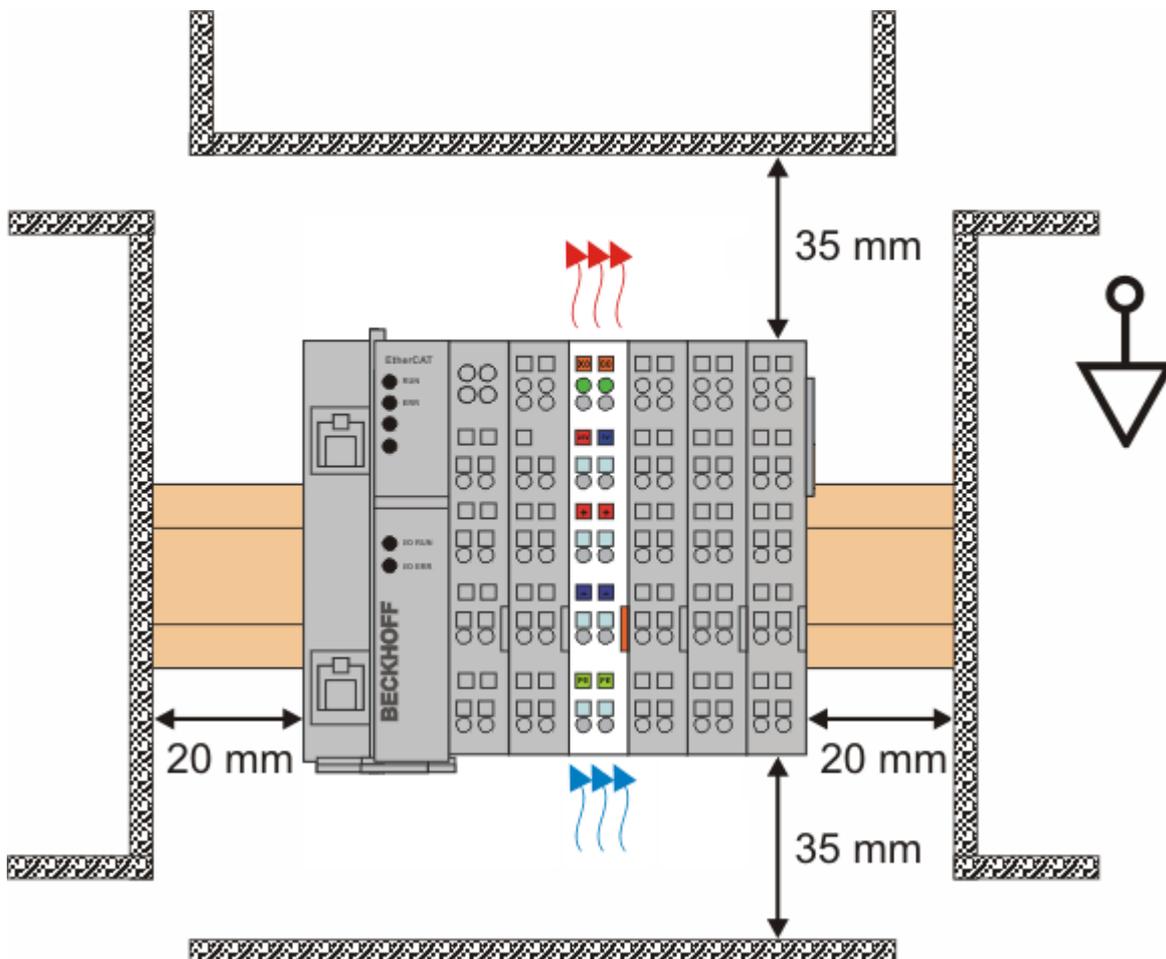


Abb. 9: Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage

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

#### Weitere Einbaulagen

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

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

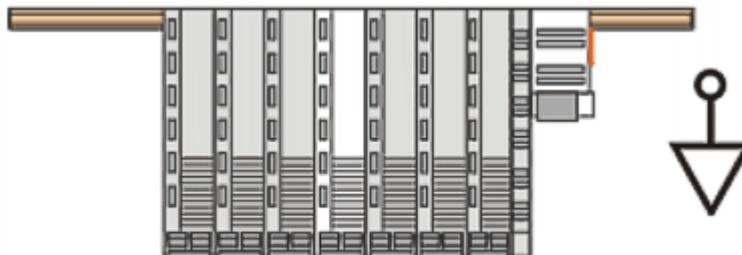
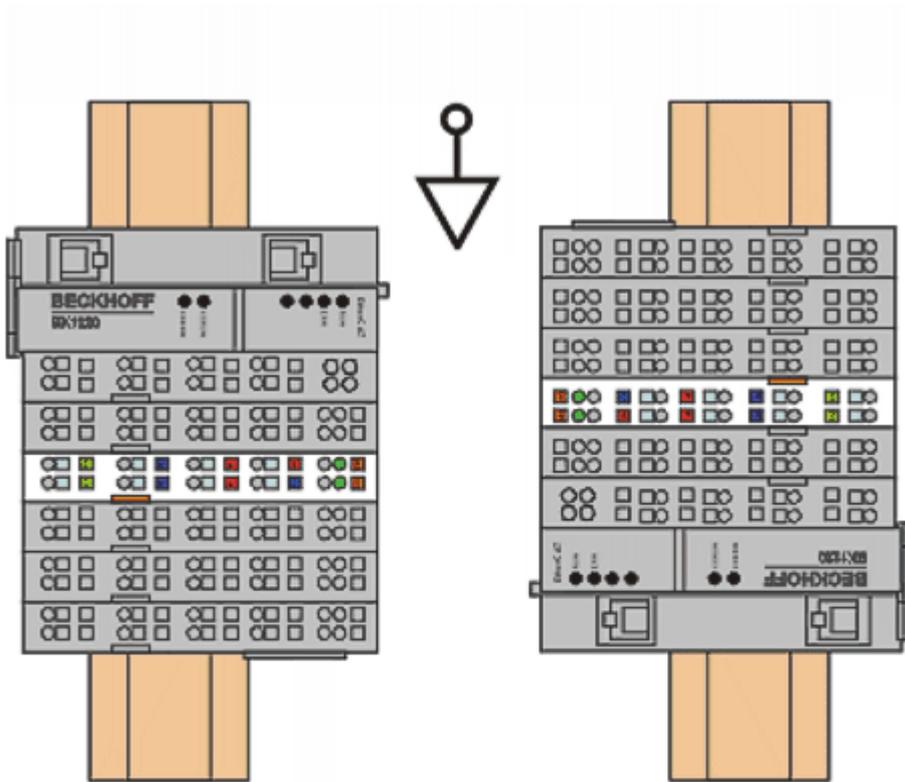


Abb. 10: Weitere Einbaulagen

## 3.5 Anschluss

### 3.5.1 Anschlusstechnik

#### ⚠️ WARNUNG

#### **Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

#### Übersicht

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

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

#### Standardverdrahtung (ELxxxx / KLxxxx)



Abb. 11: Standardverdrahtung

Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx integrieren die schraublose Federkrafttechnik zur schnellen und einfachen Verdrahtung.

#### Steckbare Verdrahtung (ESxxxx / KSxxxx)



Abb. 12: 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 mm<sup>2</sup> bis 2,5 mm<sup>2</sup> 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. 13: High-Density-Klemmen

Die Klemmen dieser Baureihe mit 16/32 Klemmstellen zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

---

**● Verdrahtung HD-Klemmen**

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

---

**Ultraschallverdichtete Litzen**

---

**● Ultraschallverdichtete Litzen**

**i** An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschallverdichtete (ultraschallverschweißte) Litzen angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum [Leitungsquerschnitt](#) **▶ 23!**

---

### 3.5.2 Verdrahtung

#### ⚠ WARNUNG

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

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

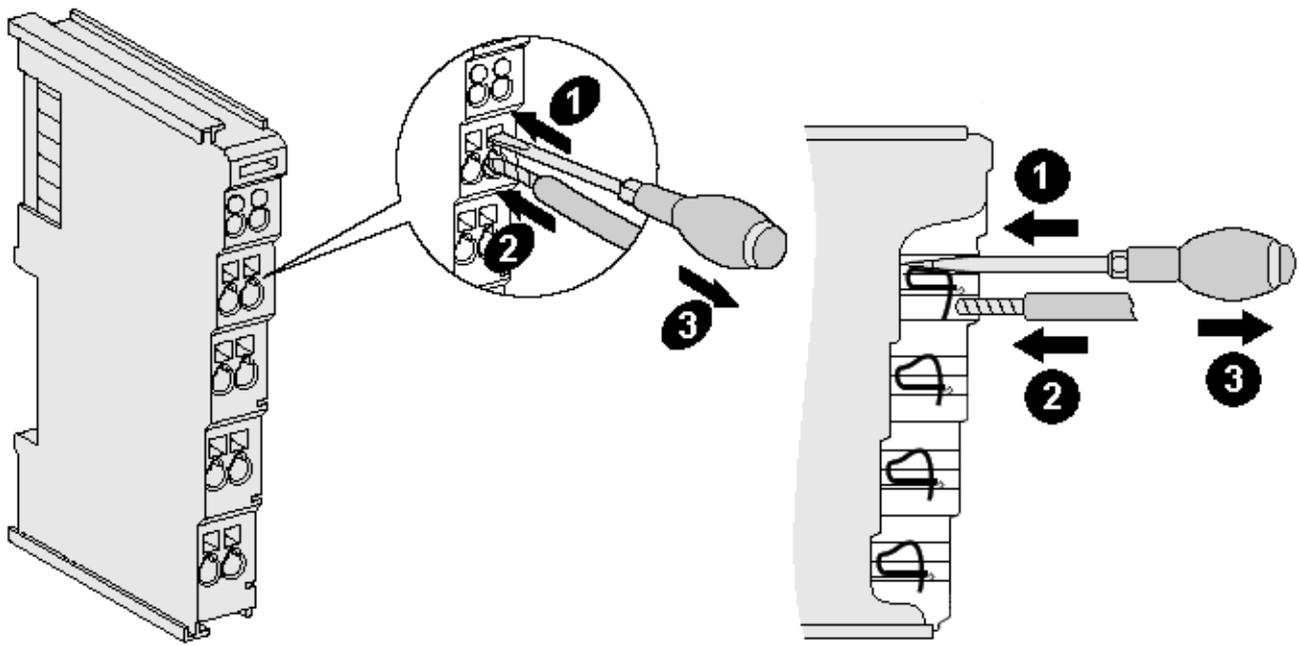


Abb. 14: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

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 (vgl. Abb. „Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle“):

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 Entfernen des Schraubendrehes 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 <sup>2</sup>	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup>	0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

**High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [▶ 21]) mit 16/32 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 Leitung 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 <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (ultraschallverdichtete Litze)	nur 1,5 mm <sup>2</sup> (siehe Hinweis [▶ 21])
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

**3.5.3 Schirmung**



**Schirmung**

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

### 3.6 KL2751, KL2761 - Anschlussbelegung

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

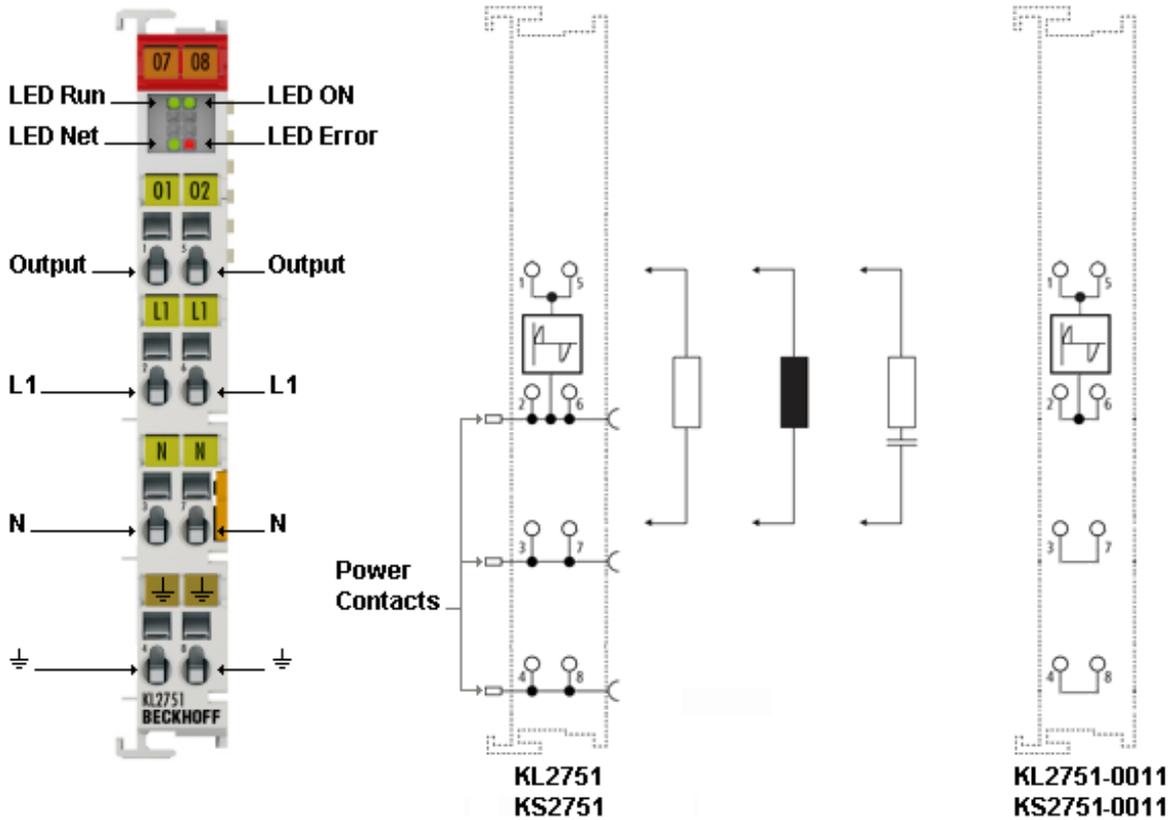


Abb. 15: Anschlussbelegung am Beispiel KL2751

Klemmstelle	Nr.	KL2751, KL2761, Anschluss für	KL2751-0011, KL2761-0011, Anschluss für
Output	1	Last (intern verbunden mit Klemmstelle 5)	Last (intern verbunden mit Klemmstelle 5)
L1	2	Phase (intern verbunden mit Klemmstelle 6 und Power-Kontakt L1)	Phase (intern verbunden mit Klemmstelle 6)
N	3	Neutralleiter (intern verbunden mit Klemmstelle 7 und Power-Kontakt N)	Neutralleiter (intern verbunden mit Klemmstelle 7)
⊥	4	Erdungskontakt (intern verbunden mit Klemmstelle 8 und Power-Kontakt ⊥)	Erdungskontakt (intern verbunden mit Klemmstelle 8)
Output	5	Last (intern verbunden mit Klemmstelle 1)	Last (intern verbunden mit Klemmstelle 1)
L1	6	Phase (intern verbunden mit Klemmstelle 2 und Power-Kontakt L1)	Phase (intern verbunden mit Klemmstelle 2)
N	7	Neutralleiter (intern verbunden mit Klemmstelle 3 und Power-Kontakt N)	Neutralleiter (intern verbunden mit Klemmstelle 3)
⊥	8	Erdungskontakt (intern verbunden mit Klemmstelle 4 und Power-Kontakt ⊥)	Erdungskontakt (intern verbunden mit Klemmstelle 4)

## Einspeiseklemme

### HINWEIS

#### Beschädigung des Gerätes möglich!

Buskoppler, Busklemmen-Controller und Einspeiseklemmen für 24 V sind nicht für die Einspeisung von Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) in die Powerkontakte geeignet! Sie sind nur für Spannungen bis 24 V ausgelegt und werden beim Anlegen von höheren Spannungen an ihre Powerkontakte zerstört!

Verwenden Sie zum Einspeisen der Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) in die Powerkontakte unbedingt eine für 230 V<sub>AC</sub> ausgelegte Einspeiseklemme (z. B.: KL9150, KL9160, KL9250, KL9260)!

Es können mehrere Dimmerklemmen an einer Einspeiseklemme betrieben werden.

#### **i** Trennklemme

Falls Sie in einem Busklemmenblock auf den Powerkontakten Spannungen von 24 V und 230 V<sub>AC</sub> verwenden, können Sie die Trennklemme KL9080 verwenden, um die Potentialblöcke auch optisch eindeutig voneinander zu trennen.

## Kurzschlussstrombegrenzung

Die Dimmerklemmen sind mit einer Kurzschlussstrombegrenzung ausgestattet. Der Strom wird auf ca. 10 A bis 15 A begrenzt. Ein Auslösen der Sicherung wird damit typischerweise verhindert.

Der Kurzschlussstrom fließt für weniger als 0,5 ms und wird automatisch abgeschaltet. Die KL2751 versucht nach einem erkannten Kurzschluss den Betrieb wieder aufzunehmen und testet die Leitung mit kleiner Spannung. Ist der Kurzschluss beseitigt, fährt die Dimmerklemme auf den vorherigen Dimmerwert zurück.

Ein Kurzschluss auf der Leitung sollte immer vermieden und keinesfalls willentlich herbeigeführt werden! Die Bauteile in der Dimmerklemme werden durch den Kurzschluss gestresst. Eine hohe Kurzschlussanzahl verringert die Lebensdauer der Dimmerklemme!

## Sicherungen

Die Dimmerklemme darf mit Sicherungen bis 10 A abgesichert werden.

Die Dimmerklemme schützt sich selbst vor Zerstörungen durch Kurzschluss und Überlast. Dieser eingebaute Schutz greift beim Kurzschluss auf der Verbindungsleitung zwischen Dimmerklemme und Last.

### HINWEIS

#### Beschädigung des Gerätes möglich!

Auf den Überlastschutz der Last darf trotzdem nicht verzichtet werden. Die häufig in Geräten mit Transformator verwendete Feinsicherung darf nicht überbrückt oder in ihrem Wert verändert werden. Es droht sonst eine Überhitzung des Transformators.

## 3.7 Hinweise zum Betrieb - Bestimmungsgemäße Verwendung

### 3.7.1 Versorgung

#### Versorgungsnetz

#### HINWEIS

##### Keine vorgeschalteten Trafos!

Die Dimmerklemmen KL2751 und KL2761 sind für den direkten Betrieb an Versorgungsnetzen (230 V<sub>AC</sub>) **ohne** vorgeschalteten Trafo vorgesehen.

Zu große Induktivitäten in der Zuleitung der Dimmerklemme führen im Kurzschlussfall zur Zerstörung der Dimmerklemme!

Auch die automatische Lasterkennung arbeitet bei vorgeschaltetem Trafo nicht zuverlässig.

##### Einspeiseklemmen

Verwenden Sie unbedingt eine für 230 V<sub>AC</sub> ausgelegte Einspeiseklemme (z. B.: KL9150, KL9160, KL9250, KL9260) zum Einspeisen der Netzspannung in die Powerkontakte der Dimmerklemmen KL2751, KL2761, KS2751, KS2761!

Siehe Applikationsbeispiel für [KL2751](#) [[▶ 29](#)].

Die Einspeisung der Netzspannung ohne Einspeiseklemme ist nur zulässig für Dimmerklemmen ohne Power-Kontakte:

KL2751-0011, KL2761-0011, KS2751-0011, KS2761-0011!

Siehe Applikationsbeispiel für [KL2751-0011](#) [[▶ 31](#)].

##### Minimale Unterbrechung der Netzspannungszuführung

Jede Unterbrechung der Netzspannungszuführung der Dimmerklemme darf nicht kürzer als 3 Sekunden sein (z. B. Aus- und Wiedereinschalten eines Sicherungsautomaten)!

Bei kürzeren Unterbrechungen verliert der Dimmer seine Netzsynchronisierung nicht und kann (bedingt durch die Einschaltflanke) für kurze Zeit die Last mit dem falschen Ansteuer-Art betreiben. Dieses kann bei Betrieb von gewickelten Trafos zu Zerstörung der Dimmerklemme führen!

#### Rundsteuerimpulse

##### ● Störung durch Rundsteuerimpulse

**i** Externe Rundsteuerimpulse auf dem Versorgungsnetz können Helligkeitsschwankungen verursachen. Rundsteuerimpulse von großer Amplitude können die Kurzschlusserkennung der Dimmerklemme auslösen. Die Dimmerklemme schaltet dann die Last ab und fährt erneut hoch. Das Licht ist für einige Sekunden abgeschaltet.

Verwenden Sie Tonfrequenzfilter in der Zuleitung der Dimmerklemme um diese Effekte zu vermeiden.

### 3.7.2 Last

#### Zulässige Lasten

#### HINWEIS

##### Keine Motoren!

Verwenden Sie die Dimmerklemmen nur für Lampenlasten. Motorische Lasten können die Klemme vollständig zerstören.

Beachten Sie, dass das Verdrahten des Ausgangs der Dimmerklemme auf eine Steckdose zur Verwendung beliebiger Lasten verleitet.

Für Motorische Lasten verwenden Sie bitte die [KL2791](#) (einkanaliger Drehzahlsteller für AC-Motoren).

##### Kapazitive und induktive Lasten nicht mischen!

Kapazitive und induktive Lasten dürfen an einer Dimmerklemme nicht gemischt werden!

Zum Beispiel dürfen ein EVG und ein Trafo nicht gemeinsam an einer Dimmerklemme betrieben werden!

Eine ohmsche Last (z. B. eine Glühlampe) dürfen Sie entweder gemeinsam mit einer kapazitiven oder gemeinsam mit einer induktiven Last betreiben.

##### Keine zusätzlichen Schalter!

Schalten Sie keine zusätzlichen Schalter zwischen

- die Dimmerklemme und die Last
- die Dimmerklemme und das Vorschaltgerät
- das Vorschaltgerät und die Lampe

#### Betriebsarten

#### HINWEIS

##### Benutzen Sie die richtige Betriebsart!

Verwenden Sie für jede Lastart ausschließlich die vorgesehene Betriebsart

- kapazitiv wirkende Lasten dürfen nur im Phasenabschnitt angesteuert werden.
- induktiv wirkende Lasten dürfen nur mit Phasenanschnitt angesteuert werden.

⇒ Auch wenn z. B. der Hersteller eines elektronischen Vorschaltgerätes die Ansteuerung dieser kapazitiven Last mit Phasenanschnitt erlaubt, empfehlen wir dringend hierfür Phasenabschnitt zu verwenden!

- ⇒ Wird eine Last mit der falschen Betriebsart angesteuert, so kann dies zur Zerstörung der Dimmerklemme oder der Last führen!  
Typisch ist die Überhitzung des Eingangskondensators eines elektronischen Vorschaltgerätes, das mit Phasenanschnitt angesteuert wird.

Außerdem stehen für spezielle Anwendungen (z. B. Rüttler, Schwingförderer) noch die Betriebsarten *Gleichrichter-positiv* und *Gleichrichter-negativ* (beide mit Phasenanschnitt) zur Verfügung.

### 3.7.3 Automatische Lasterkennung

#### Große Leitungslängen

##### ● Große Leitungslängen

**i** Bei großen Leitungslängen zwischen Dimmerklemme und Last ist die manuelle Vorwahl der Betriebsart ([Dimmer-Modus](#) [[▶ 38](#)]) empfehlenswert. Die automatische Lasterkennung kann hier fehlschlagen, da induktive und kapazitive Einflüsse der Leitung eine Fehlinterpretation der Last verursachen können.

Beachten Sie außerdem die maximal zulässige [Leitungslänge!](#) [[▶ 12](#)]

#### Anwenderprogramm

##### ● Parametrierung der Dimmerklemme beim Aufstarten der SPS

**i** Falls Sie die Dimmerklemme nicht mit den Default-Werten (z. B. für Dimmer-Modus, Rampenzeit usw.) betreiben, ist es empfehlenswert die abweichenden Werte, beim Aufstarten der SPS aus dem Anwenderprogramm heraus in den entsprechenden Registern zu initialisieren. Das erspart dem Service-Personal beim Austausch von Klemmen die aufwendige manuelle Initialisierung und hilft auch ungewollte Fehlerzustände zu vermeiden.

#### Gewickelter Trafo ohne sekundärseitige Last

##### HINWEIS

##### Keine leerlaufenden Trafos!

Die automatische Lasterkennung, welche die Dimmerklemme beim Einschalten der Netzspannung an der angeschlossenen Last durchführt, schlägt fehl, wenn ein gewickelter Trafo ohne sekundärseitig angeschlossene Last angeschlossen ist.

Stellen Sie sicher, dass die Klemme beim Einschalten der Netzspannung nicht an einem leerlaufenden Trafo betrieben wird! Beachten Sie dies auch beim Austausch sekundärseitig angeschlossener Leuchtmittel!

### 3.7.4 Schonender Betrieb von Niedervolt-Leuchtmitteln

##### ● Niedervolt-Leuchtmitteln mit hoher Leistung

**i** Geben Sie für den Betrieb von Niedervolt-Leuchtmitteln mit hoher Leistung (z. B. Halogenlampe, 12 V, 100 W, GY6,35 über Vorschaltgerät\*) für die Dimm-Rampe einen höhere [Rampenzeit](#) [[▶ 38](#)] als den Default-Wert von 500 ms vor!

Da bei diesen Leuchtmitteln der Glühdraht wesentlich dicker ist als bei Lampen mit kleinerer Leistung, verhält er sich recht träge und hat so über längere Zeit den hohen Einschaltstrom zu verkraften. Dieser Effekt führt zur vorzeitigen Alterung des Leuchtmittels. Mit einer flacheren Dimm-Rampe können Sie dieser vorzeitigen Alterung entgegenwirken.

\*) Das Vorschaltgerät muss zwischen Dimmerklemme und Halogenlampe sitzen (siehe [Versorgungsnetz](#) [[▶ 26](#)]!)

## 4 Applikationsbeispiele - Übersicht

- [KL2751, KL2761 \[► 29\]](#): Dimmerklemmen mit Power-Kontakten
- [KL2751-0011, KL2761-0011 \[► 31\]](#): Dimmerklemmen ohne Power-Kontakte
- Funktionsbaustein [FB\\_Dimmer1SwitchEco \[► 55\]](#)

### 4.1 KL2751 - Anwendungsbeispiel

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

#### Einspeiseklemme

#### **HINWEIS**

##### **Beschädigung des Gerätes möglich!**

Buskoppler, Busklemmen-Controller und Einspeiseklemmen für 24 V sind nicht für die Einspeisung von Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) in die Powerkontakte geeignet! Sie sind nur für Spannungen bis 24 V ausgelegt und werden beim Anlegen von höheren Spannungen an ihre Powerkontakte zerstört!

Verwenden Sie zum Einspeisen der Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) in die Powerkontakte unbedingt eine für 230 V<sub>AC</sub> ausgelegte Einspeiseklemme (z. B.: KL9150, KL9160, KL9250, KL9260)!

Das Beispiel zeigt die Ansteuerung einer Glühlampe durch eine KL2751. Die Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) wird über die Einspeiseklemme KL9160 den Powerkontakten zugeführt.

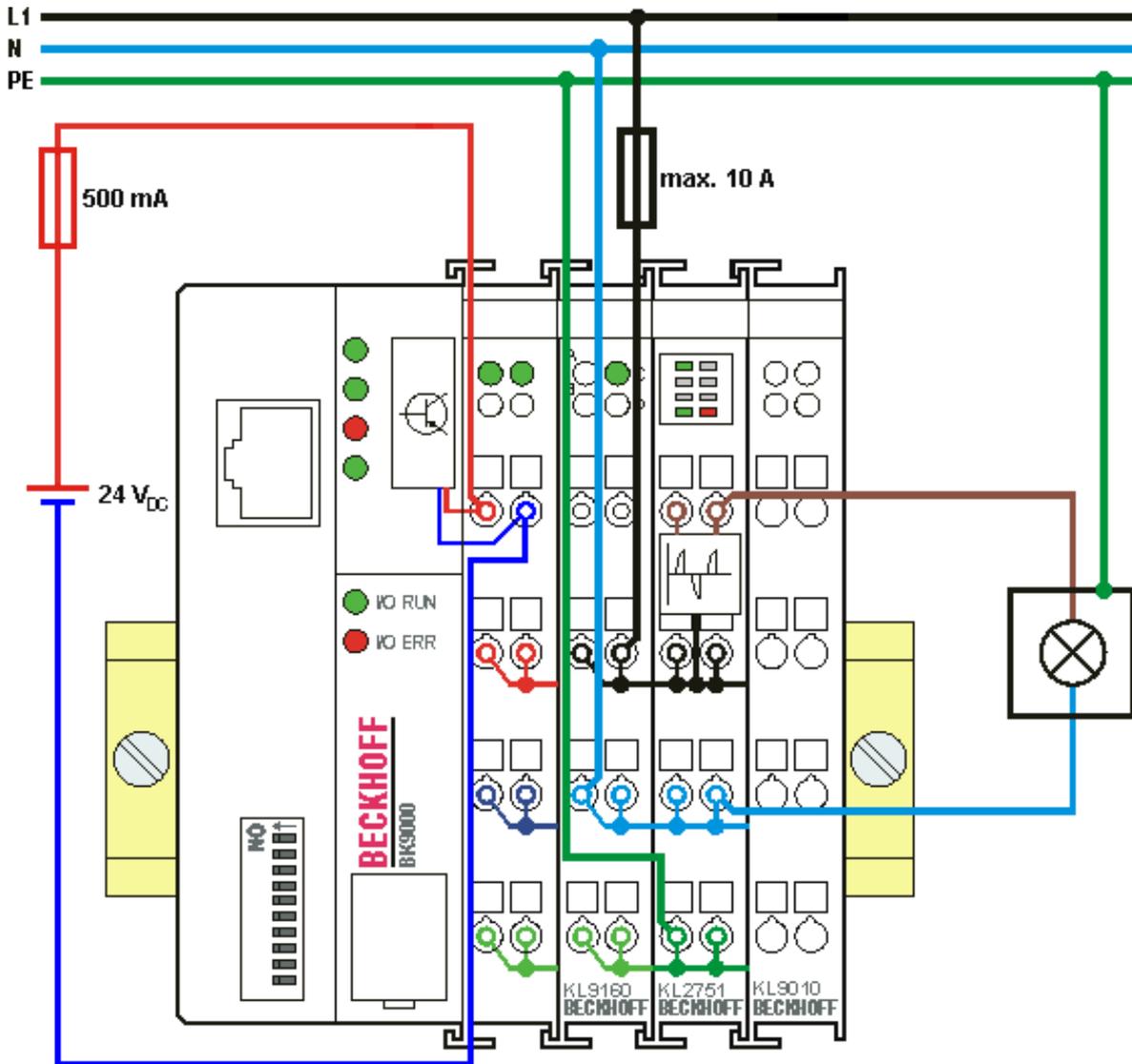


Abb. 16: KL2751 - Anwendungsbeispiel

**⚠️ WARNUNG**

**Schutzerde (PE)**

Sollte Ihre Leuchte geerdet werden müssen, schließen Sie deren Erdungskontakt direkt an PE (Schutzerde) Ihres Schaltschranks oder Ihrer Unterverteilung) an und nicht an die Dimmerklemme KL2751!

Es können mehrere Dimmerklemmen an einer Einspeiseklemme betrieben werden.

## 4.2 KL2751-0011 - Anwendungsbeispiel

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

### Einspeisung der Netzspannung ohne Einspeiseklemme

**HINWEIS**

**Beschädigung des Gerätes möglich!**

Die Einspeisung der Netzspannung ohne Einspeiseklemme ist nur zulässig für Dimmerklemmen ohne Power-Kontakte:

KL2751-0011, KL2761-0011, KS2751-0011, KS2761-0011

Das Beispiel zeigt die Ansteuerung einer Glühlampe durch eine KL2751-0011. Die Netzspannung (230 V<sub>AC</sub>) wird direkt auf die KL2751-0011 geführt.

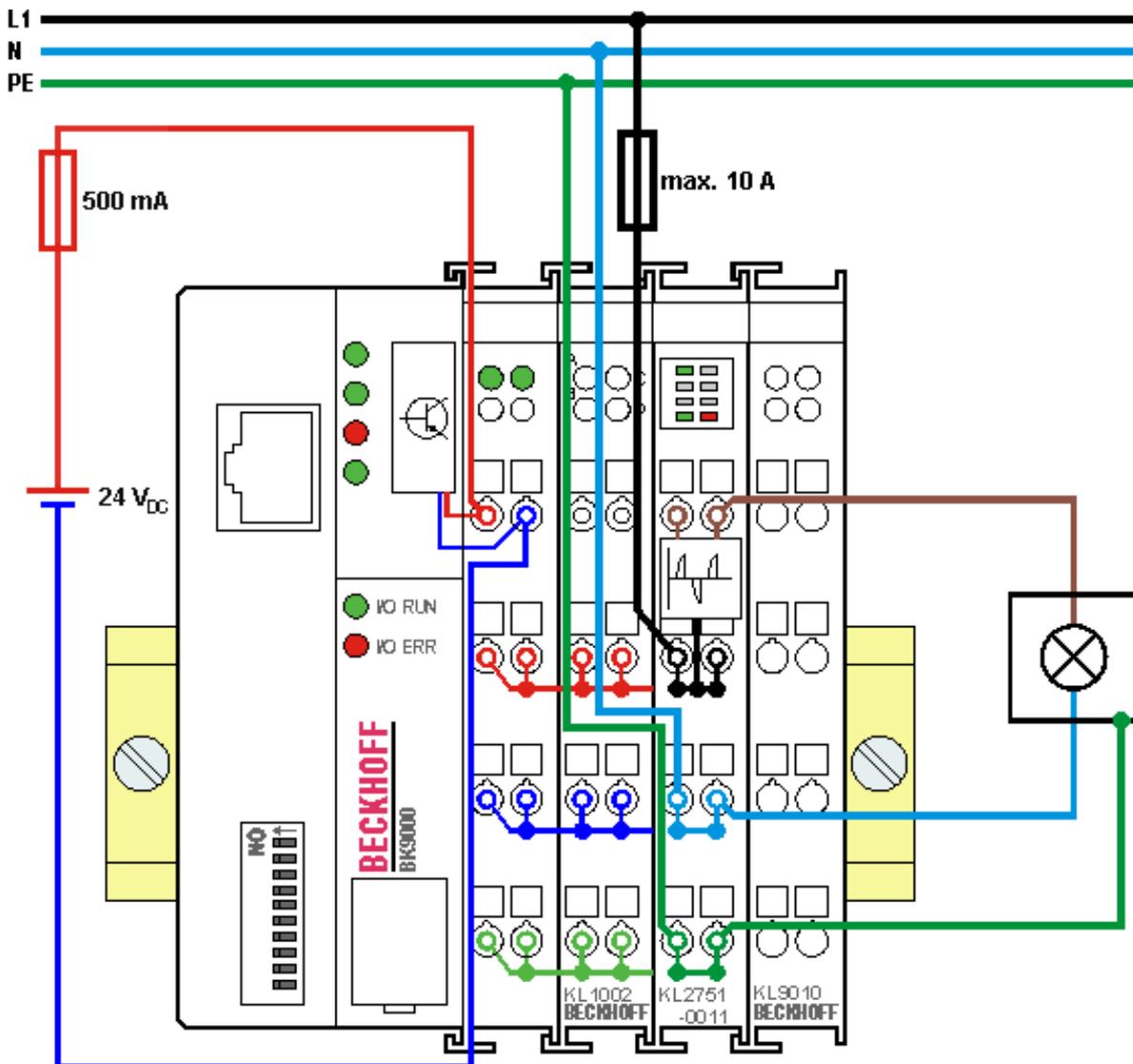


Abb. 17: Anwendungsbeispiel KL2751-0011

## 5 Konfigurations-Software KS2000

### 5.1 KS2000 - Einführung

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



Abb. 18: 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.

## 5.2 Parametrierung mit KS2000

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



Klicken Sie auf den Button *Login*. Die Konfigurations-Software lädt nun die Informationen der angeschlossenen Feldbusstation.  
Im dargestellten Beispiel ist dies

- ein Buskoppler für Ethernet BK9000
- eine Einspeiseklemme für 230 V mit Diagnose KL9160
- eine Dimmerklemme KL2751
- eine Bus-Endklemme KL9010

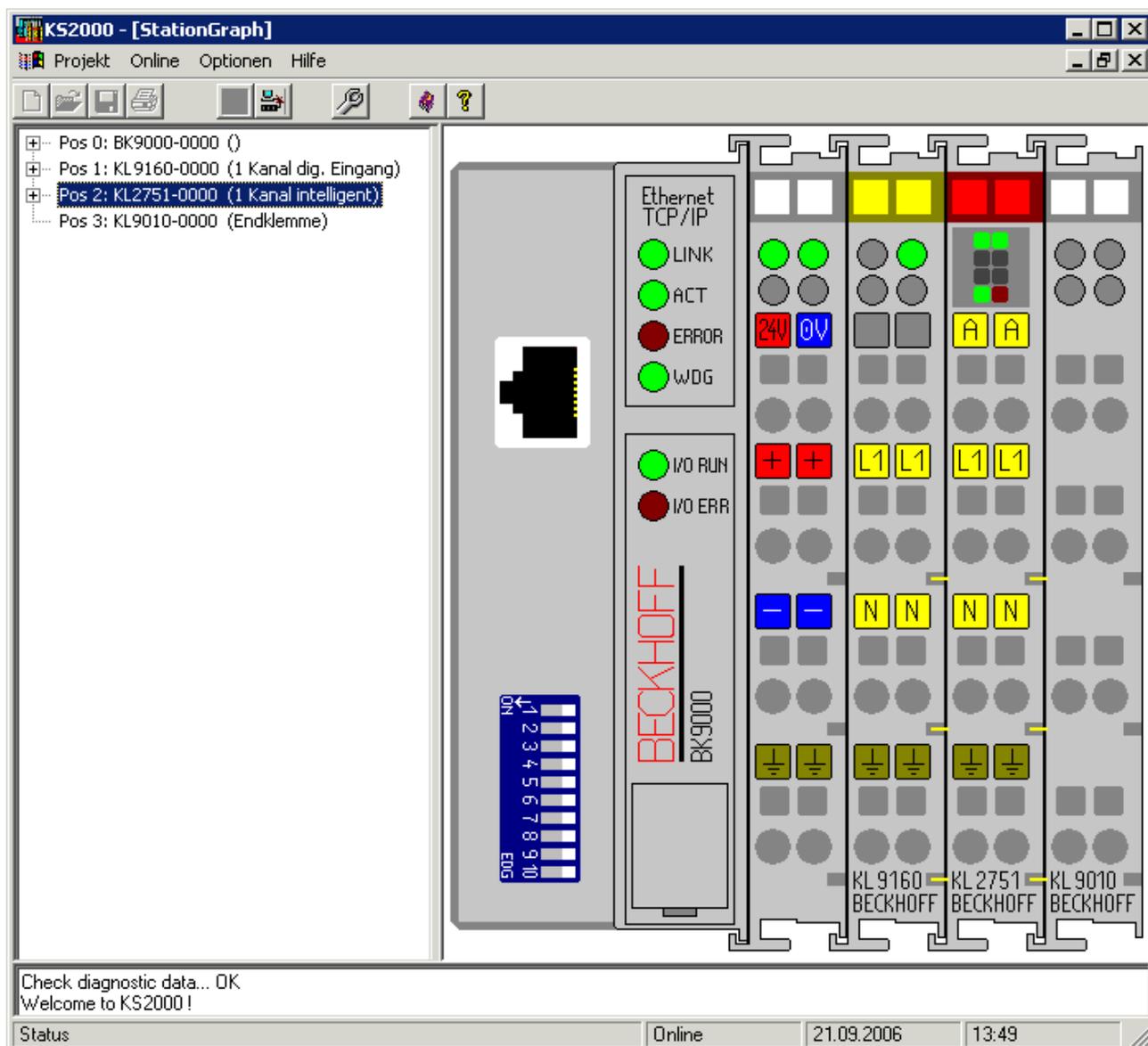


Abb. 19: Darstellung der Feldbusstation in KS2000

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. 20: KS2000 Baumzweige für Kanal 1 der KL2535

Für die KL2751 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- [Register \[► 36\]](#) erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL2751.
- Unter [Einstellungen \[► 37\]](#) finden Sie Dialogmasken zur Parametrierung der KL2751.
- [ProcData \[► 39\]](#) zeigt die Prozessdaten der KL2751.

## 5.3 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der Dimmerklemme zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der [Registerübersicht](#) [► 45].

Das folgende Bild zeigt die Register der KL2751.

The screenshot shows the Beckhoff KS2000 software interface. The main window is titled "Beckhoff KS2000" and contains a menu bar (Projekt, Online, Optionen, Hilfe) and a toolbar. On the left, a tree view shows the project structure, with "Pos2: KL2751-0000 (1 Kanal intelligent)" expanded to show "Kanal 1" and "Register" selected. The central area displays a table titled "Register" with the following data:

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	0x04BF	2751	0000 1010 1011 1111	
009	0x3141	12609	0011 0001 0100 0001	
010	0x0118	280	0000 0001 0001 1000	
011	0x0118	280	0000 0001 0001 1000	
012	0x9800	38912	1001 1000 0000 0000	
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	0x0001	1	0000 0000 0000 0001	
018	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
019	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
020	0x0000	0	0000 0000 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 interface also includes an "Exit" button on the right and a "Refresh" button at the bottom right. The status bar at the bottom shows "Online", "Check diagnostic data... OK", "Status", "Online", "21.09.2006", and "13:46".

Abb. 21: Registeransicht in KS2000

## 5.4 Einstellungen

Unter *Einstellungen* finden Sie die Dialogmaske zur Parametrierung der KL2751/KL2761.

The screenshot shows the configuration dialog for a KL2751/KL2761 module. At the top, it displays 'Pos.: 2', 'Kanal: 1', and 'Firmware: Version 2 A'. Below this, 'Typ: KL2751-0000' is shown. The main area is split into two columns: 'Betriebsmodus' and 'Registerwerte'. On the right side, there are two buttons: 'Übernehmen' (Apply) and 'Abbrechen' (Cancel).

Betriebsmodus	Registerwerte
<input checked="" type="checkbox"/> Watchdog Timer aktiv	Anwender Offset: 0
<input type="checkbox"/> Anwender Skalierung aktiv	Anwender Gain: 1,0000
<input type="checkbox"/> Dimm-Rampe absolut	Rampenzeit: 500 ms
	Timeout: 100 ms
	Lichtwert bei Timeout (Ein): 50 %
	Lichtwert bei Timeout (Aus): 0 %
	Dimmer-Modus: automatische Erkennung
	Verhalten nach Kurzschluss: wieder einschalten
	Netzfrequenz: 50 Hz

Abb. 22: Einstellungen über KS2000

### Betriebsmodus

- **Watchdog-Timer aktiv** (R32.2 [▶ 47])  
Hier können Sie den Watchdog deaktivieren (Default: aktiv).
- **Anwenderskalierung aktiv** (R32.0 [▶ 47])  
Hier können Sie die Anwenderskalierung aktivieren (Default: inaktiv).
- **Dimm-Rampe absolut** (R32.3 [▶ 47])  
Hier können Sie die Dimm-Rampe von relativ (default) auf absolut umstellen.
  - Bei relativer Dimm-Rampe benötigt die Dimmerklemme die eingestellte Rampenzeit [▶ 38], um die Helligkeit von 0 auf Vollaussteuerung hochzufahren.
  - Bei absoluter Dimm-Rampe benötigt die Dimmerklemme die eingestellte Rampenzeit [▶ 38], um die aktuell vorgegebene Helligkeitsänderung durchzuführen.

### **i** Absolute Dimm-Rampe

Die Verwendung der absoluten Dimm-Rampe ist sinnvoll, um z. B. zwei Lampen mit zwei Dimmerklemmen synchron zu steuern.

Beispiel:

Lampe 1 leuchtet mit 10% Helligkeit, Lampe 2 leuchtet mit 30% Helligkeit.

Nun soll Dimmerklemme 1 die Lampe 1 und Dimmerklemme 2 die Lampe 2 synchron auf 50% Helligkeit steuern.

Mit absoluter Dimm-Rampe erreichen beide Lampen die 50% Helligkeit zur gleichen Zeit.

### Registerwerte

- **Anwender-Offset** (R33 [▶ 47])  
Hier können Sie den Offset für die Anwender-Skalierung festlegen (Default: 0).
- **Anwender-Gain** (R34 [▶ 47])  
Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwender-Skalierung festlegen (Default: 1).

- **Rampenzeit** (R35 [▶ 47])  
Hier können Sie die Rampenzeit auswählen (Default 500 ms).  
Zulässige Werte sind: 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s und 10 s.
- **Timeout** (R36 [▶ 48])  
Hier können Sie die Timeout-Zeit für das Erkennen eines Feldbus-Fehlers festlegen (Default: 100 ms).
- **Lichtwert bei Timeout (Ein)** (R37 [▶ 48])  
Hier können Sie den Lichtwert für einen Timeout festlegen, bei dessen Auftreten die Last eingeschaltet war (Default: 50%).
- **Lichtwert bei Timeout (Aus)** (R38 [▶ 48])  
Hier können Sie den Lichtwert für einen Timeout festlegen, bei dessen Auftreten die Last ausgeschaltet war (Default: 0%).
- **Dimmer-Modus** (R39 [▶ 48])  
Hier können Sie die Betriebsart des Dimmers vorgeben:
  - automatische Erkennung\*: Die Dimmerklemme erkennt die Lastart (kapazitiv/ohmsch oder induktiv) selbsttätig und schaltet automatisch auf Phasenabschnitt oder Phasenanschnitt (Default).
  - Phasenabschnitt: wird typischerweise für kapazitive Lasten (z. B. elektronische Vorschaltgeräte (EVG)) oder ohmsche Lasten (z. B. Glühlampen) verwendet
  - Phasenanschnitt: wird typischerweise für induktive Lasten (z. B. Trafos, konventionelle Vorschaltgeräte (KVG)) verwendet
  - Gleichrichter, positiv: nur die positive Halbwelle wird mit Phasenanschnitt zur Last durchgeschaltet  
Verwenden Sie diese Betriebsart
    - nicht bei [Firmware-Version \[▶ 7\]](#) 2E der KL2751 und
    - nicht bei [Firmware-Version \[▶ 7\]](#) 1E der KL2761!
 Mit diesen Firmware-Versionen verwenden Sie stattdessen die Betriebsart *Gleichrichterbetrieb, negativ!*
  - Gleichrichter, negativ: nur die negative Halbwelle wird mit Phasenanschnitt zur Last durchgeschaltet
  - Zero Switch (nur KL2751/KL2761 ab [Firmware-Version \[▶ 7\]](#) 4E)

### **i** \*) Automatische Erkennung und große Leitungslängen

Bei großen Leitungslängen zwischen Dimmerklemme und Last ist die manuelle Vorwahl der Betriebsart empfehlenswert.

Die automatische Lasterkennung kann hier fehlschlagen, da induktive und kapazitive Einflüsse der Leitung eine Fehlinterpretation der Last verursachen können.

- **Verhalten nach Kurzschluss** (R40 [▶ 48])  
Hier können Sie das Verhalten der Dimmerklemme nach einem Kurzschluss am Lastausgang festlegen.  
Die Dimmerklemme ist mit einer Kurzschlussstrombegrenzung ausgestattet. Der Strom wird auf ca. 10 A bis 15 A begrenzt. Ein Auslösen der Sicherung wird damit typischerweise verhindert. Der Kurzschlussstrom fließt für weniger als 0,5 ms und wird automatisch angeschaltet.
  - Ausgeschaltet bleiben:  
Das Wiedereinschalten nach einem Kurzschluss muss durch den Anwender erfolgen.
  - Wieder Einschalten (Default):  
Die Dimmerklemme versucht nach einem erkannten Kurzschluss den Betrieb wieder aufzunehmen und testet die Leitung mit kleiner Spannung. Ist der Kurzschluss beseitigt, fährt die Dimmerklemme auf den vorherigen Dimmerwert zurück.
- **Netzfrequenz** (R41 [▶ 48])  
Hier können Sie die Dimmerklemme auf Ihre Netzfrequenz einstellen, Default: 50 Hz

## 5.5 Prozessdaten

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

Pos	Typ	E-Adresse	Wert	Bitlänge	A-Adresse	Wert	Bitlänge
2	KL2751-0000						
	Kanal 1						
	Status	0.0	0x00	8			
	Data In	2.0	0x0000	16			
	Ctrl				0.0	0x00	8
	Data Out				2.0	0x0000	16

Abb. 23: Feld *Prozessdaten*

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

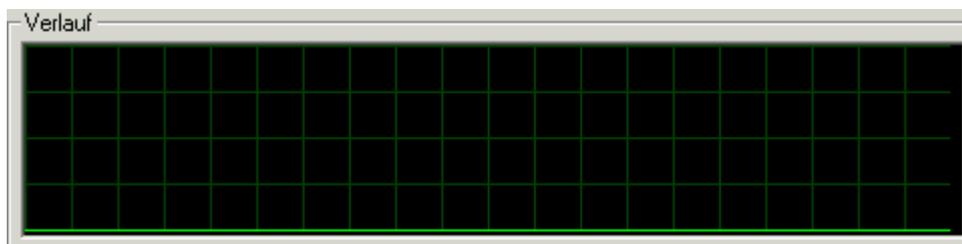


Abb. 24: Feld *Verlauf*

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



Abb. 25: Feld *Wert* - Darstellung des Eingangswerts

Ausgangswerte können sie durch Eingabe oder über den Fader verändern.



Abb. 26: Feld *Wert*- Eingabe der Ausgangswerte

**⚠ VORSICHT**

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

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

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

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

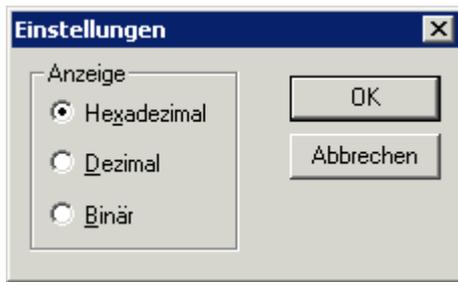


Abb. 27: Einstellung der Darstellung

## 6 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

### 6.1 Prozessabbild

KL2751 und KL2761 stellen sich im komplexen Prozessabbild mit 3 Byte Ein- und 3 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	SB	CB
1	2	Wort	DataIN	DataOUT

KL2751 und KL2761 stellen sich im kompakten Prozessabbild ohne Eingangsdaten und mit 2 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Wort	-	DataOUT

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

#### Legende

SB: Status-Byte

CB: Control-Byte

DataIN: Eingangsdatenwort

DataOUT: Ausgangsdatenwort

#### Prozessdaten

- **DataOUT**

Im Prozessdatenbetrieb steuert das Ausgangswort DataOUT die Ausgangsleistung der Dimmerklemme.

Gültige Werte sind  $0_{\text{dez}}$  bis  $32767_{\text{dez}}$ .

- **DataIN**

Im Prozessdatenbetrieb enthält das Eingangswort DataIN die interne Temperatur der Dimmerklemme in Grad Celsius (KL2751/KS2751: erst ab Firmware-Version 3B)

## 6.2 Control- und Status-Bytes mit Diagnose

Diese Beschreibung gilt für

- KL2751-0000 / KS2751-0000 mit Firmware-Versionen ab 3B
- KL2751-0011 / KS2751-0011 mit Firmware-Versionen ab 3B
- KL2761-0000 / KS2761-0000
- KL2761-0011 / KS2761-0011

### 6.2.1 Prozessdatenbetrieb

#### Control-Byte (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Control-Byte (CB) befindet sich im [Ausgangsabbild \[► 41\]](#) 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	-	-	-	-	-	-	ManualAutoDetect

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
CB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub>	Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB1.6 bis CB1.1	-	0 <sub>bin</sub>	reserviert
CB1.0	ManualAutoDetect	1 <sub>bin</sub>	automatische Laststart-Erkennung manuell starten (steigende Flanke)

#### Status-Byte (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Status-Byte (SB) befindet sich im [Eingangsabbild \[► 41\]](#) 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	Temperature warning	Overload	Operation mode			Synchron

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub>	Quittung für Prozessdatenbetrieb
SB1.6	Error	1 <sub>bin</sub>	Ein lastseitiger Kurzschluss wurde erkannt
SB1.5	Temperature warning	1 <sub>bin</sub>	Übertemperatur erkannt (> 80°C): die Prozessdaten werden auf 20% begrenzt (die Begrenzung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Temperatur unter 60°C fällt)
SB1.4	Overload	1 <sub>bin</sub>	Überlast erkannt (z.B. beim Einschalten hohen Lasten)
SB1.3 bis SB1.1	Operation mode	manuell eingestellte oder automatisch erkannte Betriebsart	
		0 <sub>dez</sub>	automatische Laststart-Erkennung aktiv
		1 <sub>dez</sub>	Phasenabschnitt
		2 <sub>dez</sub>	Phasenanschnitt
		3 <sub>dez</sub>	Gleichrichterbetrieb (positive Halbwelle mit Phasenanschnitt)
		4 <sub>dez</sub>	Gleichrichterbetrieb (negative Halbwelle mit Phasenanschnitt)
		6 <sub>dez</sub>	Zero Switch
SB1.0	Synchron	0 <sub>bin</sub>	Klemme ist nicht mit dem Netz synchronisiert oder ein lastseitiger Kurzschluss wurde erkannt
		1 <sub>bin</sub>	Klemme hat sich mit dem Netz synchronisiert

## 6.2.2 Registerkommunikation

### Control-Byte (bei Registerkommunikation)

Das Control-Byte (CB) befindet sich im [Ausgangsabbild \[▶ 41\]](#) 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 <sub>bin</sub>	Registerkommunikation eingeschaltet
CB1.6	R/W	0 <sub>bin</sub>	Lesezugriff
		1 <sub>bin</sub>	Schreibzugriff
CB1.5 bis CB1.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des <a href="#">Registers [▶ 45]</a> ein, das Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>mit dem Eingangsdatenwort <a href="#">DataIn [▶ 41]</a> lesen oder</li> <li>mit dem Ausgangsdatenwort <a href="#">DataOut [▶ 41]</a> beschreiben wollen.</li> </ul>	

### Status-Byte (bei Registerkommunikation)

Das Status-Byte (SB) befindet sich im [Eingangsabbild \[▶ 41\]](#) 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 <sub>bin</sub>	Quittung für Registerzugriff
SB1.6	R	0 <sub>bin</sub>	Lesezugriff
SB1.5 bis SB1.0	Reg-Nr.	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben wurde.	

## 6.3 Control- und Status-Bytes ohne Diagnose

Diese Beschreibung gilt für

- KL2751-0000 / KS2751-0000 mit Firmware-Versionen kleiner als 3B
- KL2751-0011 / KS2751-0011 mit Firmware-Versionen kleiner als 3B

### 6.3.1 Prozessdatenbetrieb

Im Prozessdatenbetrieb haben Control- und Status-Byte keine Funktionalität.

### 6.3.2 Registerkommunikation

#### Control-Byte (bei Registerkommunikation)

Das Control-Byte (CB) befindet sich im [Ausgangsabbild \[► 41\]](#) 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 <sub>bin</sub> Registerkommunikation eingeschaltet
CB1.6	R/W	0 <sub>bin</sub> Lesezugriff
		1 <sub>bin</sub> Schreibzugriff
CB1.5 bis CB1.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des <a href="#">Registers [► 45]</a> ein, das Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Eingangsdatenwort <a href="#">DataIn [► 41]</a> lesen oder</li> <li>• mit dem Ausgangsdatenwort <a href="#">DataOut [► 41]</a> beschreiben wollen.</li> </ul>

#### Status-Byte (bei Registerkommunikation)

Das Status-Byte (SB) befindet sich im [Eingangsabbild \[► 41\]](#) 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 <sub>bin</sub> Quittung für Registerzugriff
SB1.6	R	0 <sub>bin</sub> Lesezugriff
SB1.5 bis SB1.0	Reg-Nr.	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben wurde.

## 6.4 Registerübersicht

Die Register dienen zur Parametrierung der Dimmerklemme. Sie können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden.

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher	
R0	reserviert	-	-	-	-	
...	...	...	...	...	...	
R6	reserviert	-	-	-	-	
R7 [▶ 46]	Kommando-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM	
R8 [▶ 46]	Klemmentyp	KL2751-0000	0x0ABF	2751 <sub>dez</sub>	R	ROM
		KL2751-0011				
		KL2761-0000	0x0AC9	2761 <sub>dez</sub>		
		KL2761-0011				
R9 [▶ 46]	Firmware-Stand	z. B. 0x3141	z. B. 1A <sub>ASCII</sub>	R	ROM	
R10	Multiplex-Schieberegister	0x0118	280 <sub>dez</sub>	R	ROM	
R11	Signalkanäle	0x0118	280 <sub>dez</sub>	R	ROM	
R12	minimale Datenlänge	0x9800	38912 <sub>dez</sub>	R	ROM	
R13	Datenstruktur	0x0004	4 <sub>dez</sub>	R	ROM	
R14	reserviert	-	-	-	-	
R15	Alignment-Register	0x7F80	32640 <sub>dez</sub>	R/W	RAM	
R16 [▶ 46]	Hardware-Versionsnummer	z. B. 0x0000	z. B. 0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R17	reserviert	-	-	-	-	
...	...	...	...	...	...	
R28	reserviert	-	-	-	-	
R29	Klemmentyp, Sondervariante	KL2751-0000	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	ROM
		KL2751-0011	0x000B	11 <sub>dez</sub>		
		KL2761-0000	0x0000	0 <sub>dez</sub>		
		KL2761-0011	0x000B	11 <sub>dez</sub>		
R30	reserviert	-	-	-	-	
R31 [▶ 46]	Kodewort-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM	
R32 [▶ 47]	Feature-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R33 [▶ 47]	Anwender-Skalierung - Offset	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R34 [▶ 47]	Anwender-Skalierung - Gain	0x0100	256 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R35 [▶ 47]	Rampenzeit	0x0003	3 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R36 [▶ 48]	Watchdog-Timeout	0x000A	10 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R37 [▶ 48]	Lichtwert bei Timeout (Ein)	0x3FFF	16383 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R38 [▶ 48]	Lichtwert bei Timeout (Aus)	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R39 [▶ 48]	Dimmer-Modus	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R40 [▶ 48]	Verhalten nach Kurzschluss	0x0001	1 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM	
R41 [▶ 48]	Netzfrequenz	KL2751-0000	0x0000	0 <sub>dez</sub> (50 Hz)	R/W	EEPROM
		KL2751-0011	0x0000	0 <sub>dez</sub> (50 Hz)		
		KL2761-0000	0x0000	0 <sub>dez</sub> (50 Hz)		
		KL2761-0011	0x0000	0 <sub>dez</sub> (50 Hz)		
R42	reserviert	-	-	-	-	
...	...	...	...	...	...	
R63	reserviert	-	-	-	-	

## 6.5 Registerbeschreibung

Alle Register können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden. Sie dienen zur Parametrierung der Klemme.

Eine Grundkonfiguration über die SPS ist mit dem Funktionsbaustein FB\_KL27x1Config ebenfalls möglich.

### R7: Kommando-Register



#### Anwender-Codewort

Um die folgenden Kommandos auszuführen muss zuvor in Register R31 [▶ 46] das Anwender-Codewort 0x1235 eingetragen sein!

- **Kommando 0x7000: Restore Factory Default Settings** Mit dem Eintrag 0x7000 in Register R7 werden für die folgenden Register die Werte des Auslieferungszustands wiederhergestellt:  
 R33: 0<sub>dez</sub>  
 R34: 256<sub>dez</sub>  
 R35: 3<sub>dez</sub>  
 R36: 10<sub>dez</sub>  
 R37: 16383<sub>dez</sub>  
 R38: 0<sub>dez</sub>  
 R39: 0<sub>dez</sub>  
 R40: 1<sub>dez</sub>  
 R41: 0<sub>dez</sub> (KL2751-0000, KL2751-0011, KL2761-0000, KL2761-0011)

### R8: Klemmentyp

Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme: KL2751 oder KL2761.

### R9: Firmware-Stand

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

### R16: Hardware-Versionsnummer

Im Register R16 steht der Hardware-Stand der Klemme.

### R29: Klemmentyp, Sondervariante

Im Register R29 steht die Sondervariante der Klemme.

### R31: Kodewort-Register

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

**R32: Feature-Register**

Das Feature-Register legt die Konfiguration der Klemme fest.

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

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

**Legende**

Bit	Name	Beschreibung	Default				
R32.15 - R32.4	-	reserviert	0 <sub>bin</sub>				
R32.3	DimRamp	<table border="0"> <tr> <td>0<sub>bin</sub></td> <td>Dimm-Rampe relative: Die Zeit in Register R35 ist auf den gesamten Prozessdatenbereich bezogen (0<sub>dez</sub> - 32767<sub>dez</sub>). Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um von "aus" (0<sub>dez</sub>) auf Vollaussteuerung (32767<sub>dez</sub>) zu steuern.</td> </tr> <tr> <td>1<sub>bin</sub></td> <td>Dimm-Rampe absolut [▶ 37]: Die Zeit in Register R35 ist auf die aktuelle Prozessdatenänderung bezogen. Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um die aktuelle Helligkeitsänderung durchzuführen.</td> </tr> </table>	0 <sub>bin</sub>	Dimm-Rampe relative: Die Zeit in Register R35 ist auf den gesamten Prozessdatenbereich bezogen (0 <sub>dez</sub> - 32767 <sub>dez</sub> ). Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um von "aus" (0 <sub>dez</sub> ) auf Vollaussteuerung (32767 <sub>dez</sub> ) zu steuern.	1 <sub>bin</sub>	Dimm-Rampe absolut [▶ 37]: Die Zeit in Register R35 ist auf die aktuelle Prozessdatenänderung bezogen. Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um die aktuelle Helligkeitsänderung durchzuführen.	0 <sub>bin</sub>
0 <sub>bin</sub>	Dimm-Rampe relative: Die Zeit in Register R35 ist auf den gesamten Prozessdatenbereich bezogen (0 <sub>dez</sub> - 32767 <sub>dez</sub> ). Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um von "aus" (0 <sub>dez</sub> ) auf Vollaussteuerung (32767 <sub>dez</sub> ) zu steuern.						
1 <sub>bin</sub>	Dimm-Rampe absolut [▶ 37]: Die Zeit in Register R35 ist auf die aktuelle Prozessdatenänderung bezogen. Das heißt die Dimmerklemme benötigt diese Zeit um die aktuelle Helligkeitsänderung durchzuführen.						
R32.2	disWatchdog	1 <sub>bin</sub> interner Watchdog (Zeit einstellbar) deaktiviert	0 <sub>bin</sub>				
R32.1	-	reserviert	0 <sub>bin</sub>				
R32.0	enUserScale	1 <sub>bin</sub> Anwender-Skalierung aktiv (siehe R33 [▶ 47] + R34 [▶ 47])	0 <sub>bin</sub>				

**R33: Anwender-Skalierung - Offset**

In diesem Register wird der Offset der Anwender-Skalierung eingetragen, wenn die Anwenderskalierung freigeschaltet (R32.0 [▶ 47]=1<sub>bin</sub>) ist (Default: 0).

**R34: Anwender-Skalierung - Gain**

In diesem Register wird der Verstärkungsfaktor (Gain) der Anwender-Skalierung eingetragen, wenn die Anwenderskalierung freigeschaltet (R32.0 [▶ 47]=1<sub>bin</sub>) ist.

Beispielwerte:

128<sub>dez</sub> = 0x80 = Faktor 0,5

256<sub>dez</sub> = 0x100 = Faktor 1,0 (Default)

512<sub>dez</sub> = 0x200 = Faktor 2,0

**R35: Rampenzeit**

Dieses Register legt die Zeit fest, die benötigt wird um

- von 0 auf 32767 (volle Ansteuerung des Winkels) hochzufahren (wenn R32.3 = 0<sub>bin</sub>) oder
- die aktuelle Helligkeitsänderung durchzuführen (wenn R32.3 = 1<sub>bin</sub>).

0<sub>dez</sub>: 50 ms

1<sub>dez</sub>: 100 ms

2<sub>dez</sub>: 200 ms

3<sub>dez</sub>: 500 ms (Default)

4<sub>dez</sub>: 1 s

5<sub>dez</sub>: 2 s

6<sub>dez</sub>: 5 s

7<sub>dez</sub>: 10 s

**R36: Watchdog-Timeout**

Dieses Register legt den Timeout, bei einem Feldbusfehler fest. Die Einheit ist 10 ms (Default:  $10_{\text{dez}} = 100 \text{ ms}$ ).

**R37: Lichtwert bei Timeout (Ein)**

Dieses Register legt den Lichtwert fest, der bei einem Feldbusfehler und aktuellen Prozessdaten  $> 0$  ausgegeben wird (Default:  $16383_{\text{dez}}$ ).

Die Einheit ist 1. (R32.2 [► 47]= $1_{\text{bin}}$ ).

**R38: Lichtwert bei Timeout (Aus)**

Dieses Register legt den Lichtwert fest, der bei einem Feldbusfehler und aktuellen Prozessdaten  $= 0$  ausgegeben wird (Default:  $0_{\text{dez}}$ ).

Die Einheit ist 1. (R32.2 [► 47]= $1_{\text{bin}}$ ).

**R39: Dimmer-Modus**

Dieses Register legt den Dimmer-Modus fest:

$0_{\text{dez}}$ : automatische Erkennung (Default)

$1_{\text{dez}}$ : Phasenabschnitt

$2_{\text{dez}}$ : Phasenanschnitt

$3_{\text{dez}}$ : Gleichrichterbetrieb, positiv (positive Halbwelle mit Phasenanschnitt).

Verwenden Sie diese Betriebsart

- nicht bei Firmware-Version [► 7] 2E der KL2751 und

- nicht bei Firmware-Version [► 7] 1E der KL2761!

Mit diesen Firmware-Versionen verwenden Sie stattdessen die Betriebsart *Gleichrichterbetrieb, negativ!*

$4_{\text{dez}}$ : Gleichrichterbetrieb, negativ (negative Halbwelle mit Phasenanschnitt)

$5_{\text{dez}}$ : reserviert

$6_{\text{dez}}$ : Zero Switch (nur KL2751/KL2761 ab Firmware-Version [► 7] 4E)

$7_{\text{dez}}$ : reserviert

**R40: Verhalten nach Kurzschluss**

Dieses Register legt das Verhalten nach Kurzschluss:

$0_{\text{dez}}$ : ausgeschaltet bleiben

$1_{\text{dez}}$ : wieder einschalten (Default)

**R41: Netzfrequenz**

Dieses Register legt die Netzfrequenz fest:

$0_{\text{dez}}$ : 50 Hz

$1_{\text{dez}}$ : 60 Hz

Default-Wert: 50 Hz

## 6.6 Beispiele für die Register-Kommunikation

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

### 6.6.1 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 <sub>bin</sub> )	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<sub>bin</sub> die Registernummer 9 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung. Will man ein Register verändern, so schreibt man in das Ausgangswort den gewünschten Wert hinein.

#### Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

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

Erläuterung:

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

### 6.6.2 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 <sub>bin</sub> )	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<sub>bin</sub> 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 <sub>bin</sub> )	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 <sub>bin</sub> )	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<sub>bin</sub> 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 <sub>bin</sub> )	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 <sub>bin</sub> )	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<sub>bin</sub> 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 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

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

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

**Ausgangsdaten**

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 10 0000<sub>bin</sub> 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 <sub>bin</sub> )	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 <sub>bin</sub> )	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<sub>bin</sub> die Registernummer 31 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält 0x0000 um den Schreibschutz wieder zu aktivieren.

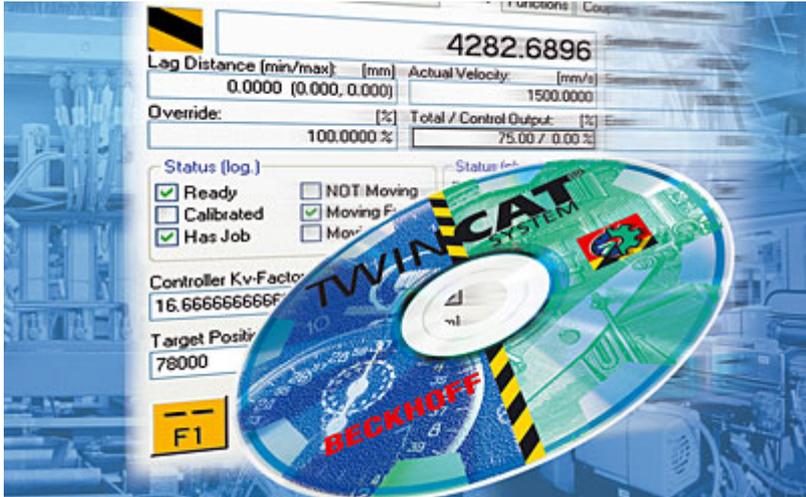
**Eingangsdaten (Antwort der Busklemmen)**

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

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

## 7 TwinCAT



### SPS und Motion Control auf dem PC

TwinCAT - The **Windows Control and Automation Technology**

Die Automatisierungs-Software TwinCAT verwandelt jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. TwinCAT substituiert herkömmliche SPS- und NC/CNC-Steuerungen sowie Bediengeräte:

- offene, kompatible PC-Hardware
- Einbettung von IEC 61131-3-Software-SPS, Software-NC und Software-CNC in Windows
- Programmiersystem und Laufzeit wahlweise auf einem PC oder getrennt
- Anbindung an alle gängigen Feldbus-Systeme
- PC-Schnittstellen werden unterstützt
- Datenanbindung an Bedienoberflächen und andere Programme mittels offener Standards (OPC, OCX, DLL etc.)

### TwinCAT-Architektur

TwinCAT besteht aus Laufzeitsystemen zur Echtzeitausführung von Steuerungsprogrammen und den Entwicklungsumgebungen zur Programmierung, Diagnose und Konfiguration. Alle Windows-Programme, beispielsweise Visualisierungen oder Office-Produkte, können über Microsoft-Schnittstellen auf TwinCAT-Daten zugreifen oder Kommandos ausführen.

### Praxisorientierte Softwarelösung

TwinCAT bietet eine genaue Zeitbasis, die mit höchster Deterministik Programme unabhängig von anderen Prozessoraufgaben ausführt. Die Echtzeitlast auf einem PC wird mit TwinCAT eingestellt: Auf diese Weise wird ein definiertes Betriebsverhalten erreicht. TwinCAT zeigt die Systemlast für laufende Programme an. Eine Lastgrenze kann eingestellt werden, um für die Bedienprogramme und Windows eine definierte Rechenkapazität zur Verfügung zu stellen. Bei Überschreiten dieser Grenze wird eine Systemmeldung generiert.

### TwinCAT unterstützt die Systemdiagnose

Die freie Verwendung von Hardware oder Software aus der offenen PC-Welt erfordert ihre Prüfung: Ungeeignete Komponenten können das PC-System außer Tritt bringen. Beckhoff integriert eine praktische Anzeige des Jitters der Echtzeit, um einem Administrator ein einfaches Mittel zur Evaluierung von Hardware und Software an die Hand zu geben. Im Betrieb kann eine Systemmeldung auf Fehlerzustände aufmerksam machen.

## **Start-/Stoppverhalten**

TwinCAT startet und stoppt, je nach Einstellung, durch manuellen Eingriff oder automatisch. Da TwinCAT als Service in Windows integriert ist, wird zum Systemstart kein Bediener benötigt: Strom einschalten genügt.

## **Wiederanlauf und Datensicherung**

TwinCAT lädt beim Start oder Wiederanlauf Programme und remanente Daten. Zur Datensicherung und zum korrekten Beenden von Windows empfiehlt sich eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung).

## **TwinCAT und „Blue Screen“**

Das TwinCAT-System kann so konfiguriert werden, dass die Echtzeit im Falle eines Betriebssystemabsturzes BSOD (Blue-Screen-of-Death) funktionell erhalten bleibt. Echtzeittasks, wie z. B. die SPS und NC, können somit weiterlaufen und den gesteuerten Prozess in einen sicheren Zustand bringen. Letztlich liegt es in der Entscheidung des Programmierers, diese Eigenschaft zu nutzen in Anbetracht dessen, dass Daten oder Programme durch den BSOD bereits zerstört sein können.

## **Weltweite Verbindung per Message-Routing – Remote-Verbindung ist systemimmanent**

Die Softwaregeräte von TwinCAT können, je nach Anforderung, auf Betriebsmittel verteilt werden: TwinCAT-SPS-Programme können auf PCs und auf Beckhoff Busklemmen Controllern ablaufen. Ein „Message-Router“ verwaltet und verteilt alle Nachrichten im System und über TCP/IP-Verbindungen. PC-Systeme können per TCP/IP miteinander verbunden werden; Busklemmen Controller werden über serielle Schnittstellen und über Feldbus-Systeme (EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS DP, PROFINET, Interbus, CANopen, DeviceNet, RS232, RS485, Ethernet TCP/IP, Ethernet/IP) angebunden.

## **Weltweiter Zugriff**

Da Standard-TCP/IP-Dienste von Windows genutzt werden, kann dieser Datenaustausch weltweit erfolgen. Das System bietet skalierbare Kommunikationsleistung und Time-out-Zeiten zur Überwachung von Kommunikationen. Mittels OPC kann auf einem standardisierten Weg auf viele unterschiedliche SCADA-Pakete zugegriffen werden. Mit dem SOAP (Simple-Object-Access-Protocol) kann über eine Internetverbindung via Standard-HTTP eine Verbindung zwischen zwei Rechnern hergestellt werden. Auch hierzu bietet TwinCAT eine Komponente an.

## **Beckhoff-Information-System**

Weitere Informationen über die Automatisierungs-Software TwinCAT finden Sie im Beckhoff-Information-System.

Das Setup zur Installation des Beckhoff-Information-Systems steht Ihnen auf der Beckhoff-DVD *Products & Solutions* und auf unseren Internetseiten zum [Download](#) zur Verfügung.

Außerdem finden Sie unter <https://infosys.beckhoff.de> die Online-Version des Beckhoff-Information-System.

## 7.1 TwinCAT-Bibliotheken

Siehe Software-Dokumentation im Beckhoff-Information-System.

TwinCAT 2: TwinCAT PLC Lib: [TcIoFunctions](#)

TwinCAT 3: TwinCAT 3 PLC Lib: [Tc2\\_IoFunctions](#)

## 7.2 Function Block FB\_KL27x1Config

Mit dem Funktionsbaustein FB-KL27x1Config können die Klemmen KL2751 und KL2761 konfiguriert werden. Eine ausführliche Beschreibung Sie im Beckhoff Information System:

TwinCAT2: [TwinCAT PLC Lib: IO Funktionen/Busklemmen-Konfiguration](#)

TwinCAT3: [TwinCAT 3 PLC Lib:Tc2\\_IoFunctions/Funktionsbausteine/Busklemmen-Konfiguration](#)

## 7.3 Function Block FB\_Dimmer1SwitchEco

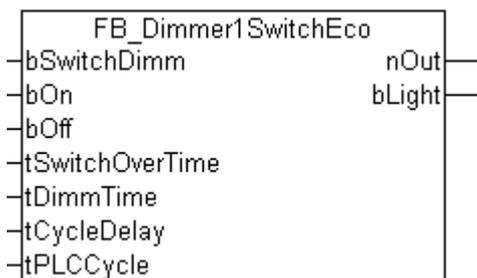


Abb. 28: FB\_Dimmer1SwitchEco

### Beschreibung

Der Baustein *FB\_Dimmer1SwitchEco* stellt die speicherplatzsparende Variante des *FB\_Dimmer1Switch* dar. Er ist ohne die Sonderfunktionen *Helligkeitswert setzen* und *Memory-Funktion ausschalten* ausgestattet, welche bei vielen Anwendungen u. U. nicht nötig sind. Darüber hinaus sind die Werte *nOutMin* und *nOutMax* des *FB\_Dimmer1Switch* hier intern fest auf 0 und 32767 gesetzt. Diese Ausgangsspanne entspricht dem Darstellungsbereich einer analogen Ausgangsklemme. Wichtig ist der Eingang *tPLCCycle*. Über diese Zeit wird intern errechnet, um welchen Betrag der Ausgang *nOut* pro Zyklus erhöht werden muss - das erspart zusätzliche Zeitberechnungen.

### Bedienung über den Eingang *bSwitchDimm*

Durch ein kurzes Signal am Eingang *bSwitchDimm*, wird das Licht ein- oder ausgeschaltet. Liegt das Signal länger als *tSwitchOverTime* (empfohlener Richtwert: 200 ms) an, so wird in den Dimmermodus umgeschaltet. Das Ausgangssignal fährt zyklisch zwischen 0 und 32767. Um den maximalen oder minimalen Wert besser einstellen zu können, verweilt das Ausgangssignal für die Zeit *tCycleDelay* auf dem minimalen bzw. maximalen Wert. Wird das Signal wieder weggenommen, so bleibt das aktuelle Ausgangssignal anstehen. Durch einen erneuten Impuls auf den Eingang, wird der Ausgang auf 0 gesetzt.

### Bedienung über die Eingänge *bOn* und *bOff*

Wird eine positive Flanken an den Eingängen *bOn* oder *bOff* angelegt, so wird das Licht direkt ein- oder ausgeschaltet. Z. B. für globale Ein-/Aus Funktionen. Beim Ausschalten wird der Ausgangswert auf 0 gesetzt.

## Memory-Funktion

Im Gegensatz zum *FB\_Dimmer1Switch*, bei der die Memory-Funktion über den Eingang *bMemoryModeOn* aktiviert oder ausgeschaltet werden kann, ist bei dieser Speicherplatz sparenden Version die Memory-Funktion immer aktiv. Das bedeutet, dass beim Einschalten der zuletzt eingestellte Wert als Helligkeitswert übernommen wird. Hierbei ist es gleichgültig, ob das Licht über den Eingang *bOn* oder über den Eingang *bSwitchDimm* geschaltet wird.

### Anmerkung zum Parameter *tSwitchOverTime*

Wird für den Parameter *tSwitchOverTime* eine Dauer von 0 vorgegeben, so kann mit dem Eingang *bSwitchDimm* das Licht nur gedimmt werden. Ein Ein-/Ausschalten ist nur mit den Eingängen *bOn* und *bOff* möglich.

## VAR\_INPUT

```
bSwitchDimm      : BOOL;
bOn              : BOOL;
bOff            : BOOL;
tSwitchOverTime  : TIME;
tDimmTime       : TIME;
tCycleDelay     : TIME;
tPLCCycle       : TIME;
```

**bSwitchDimm:** Schaltet oder dimmt den Ausgang.

**bOn:** Schaltet den Ausgang auf den letzten Ausgangswert oder auf den Wert *nOnValueWithoutMemoryMode*.

**bOff:** Schaltet den Ausgang auf 0.

**tSwitchOverTime:** Umschaltzeit zwischen Licht ein/aus und Licht dimmen für den Eingang *bSwitchDimm*.

**tDimmTime:** Zeitdauer für das Dimmen vom minimalen Wert bis zum maximalen Wert.

**tCycleDelay:** Wartezeit, wenn der min- bzw. max-Wert erreicht ist.

**tPLCCycle:** Eingestellte PLC-Zykluszeit.

## VAR\_OUTPUT

```
nOut            : UINT;
bLight         : BOOL;
```

**nOut:** analoger Ausgabewert.

**bLight:** digitaler Ausgabewert. Wird gesetzt, wenn *nOut* größer als 0 ist.

## Download

Klicken Sie auf das folgende Symbol, um die Datei mit dem Funktionsbaustein *FB\_Dimmer1SwitchEco* aus dieser Dokumentation herunterzuladen.



[https://infosys.beckhoff.com/content/1031/kl2751\\_kl2761/Resources/3472922123.zip](https://infosys.beckhoff.com/content/1031/kl2751_kl2761/Resources/3472922123.zip)  
 FB\_Dimmer1SwitchEco.exp.zip

Speichern Sie die in diesem Zip-File enthaltenen Datei *FB\_Dimmer1SwitchEco.exp* auf Ihrem PC.



### Import eines Funktionsbausteins

Den Import eines Funktionsbausteins in Ihr TwinCAT-System beschreibt das Kapitel [Import eines Funktionsbausteins](#) [► 57].

## 7.4 Import eines Funktionsbausteins

Um einen Funktionsbaustein in Ihr TwinCAT zu importieren, klicken Sie im TwinCAT PLC Control auf den Menüpunkt *Projekt/Importieren*.

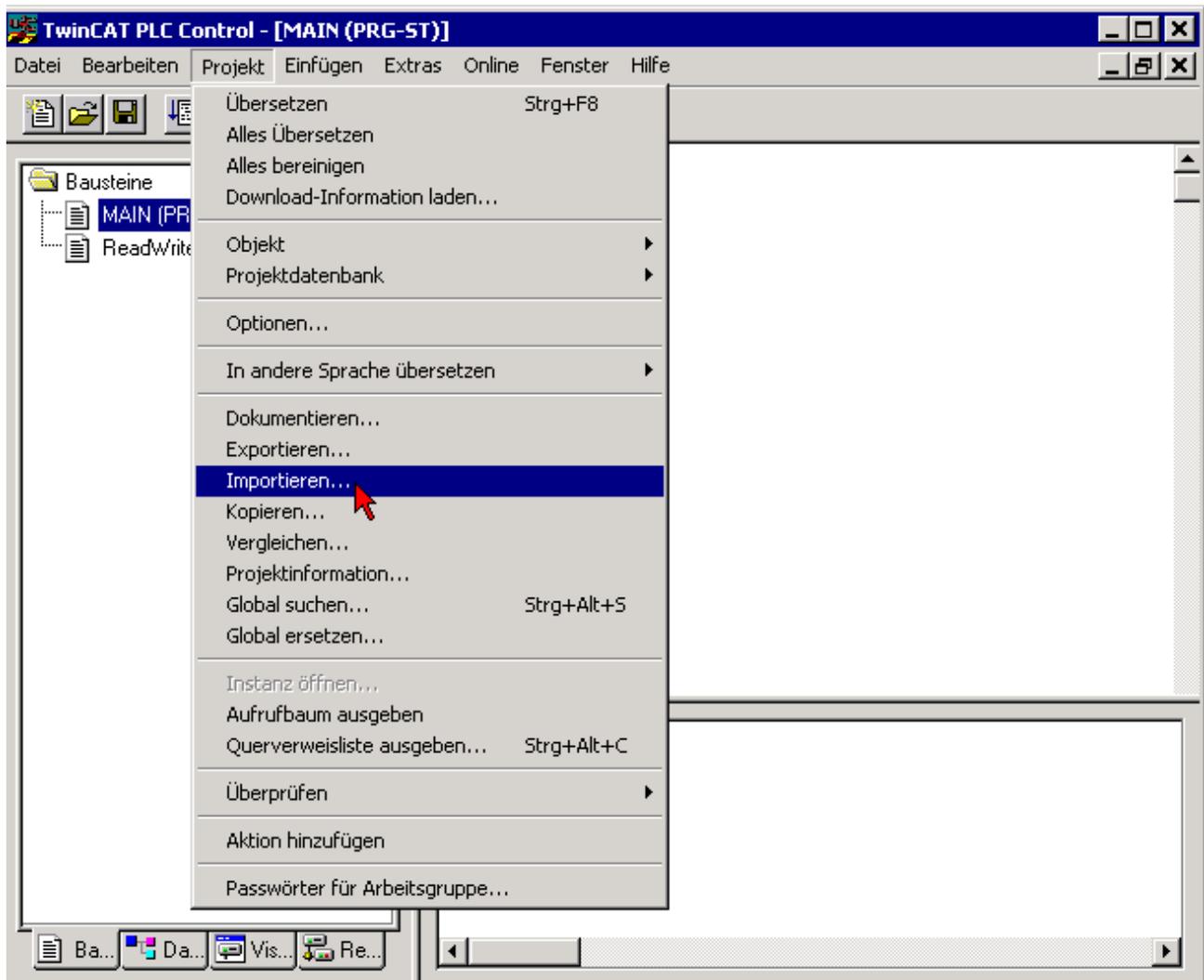


Abb. 29: Importieren eines Funktionsbausteins im TwinCAT PLC

Wählen Sie den Ordner, in dem Sie die exp-Datei (im Beispiel DB\_Dimmer1SwitchEco.exp) abgelegt haben, wählen Sie diese aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Öffnen.

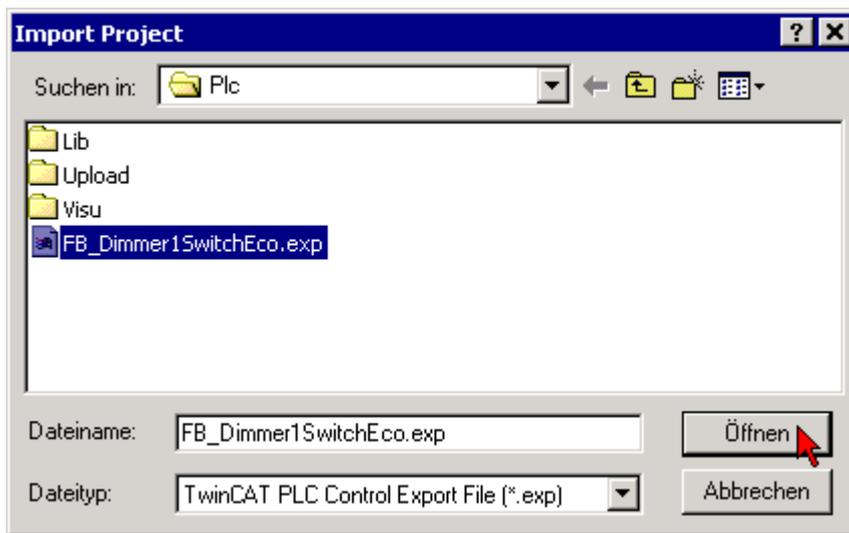


Abb. 30: Dialog *Import Project*

Nach erfolgreichem Import meldet die PLC Control *Import abgeschlossen*.

## 8 Anhang

### 8.1 Support und Service

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

#### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

#### Support

Der Beckhoff 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 5246 963 157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/support](http://www.beckhoff.com/support)

#### Service

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

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

Hotline: +49 5246 963 460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/service](http://www.beckhoff.com/service)

#### Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	KL2751 - Universaldimmerklemmen, 230 VAC, 300 VA.....	9
Abb. 2	KL2761 - Universaldimmerklemmen, 230 VAC, 600 VA.....	10
Abb. 3	KL2751, KL2761 .....	11
Abb. 4	KL2751, KL2761 - LED-Anzeigen .....	13
Abb. 5	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten.....	14
Abb. 6	Montage auf Tragschiene .....	15
Abb. 7	Linksseitiger Powerkontakt .....	16
Abb. 8	Demontage von Tragschiene .....	17
Abb. 9	Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage .....	18
Abb. 10	Weitere Einbaulagen .....	19
Abb. 11	Standardverdrahtung .....	20
Abb. 12	Steckbare Verdrahtung .....	20
Abb. 13	High-Density-Klemmen .....	21
Abb. 14	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle.....	22
Abb. 15	Anschlussbelegung am Beispiel KL2751 .....	24
Abb. 16	KL2751 - Anwendungsbeispiel.....	30
Abb. 17	Anwendungsbeispiel KL2751-0011.....	31
Abb. 18	Konfigurations-Software KS2000 .....	32
Abb. 19	Darstellung der Feldbusstation in KS2000.....	34
Abb. 20	KS2000 Baumzweige für Kanal 1 der KL2535.....	35
Abb. 21	Registeransicht in KS2000 .....	36
Abb. 22	Einstellungen über KS2000.....	37
Abb. 23	Feld Prozessdaten .....	39
Abb. 24	Feld Verlauf.....	39
Abb. 25	Feld Wert - Darstellung des Eingangswerts.....	39
Abb. 26	Feld Wert- Eingabe der Ausgangswerte .....	39
Abb. 27	Einstellung der Darstellung .....	40
Abb. 28	FB_Dimmer1SwitchEco .....	55
Abb. 29	Importieren eines Funktionsbausteins im TwinCAT PLC.....	57
Abb. 30	Dialog Import Project.....	58

## **Trademark statements**

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

## **Third-party trademark statements**

DeviceNet and EtherNet/IP are trademarks of ODVA, Inc.

Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/KL2xxx](http://www.beckhoff.com/KL2xxx)**

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

