

MODBUS BK7300

Version: 1.2
Datum: 28.09.2012

BECKHOFF

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	1
Hinweise zur Dokumentation	1
Disclaimer	1
Marken	1
Patente	1
Copyright	1
Lieferbedingungen	1
Sicherheitshinweise	2
Auslieferungszustand	2
Erklärung der Sicherheitssymbole	2
2. Grundlagen	3
Das Beckhoff Busklemmen - System	3
Die Schnittstellen	5
Spannungsversorgung	5
Einspeisung Powerkontakte	5
Powerkontakte	5
Feldbusanschluss	5
Konfigurations-Schnittstelle	6
KS2000 Software	6
K-Bus Kontakte	6
Potentialtrennung	6
Die Betriebsarten des Buskopplers	6
Mechanischer Aufbau	7
Technische Daten	9
Die Peripheriedaten im Prozessabbild	9
Inbetriebnahme und Diagnose	11
Feldbusfehler	13

3. MODBUS	14
Grundlagen	14
Bus Topologie	14
Prozessdaten und Speicherabbild	15
Einstellungen und Parametrierung	16
Parametrierungstabelle	17
Protokoll	18
ASCII	18
RTU	18
Funktionen	18
Lesen digitaler Ausgänge (Funktion 1)	19
Lesen digitaler Eingänge (Funktion 2)	20
Lesen analoger Ausgänge (Funktion 3)	21
Lesen analoger Eingänge (Funktion 4)	22
Schreiben eines digitalen Ausganges (Funktion 5)	23
Schreiben eines analogen Ausganges (Funktion 6)	24
Schreiben mehrerer digitaler Ausgänge (Funktion 15)	25
Schreiben mehrerer analoger Ausgänge (Funktion 16)	26
Schreiben und Lesen mehrerer analoger Aus- oder Eingänge (Funktion 23)	27
Diagnose	28
Spiegelt eine Anforderung (Subfunction 0)	28
Koppler Reset (Subfunction 1)	29
Löschen aller Zählerinhalte (Subfunction 10)	29
Buskommunikations Fehler Zähler (Unterfunktion 11)	29
Fehlerantwort Zähler (Unterfunktion 13)	29
Antworten des Slaves (Unterfunktion 14)	29
Keine Antworten des Slaves (Unterfunktion 15)	29
Anzahl der Fehlerantworten (Unterfunktion 16)	29
Fehlerantworten des BK7300	30
4. Anhang	31
MODBUS Interface	31
Mapping der Klemmen	33
Referenzenliste	33
5. Index	34
6. Support und Service	35
Beckhoff Support	35
Beckhoff Service	35
Beckhoff Firmenzentrale	35

Vorwort

Hinweise zur Dokumentation

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 nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

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

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt. Deshalb ist die Dokumentation nicht in jedem Fall vollständig auf die Übereinstimmung mit den beschriebenen Leistungsdaten, Normen oder sonstigen Merkmalen geprüft.

Falls sie technische oder redaktionelle Fehler enthält, behalten wir uns das Recht vor, Änderungen jederzeit und ohne Ankündigung vorzunehmen.

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

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE® und XFC® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, DE102004044764, DE102007017835 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Die TwinCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP0851348, US6167425 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH.

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.

Lieferbedingungen

Es gelten darüber hinaus die allgemeinen Lieferbedingungen der Fa. Beckhoff Automation GmbH.






Sicherheitshinweise

Auslieferungszustand

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.

Erklärung der Sicherheitssymbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet. Diese Symbole sollen den Leser vor allem auf den Text des nebenstehenden Sicherheitshinweises aufmerksam machen.

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

Grundlagen

Das Beckhoff Busklemmen - System

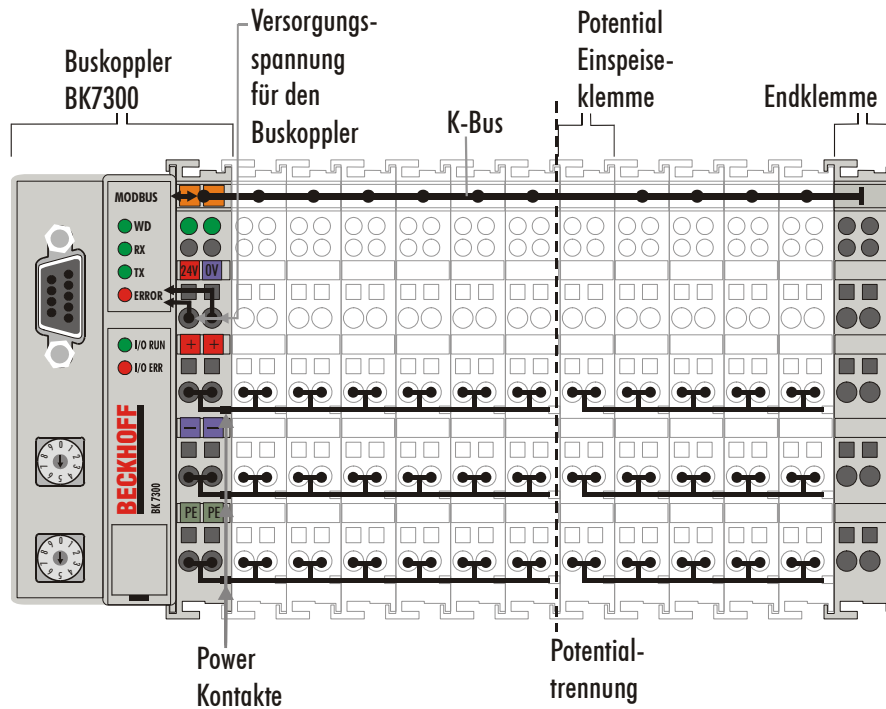
bis zu 64 Busklemmen mit jeweils 2 E/A - Kanälen für jede Signalform	Das Busklemmen - System ist das universelle Bindeglied zwischen einem Feldbus - System und der Sensor / Aktor - Ebene. Eine Einheit besteht aus einem Buskoppler als Kopfstation und bis zu 64 elektronischen Reihenklammen, wovon die letzte eine Endklemme ist. Für jede technische Signalform stehen Klammen mit jeweils zwei E/A - Kanälen zur Verfügung, die beliebig gemischt werden können. Dabei haben alle Klammtypen die gleiche Bauform, wodurch der Projektierungsaufwand sehr gering gehalten wird. Bauhöhe und Tiefe sind auf kompakte Klammenkästen abgestimmt.
dezentrale Verdrahtung der E/A – Ebene IPC als Steuerung	Die Feldbustechnik erlaubt den Einsatz kompakter Steuerungsbauformen. Die E/A - Ebene muss nicht bis zur Steuerung geführt werden. Die Verdrahtung der Sensoren und Aktoren ist dezentral mit minimalen Kabellängen durchführbar. Den Installationsstandort der Steuerung können Sie im Bereich der Anlage beliebig wählen. Durch den Einsatz eines Industrie PCs als Steuerung lässt sich das Bedien - und Beobachtungselement in der Hardware der Steuerung realisieren. Der Standort der Steuerung kann deshalb ein Bedienpult, eine Leitwarte oder ähnliches sein. Die Busklemmen stellen die dezentrale Ein/Ausgabebene der Steuerung im Schaltschrank und untergeordneten Klammenkästen dar. Neben der Sensor/Aktor - Ebene wird auch der Leistungsteil der Anlage über das Bussystem gesteuert. Die Busklemme ersetzt die konventionelle Reihenklamme als Verdrahtungsebene im Schaltschrank. Der Schaltschrank kann kleiner dimensioniert werden.
Buskoppler für alle gängigen Bussysteme	Das Beckhoff Busklemmen - System vereint die Vorteile eines Bussystems mit den Möglichkeiten der kompakten Reihenklamme. Busklemmen können an allen gängigen Bussystemen betrieben werden und verringern so die Teilevielfalt in der Steuerung. Dabei verhalten sich Busklemmen wie herkömmliche Anschaltungen dieses Bussystems. Alle Leistungsmerkmale des jeweiligen Bussystems werden unterstützt.
Norm - C Schienen Montage	Die einfache und platzsparende Montage auf einer Norm - C Schiene und die direkte Verdrahtung von Aktoren und Sensoren ohne Querverbindungen zwischen den Klammen standardisiert die Installation. Dazu trägt auch das einheitliche Beschriftungskonzept bei.
Modularität	Die geringe Baugröße und die große Flexibilität des Systems der Busklemme ermöglichen den Einsatz überall dort, wo auch eine Reihenklamme zur Anwendung kommt. Jede Art von Ankopplung, wie analoge, digitale, serielle oder der Direktanschluss von Sensoren kann realisiert werden.
Anzeige des Kanalzustands	Die modulare Zusammenstellung der Klammleiste mit Busklemmen verschiedener Funktionen begrenzt die Zahl der ungenutzten Kanäle auf maximal einen pro Funktion. Die Anzahl von zwei Kanälen in einer Klamme trifft das Optimum zwischen der Zahl der ungenutzten Kanäle und den Kosten pro Kanal. Auch die Möglichkeit der Potentialtrennung durch Einspeiseklammen hilft, die Anzahl der ungenutzten Kanäle gering zu halten.
K-Bus	Die integrierten Leuchtdioden zeigen in Sensor / Aktor - Nähe den Zustand jedes Kanals an.
Endklemme	Der K-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klammleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klammen wird der K-Bus vom Buskoppler durch alle Klammen geführt. Die Endklemme schließt den K-Bus ab. Der Benutzer muß sich keinerlei Wissen über die Funktion des K-Bus oder die interne Arbeitsweise von Klammen und Buskoppler aneignen.

Potential-Einspeiseklemmen für potentialgetrennte Gruppen

Viele lieferbare Software - Tools erlauben eine komfortable Projektierung, Konfiguration und Bedienung. Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an nachfolgende Klemmen weitergegeben. Durch den Einsatz von Potential - Einspeiseklemmen, können Sie die Klemmleiste in beliebige potentialgetrennte Gruppen gliedern. Die Einspeiseklemmen werden bei der Ansteuerung der Klemmen nicht berücksichtigt, sie dürfen an beliebiger Stelle in die Klemmleiste eingereiht werden.

In einer Klemmleiste können Sie bis zu 64 Klemmen einsetzen, Potential – Einspeiseklemmen und Endklemme mit eingeschlossen.

Das Prinzip der Busklemme



Buskoppler für verschiedene Feldbusssysteme

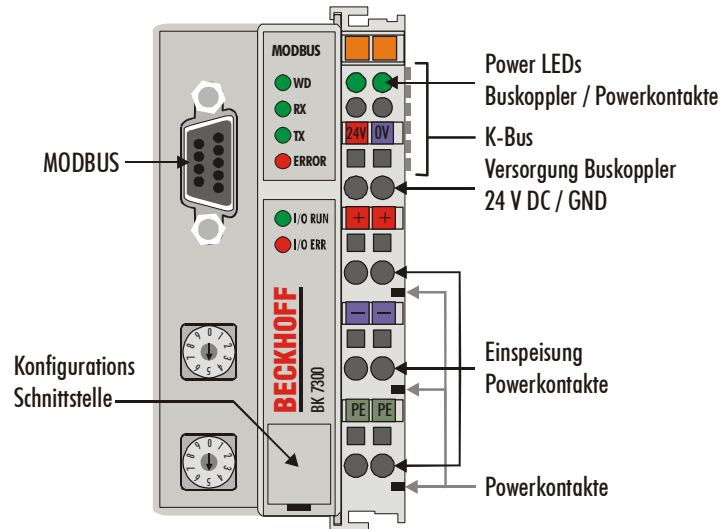
Verschiedene Buskoppler lassen sich einsetzen, um die elektronische Klemmleiste schnell und einfach an unterschiedliche Feldbusssysteme anzukoppeln. Auch eine nachträgliche Umrüstung auf ein anderes Feldbusssystem ist möglich. Der Buskoppler übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben, die für den Betrieb der angeschlossenen Busklemmen notwendig sind. Die Bedienung und Konfiguration der Busklemmen wird ausschließlich über den Buskoppler durchgeführt. Feldbus, K-Bus und E/A-Ebene sind galvanisch getrennt.

Wenn der Datenaustausch über den Feldbus zeitweise ausfällt, bleiben Zählerstände erhalten, digitale Ausgänge werden gelöscht und analoge Ausgänge nehmen einen Wert an, der bei der Inbetriebnahme für jeden Ausgang getrennt konfigurierbar ist.

Die Schnittstellen

Ein Buskoppler besitzt sechs unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten. Diese Schnittstellen sind als Steckverbindungen und Federkraftklemmen ausgelegt.

Der MODBUS - Koppler
BK7300



Spannungsversorgung

24 V DC an die obersten Klemmen „24 V“ und „0 V“

Die Buskoppler benötigen zum Betrieb eine 24 V Gleichspannung. Der Anschluss findet über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung „24 V“ und „0 V“ statt. Über die Versorgungsspannung werden neben der Buskopplerelektronik über den K-Bus auch die Busklemmen versorgt. Die Spannungsversorgung der Buskopplerelektronik und die des K-Bus sind galvanisch getrennt von der Spannung der Feldebene.

Einspeisung Powerkontakte

unteren 3 Klemmpaare zur Einspeisung

maximal 24 V

maximal 10 A

Die unteren sechs Anschlüsse mit Federkraft - Klemmen können zur Einspeisung der Peripherieversorgung benutzt werden. Die Federkraftklemmen sind paarweise mit einem Powerkontakt verbunden. Die Einspeisung zu den Powerkontakten besitzt keine Verbindung zur Spannungsversorgung der Buskoppler. Die Auslegung der Einspeisung lässt Spannungen bis zu 24 V zu. Die paarweise Anordnung und die elektrische Verbindung zwischen den Speiseklemmkontakten ermöglicht das Durchschließen der Anschlussdrähte zu unterschiedlichen Klemmpunkten. Die Strombelastung über den Powerkontakt darf 10 A nicht dauerhaft überschreiten. Die Strombelastbarkeit zwischen zwei Federkraftklemmen ist mit der Belastbarkeit der Verbindungsdrähte identisch.

Powerkontakte

Federkontakte an der Seite

An der rechten Seitenfläche des Buskopplers befinden sich drei Federkontakte der Powerkontaktverbindungen. Die Federkontakte sind in Schlitzen verborgen um einen Berührungsschutz sicher zu stellen. Durch das Anreihen einer Busklemme werden die Messerkontakte auf der linken Seite der Busklemme mit den Federkontakten verbunden. Die Nut/Federführung an der Ober- und Unterseite der Buskoppler und Busklemmen garantiert sichere Führung der Powerkontakte.

Feldbusanschluss

9 polige Sub-D Buchsenleiste

Auf der linken Seite befindet sich eine abgesenkte Frontfläche. Hier kann der MODBUS – Verbindungsstecker eingesteckt werden. Eine ausführliche Beschreibung der Feldbusschnittstellen befindet sich in einem weiteren Teil dieses Handbuches. (Kapitel Das Medium: Stecker und Kabel)

Serielle Schnittstelle unter der Frontklappe

Konfigurations-Schnittstelle

Auf der unteren Seite der Frontfläche sind die Standardbuskoppler mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet. Der Miniaturstecker kann mit einem Verbindungskabel und der Konfigurationssoftware KS2000 mit einem PC verbunden werden. Die Schnittstelle erlaubt das Konfigurieren der analogen Kanäle. Die Funktionalität der Konfigurationsschnittstelle ist auch über den Feldbus mit dem SPS-Interface zu erreichen.

KS2000 Software

Um den MODBUS Koppler BK7300 und die Konfigurationssoftware KS2000 zu verbinden, muss der Adresswählschalter des Kopplers auf „00“ gestellt und neu gestartet werden (d.h. der Koppler muss einmal aus- und wieder eingeschaltet werden).

K-Bus Kontakte

6 Kontakte an der Seite

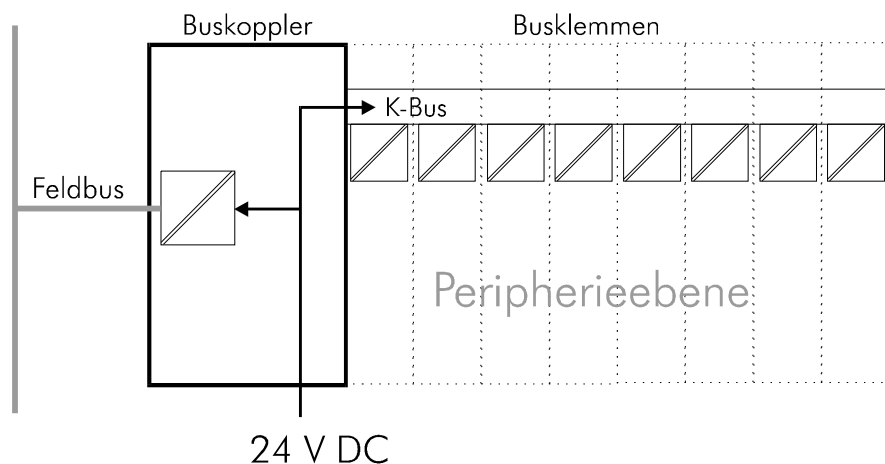
Zur Verbindung zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen besitzt der Buskoppler Goldkontakte an der rechten Seite. Durch das Aneinanderstecken der Busklemmen kontaktieren die Goldkontakte automatisch die Verbindung zwischen den Busklemmen. Die Spannungsversorgung der K – Buselektronik in den Busklemmen und der Datenaustausch zwischen dem Buskoppler und den Busklemmen übernimmt der K-Bus. Ein Teil des Datenaustauschs findet über eine Ringstruktur innerhalb des K-Bus statt. Das Auftrennen des K-Bus, beispielsweise durch ziehen einer der Busklemmen, öffnet den Ring. Ein Datenaustausch ist nicht mehr möglich. Besondere Mechanismen ermöglichen den Buskoppler jedoch die Unterbrechungsstelle zu lokalisieren und anzuzeigen.

3 Potentialgruppen:
Feldbus
K-Bus
Peripherieebene

Potentialtrennung

Die Buskoppler arbeiten mit drei unabhängigen Potentialgruppen. Die Versorgungsspannung speist galvanisch getrennt die K-Bus - Elektronik im Buskoppler und den K-Bus selbst. Aus der Versorgungsspannung wird weiter die Betriebsspannung für den Betrieb des Feldbus erzeugt. Anmerkung: Alle Busklemmen haben eine galvanische Trennung zum K-Bus. Der K-Bus ist dadurch vollständig galvanisch gekapselt.

Aufbau der Potentialebenen im Busklemmen - System

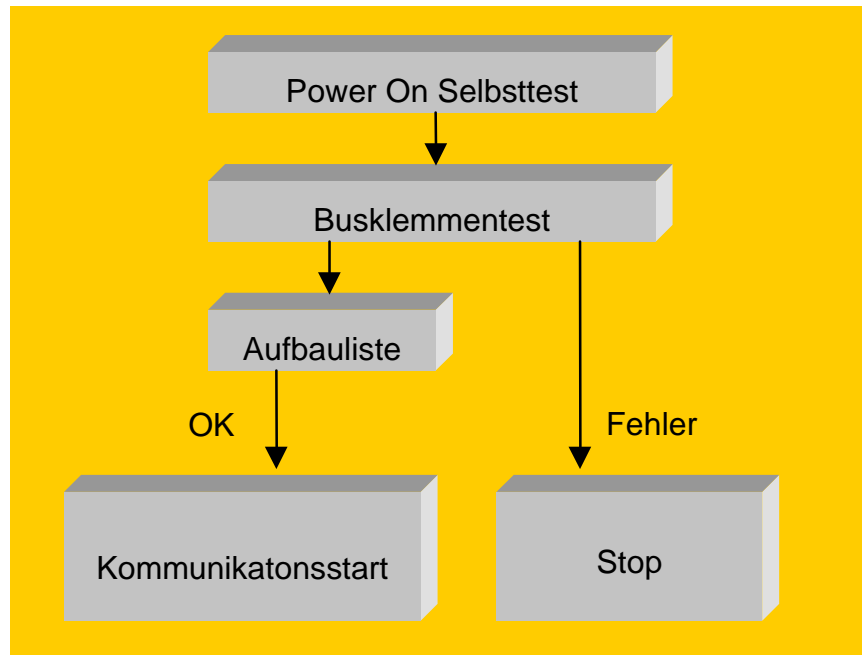


Die Betriebsarten des Buskopplers

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler in einem „Selbsttest“ alle Funktionen seiner Bauteile und die Kommunikation des K - Busses. Während dieser Phase blinkt die rote I/O-LED. Nach dem erfolgreichen Selbsttest beginnt der Buskoppler die angesteckten Busklemmen zu testen „Busklemmentest“ und liest die Konfiguration ein. Aus der Konfiguration

der Busklemmen entsteht eine interne Aufbauhilfe. Für den Fall eines Fehler geht der Buskoppler in den Betriebszustand „STOP“. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Buskoppler in den Zustand „Feldbusstart“.

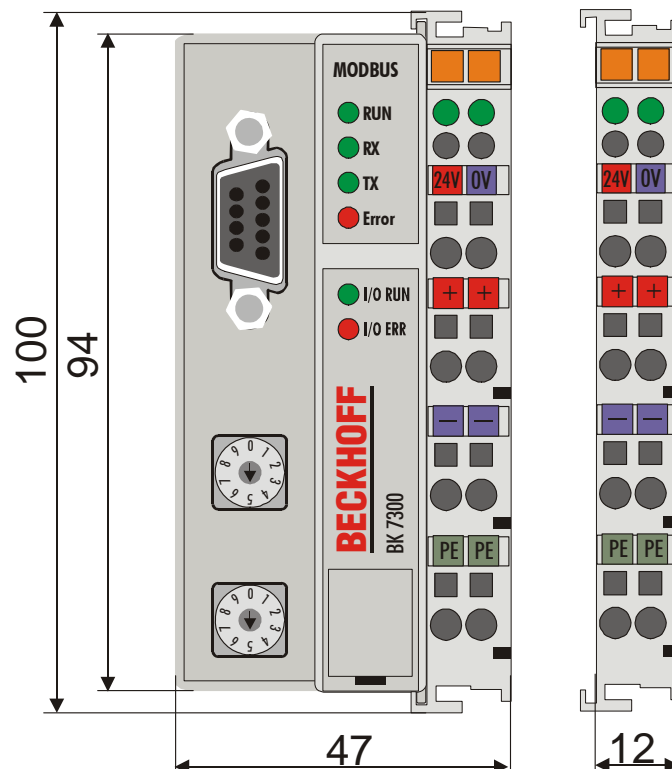
Anlaufverhalten des Buskopplers



Mechanischer Aufbau

Das System der Beckhoff - Busklemme zeichnet sich durch geringes Bauvolumen und hohe Modularität aus. Für die Projektierung muss ein Buskoppler und eine Anzahl von Busklemmen vorgesehen werden. Die Baumaße der Buskoppler sind unabhängig vom Feldbussystem. Durch die Verwendung großer Stecker, wie zum Beispiel einige Busstecker für den Profibus, kann die Gesamthöhe der Gehäuse überschritten werden.

Maße eines Buskopplers



Die Gesamtbreite der Anwendung setzt sich aus der Breite des

Buskopplers mit der Busendklemme und der Breite der verwendeten Busklemmen zusammen. Die Busklemmen sind je nach Funktion 12 mm oder 24 mm breit. Die Höhe über alles von 68 mm wird durch die Frontverdrahtung in Abhängigkeit von der Drahtstärke um ca. 5 mm bis 10 mm überbaut.

Montage und Anschluss Der Buskoppler und alle Busklemmen können durch leichten Druck auf einer Tragschiene mit 35 mm aufgerastet werden. Die einzelnen Gehäuse können durch einen Verriegelungsmechanismus nicht mehr abgezogen werden. Zum Entfernen von der Tragschiene entschert die orangefarbene Zuglasche den Rastmechanismus und ermöglicht ein kraftloses Abziehen der Gehäuse. Arbeiten an den Busklemmen und am Buskoppler sollten nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden. Durch das Ziehen und Stecken unter Spannung kann es kurzzeitig zu undefinierten Zwischenzuständen kommen (Zum Beispiel ein Reset des Buskopplers).

Maximale Klemmen Anzahl An den Buskoppler können auf der rechten Seite bis zu 64 Busklemmen angereicht werden. Beim Zusammenstecken der Komponenten ist darauf zu achten, die Gehäuse mit Nut und Feder aneinander gesetzt, zu montieren. Durch das Zusammenschieben der Gehäuse auf der Tragschiene kann keine funktionsfähige Verbindung hergestellt werden. Bei richtiger Montage ist kein nennenswerter Spalt zwischen den angereichten Gehäusen zu sehen.

Der rechte Teil der Buskoppler ist mechanisch mit einer Busklemme vergleichbar. Acht Anschlüsse an der Oberseite ermöglichen die Verbindung mit massiven oder feindrähtigen Leitungen. Die Verbindungstechnik wird mit einer Federkrafttechnik realisiert. Das Öffnen der Federkraftklemme wird mit einem Schraubendreher oder einem Dorn durch leichten Druck in die Öffnung über der Klemme durchgeführt. Der Draht kann ohne Widerstand in die Klemme eingeführt werden. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Die Verbindung zwischen Buskoppler und Busklemmen wird durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert. Die Übertragung der Daten und die Versorgungsspannung der intelligenten Elektronik der Busklemmen übernimmt der K-Bus. Die Versorgung der Feldelektronik wird bei den digitalen Busklemmen über die Powerkontakte durchgeführt. Die Powerkontakte stellen durch das Zusammenstecken eine Versorgungsschiene dar. Beachten Sie die Schaltpläne der Busklemmen, einige Busklemmen schleifen diese Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durch (z.B. analoge Busklemmen oder 4 Kanal digitale Busklemmen). Die Einspeiseklemmen unterbrechen die Powerkontakte und stellen den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar. Der Buskoppler kann auch zu Einspeisung der Powerkontakte eingesetzt werden.

Isolationsprüfung Der Powerkontakt mit der Bezeichnung „PE“ kann als Schutzerde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten. Beachten Sie, dass aus EMV - Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme bei der Isolationsprüfung führen. (z.B.: Isolationsdurchschlag an einem 230 V - Verbraucher zur PE-Leitung.) Die PE – Zuleitung am Buskoppler muss zur Isolationsprüfung abgeklemmt werden. Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können die Einspeiseklemmen aus dem Verbund der übrigen Klemmen mindestens 10mm herausgezogen werden. Die PE-Zuleitungen müssen in diesem Fall nicht abgeklemmt werden.

PE-Powerkontakte Der Powerkontakt „PE“ darf nicht für andere Potentiale verwendet werden.

Technische Daten

Der MODBUS – die feldbusspezifischen elektrischen Daten sind in diesem Kapitel aufgeführt. Die folgende Tabelle zeigt alle Daten in der Übersicht:

Technische Daten	BK7300
Spannungsversorgung	24V DC
Eingangsstrom	70mA + (ges. K-Bus Strom)/4 500 mA max.
Einschaltstrom	2,5 x Dauerstrom
K-Bus Stromversorgung bis	1750 mA max.
Konfigurationsmöglichkeit	über KS2000 oder die Steuerung
Anzahl der Busklemmen	64
digitale Peripheriesignale	256 Ein-/Ausgänge
analoge Peripheriesignale	128 Ein-/Ausgänge
Baudrate	Von 150Bd bis 38400Bd
Protokolle	RTU und ASCII
Busanschluss	D-Sub RS 485 9-polig
Spannung Powerkontakt	24 V DC / AC max.
Strombelastung Powerkon.	10 A max.
Spannungsfestigkeit	500 V (Powerkontakt / Versorgungsspannung / Feldbus) keine
Gewicht typ.	170 g
Betriebstemperatur	0°C ... +55°C
Lagertemperatur	-20°C ... +85°C
relative Feuchte	95% ohne Betauung
Vibrations/Schockfestigkeit	gemäß IEC 68-2-6 / IEC 68-2-27
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 50082 (ESD,Burst) / EN50081
Einbaulage	Beliebig
Schutzart	IP20

Stromaufnahme auf dem K-Bus

Die Busklemmen benötigen für den Betrieb der K-Bus - Elektronik Energie vom K-Bus die der Buskoppler liefert. Entnehmen Sie dem Katalog oder den entsprechenden Datenblättern der Busklemmen die Stromaufnahme vom K-Bus. Beachten Sie dabei den maximalen Ausgangsstrom des Buskopplers, der für die Versorgung der Busklemmen zur Verfügung steht. Durch eine spezielle Versorgungsklemme (KL9400) kann an einer beliebigen Stelle erneut in den K-Bus eingespeist werden. Wenden Sie sich für den Einsatz einer Versorgungsklemme bitte an den technischen Support der Firma Beckhoff.

Die Peripheriedaten im Prozessabbild

Der Buskoppler ermittelt nach dem Einschalten die Konfiguration der gesteckten Ein/Ausgangsklemmen. Die Zuordnung zwischen physikalischen Steckplätzen der Ein/Ausgangskanäle und den Adressen des Prozessabbildes wird vom Buskoppler automatisch durchgeführt.

Der Buskoppler erstellt eine interne Zuordnungsliste, in der die Ein/Ausgangskanäle eine bestimmte Position im Prozessabbild besitzen. Unterschieden wird hier nach Ein- und Ausgängen und nach bitorientierter (digitale) und byteorientierter (analoge, bzw. komplexe) Signalverarbeitung.

Es werden zwei Gruppen mit je nur Ein- und nur Ausgängen gebildet. In einer Gruppe befinden sich unter der niedrigsten Adresse die byteorientierten Kanäle in aufsteigender Reihenfolge. Hinter diesem Block befinden sich die bitorientierten Kanäle.

Digitale Signale
(bitorientiert)

Die digitalen Signale sind bitorientiert. Das heißt, jedem Kanal ist ein Bit im Prozessabbild zugeordnet. Der Buskoppler erstellt einen Speicherbereich mit den aktuellen Eingangsbits und sorgt für das sofortige Herausschreiben der Bits eines zweiten Speicherbereiches, der für die Ausgangskanäle zuständig ist.

Die exakte Zuordnung der Ein- und Ausgangskanäle zum Prozessabbild der Steuerung wird im Anhang in einem Beispiel ausführlich erläutert.

Analoge Signale
(byteorientiert)

Die Verarbeitung der analogen Signale ist grundsätzlich byteorientiert. Die analogen Ein- und Ausgangswerte werden in einer Zweibytendarstellung im Speicher abgelegt. Die Werte werden in „SIGNED INTEGER“ oder „Zweierkomplement“ dargestellt. Der Zahlenwert „0“ steht für den Ein/Ausgangswert „0 V“, „0 mA“ oder „4 mA“. Der Maximalwert des Ein/Ausgangswertes wird in der Standardeinstellung durch „7FFF“ hex wiedergegeben. Negative Ein/Ausgangswerte, z.B. -10 V werden als „8000“ hex abgebildet. Die Zwischenwerte sind entsprechend proportional zueinander. Der Bereich mit einer Auflösung von 15 Bit wird nicht mit jeder Ein- oder Ausgangsstufe realisiert. Bei einer tatsächlichen Auflösung von 12 Bit sind die letzten 3 Bit für Ausgänge ohne Wirkung und für Eingänge werden sie „0“ gelesen. Des weiteren besitzt jeder Kanal ein Kontroll- und Statusbyte. Das Kontroll- und Statusbyte ist das niederwertigste Byte. Ob das Kontroll/Statusbyte mit in die Steuerung gemappt wird, muss in der Master-Konfigurationssoftware eingestellt werden. Ein analoger Kanal wird mit 2 Byte Nutzdaten im Prozessabbild dargestellt.

Sondersignale und
Schnittstelle

Ein Buskoppler unterstützt Busklemmen mit weiteren Schnittstellen, wie RS232, RS485, Inkremental-Encoder oder andere. Diese Signale können wie die oben genannten analogen Signale betrachtet werden. Teilweise ist für die Sondersignale eine Bitbreite von 16 nicht ausreichend. Der Buskoppler kann jede Bytebreite unterstützen.

Defaultzuordnung der
Ein-/Ausgänge zum
Prozessabbild

Nach dem Einschalten ermittelt der Buskoppler den Umfang der angesteckten Busklemmen und erstellt eine Zuordnungsliste. In dieser Liste werden die analogen und digitalen Kanäle, zwischen Ein- und Ausgängen unterschieden, voneinander getrennt zusammengestellt. Die Zuordnung beginnt links neben dem Buskoppler. Die Software im Buskoppler sammelt die Einträge der einzelnen Kanäle zur Erstellung der Zuordnungsliste von links nach rechts zählend einzeln ein. Die Zuordnung unterscheidet vier Gruppen:

	Funktionstyp des Kanals	Zuordnungsstufe
1.	Analoge Ausgänge	byteweise Zuordnung
2.	Digitale Ausgänge	bitweise Zuordnung
3.	Analoge Eingänge	byteweise Zuordnung
4.	Digitale Eingänge	bitweise Zuordnung

Analoge Ein/Ausgänge stehen stellvertretend für andere komplexe Mehrbyte-Signal-Busklemmen (RS232, SSI-Geber-Interface, ...)

Datenkonsistenz

Daten bezeichnet man als konsistent, wenn sie inhaltlich zusammengehören und auch als ein zusammenhängender Block übertragen werden. Inhaltlich gehören zusammen: 1. das High - und das Low - Byte eines Analogwertes (Wortkonsistenz), 2. Kontroll/Statusbyte und das dazugehörige Parameterwort für den Zugriff auf die Register. Die Datenkonsistenz ist im Zusammenspiel von Peripherie und Steuerung grundsätzlich zunächst nur für ein Byte sichergestellt. Das heißt, die Bits eines Bytes werden zusammen eingelesen oder werden zusammen ausgegeben. Für die Verarbeitung digitaler Signale ist eine byteweise Konsistenz ausreichend. In Fällen der Übertragung von Werten mit einer Länge über 8 Bit, z.B. Analogwerte, muss die Konsistenz ausgeweitet werden. Die unterschiedlichen Bussysteme garantieren die Konsistenz mit der erforderlichen Länge. Zu beachten ist die richtige Art der Übernahme der konsistenten Daten vom Master des Bussystems in die Steuerung. Ausführliche Beschreibung der richtigen Vorgehensweise liefert das entsprechende Bedienhandbuch zum Bussystem, insbesondere die Beschreibung der eingesetzten Masteranschlüsse. Auf die verbreitetsten Anschlüsse wird in den Feldbus bezogenen Kapiteln dieses Handbuches Bezug genommen.

Komplexe Signalverarbeitung

Alle byteorientierten Signalkanäle wie RS232, RS485 oder Inkremental-Encoder, arbeiten zum Teil mit Bytelängen von mehr als zwei. Die Handhabung ist, vom Längenunterschied abgesehen, immer vergleichbar mit den analogen Signalen.

Inbetriebnahme und Diagnose

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler sofort die angeschlossene Konfiguration. Der fehlerfreie Hochlauf wird durch das Verlöschen roten der LED „I/O ERR“ signalisiert. Das Blinken der LED „I/O ERR“ zeigt einen Fehler im Bereich der Klemmen an. Durch Frequenz und Anzahl des Blinkens kann der Fehlercode ermittelt werden. Das ermöglicht eine schnelle Fehlerbeseitigung.

Die Diagnose LEDs

Zur Statusanzeige besitzt der Buskoppler zwei Gruppen von LEDs. Die obere Gruppe mit vier LEDs zeigt den Zustand des jeweiligen Feldbusses an. Die Bedeutung der „Feldbusstatus - LEDs“ wird in den entsprechenden Kapiteln dieses Handbuches erläutert, sie entspricht den feldbusüblichen Anzeigen.

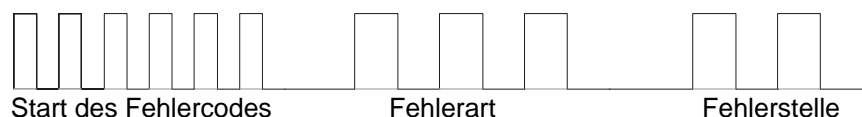
Auf der rechten oberen Seite des Buskopplers befinden sich zwei weitere grüne LEDs zur Anzeige der Versorgungsspannung. Die linke LED zeigt die 24V Versorgung des Buskopplers an. Die rechte LED signalisiert die Versorgung der Powerkontakte.

Lokale Fehler

Zwei LEDs, die „I/O - LEDs“, im Bereich unter den oben genannten Feldbusstatus - LEDs dienen der Anzeige der Betriebszustände der Busklemmen und der Verbindung zu diesen Busklemmen. Die grüne LED leuchtet, um den fehlerfreien Betrieb anzuzeigen. Die rote LED blinkt zur Fehleranzeige mit zwei unterschiedlichen Frequenzen. Der Fehler ist in folgender Weise in dem Blinkcode verschlüsselt:

Blinkcode

Schnelles Blinken	Start des Fehlercodes
Erste langsame Sequenz	Fehlercode
Zweite langsame Sequenz	Fehlerargument



Fehlercode	Fehler-argument	Beschreibung	Abhilfe
Ständiges, konstantes Blinken		EMV Probleme	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungsversorgung auf Unter- oder Überspannungsspitzen kontrollieren - EMV Maßnahmen ergreifen - Liegt ein K-Bus Fehler vor, kann durch erneutes Starten (Aus- und Wiedereinschalten des Koppler) der Fehler lokalisiert werden
1 Impuls	0	EEPROM-Prüfsummenfehler	- Herstellereinstellung mit der KS2000 setzen
	1	Überlauf Inline-Code-Buffer	- Weniger Klemmen stecken, bei programmierter Konfiguration zu viele Einträge in der Tabelle
	2	Unbekannter Datentyp	- Software-Update des Kopplers notwendig
2 Impulse	0	Programmierte Konfiguration Falscher Tabelleneintrag / Buskoppler Tabellenvergleich (Klemme n) falsch	- Programmierte Konfiguration auf Richtigkeit überprüfen
	n (n > 0)		- Falscher Tabelleneintrag / Buskoppler
3 Impulse	0	K-Bus Kommandofehler	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Klemme gesteckt, Klemmen anhängen - Eine der Klemmen ist defekt, angehängte Klemmen halbieren und prüfen ob der Fehler bei den übrigen Klemmen noch vorhanden ist. Dies weiter durchführen bis die defekte Klemme lokalisiert ist.
4 Impulse	0	K-Bus Datenfehler	- Prüfen ob die n+1 Klemme richtig gesteckt ist, gegebenenfalls tauschen.
	n	Bruchstelle hinter Klemme n (0: Koppler)	- Kontrollieren ob die Endklemme 9010 gesteckt ist
5 Impulse	n	K-Bus Fehler bei Registerkommunikation mit Klemme n	Klemmen austauschen
14 Impulse	n	n Klemme hat das falsche Format	- Koppler erneut Starten, falls der Fehler erneut auftritt die Klemme tauschen
15 Impulse	n	Anzahl der Klemmen stimmt nicht mehr	- Koppler erneut Starten, tritt der Fehler danach nochmals auf, Herstellereinstellungen mit der KS2000 Software setzen
16 Impulse	n	Länge der K-Bus Daten stimmt nicht mehr	- Koppler erneut Starten, tritt der Fehler danach nochmals auf, Herstellereinstellungen mit der KS2000 Software setzen

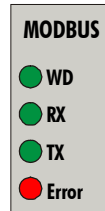
Die Anzahl der Impulse (n) zeigt die Position der letzten Busklemme vor dem Fehler an. Passive Busklemmen, wie zum Beispiel eine Einspeiseklemme, werden nicht mitgezählt.

Durch die Beseitigung des Fehlers beendet der Buskoppler die Blinksequenz bei manchen Fehlern nicht. Der Betriebszustand des Buskopplers bleibt „Stop“. Nur durch Ab- und Einschalten der Versorgungsspannung oder einem Software-Reset kann der Buskoppler neu gestartet werden.

Das Ziehen und Stecken von Busklemmen aus dem Verbund ist nur im abgeschalteten Zustand zulässig. Die Elektronik der Busklemmen und des Buskopplers ist weitgehend vor Zerstörungen geschützt, Fehlfunktionen und Schädigungen können beim Zusammenstecken unter Spannung jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Das Auftreten eines Fehlers im laufenden Betrieb löst nicht sofort die Ausgabe des Fehlercodes über die LEDs aus. Der Buskoppler muss zur Diagnose der Busklemmen aufgefordert werden. Die Diagnoseanforderung wird nach dem Einschalten generiert.

RX	Receive Data Es werden Daten empfangen
TX	Transmit Data Es Werden Daten gesendet
Error	Error Data Fehler bei der Datenübertragung, Check-Summen-Fehler



Wenn während des Betriebs ein K-Busfehler auftritt, wird gemäß der Parametrierung Reaktion auf K-Busfehler verfahren. Wenn der K-Busfehler schon beim Hochlauf auftritt, geht der Slave nicht in den Datenaustausch.

Feldbusfehler

WD

Ein Feldbusfehler tritt nur dann auf, wenn der Watchdog (WD) abgelaufen ist. Der Watchdog ist auf 1000ms voreingestellt. Der WD wird aktiviert sobald ein „Schreib“ Zugriff auf die Prozessdaten des Kopplers stattgefunden hat (WD LED wird gesetzt). Danach muss innerhalb von der eingestellten WD Zeit ein neuer „Schreib“ Befehl auf die Prozessdaten geschickt werden um die WD Zeit erneut zu starten.

Ist es zu einem WD Fehler gekommen, kann die Datenkommunikation nur durch einen Reset des Kopplers gestartet werden (siehe Diagnose „Koppler Reset“).

Die maximale Watchdog Zeit beträgt 65000ms und ist per Drehschalter oder KS2000 Software einstellbar.

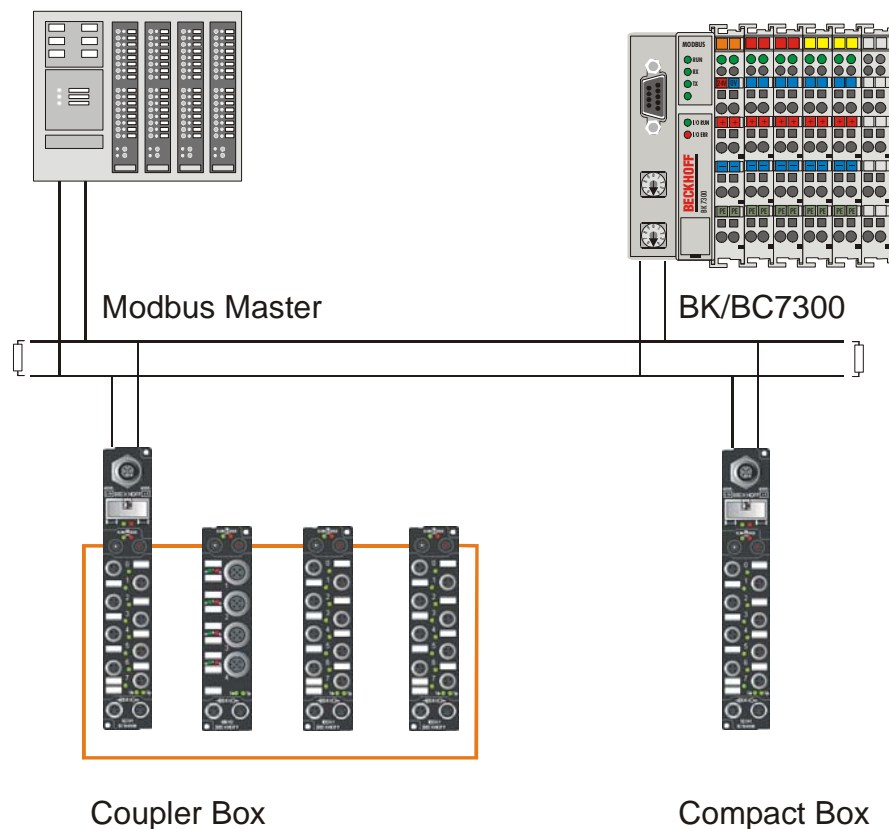
MODBUS

Grundlagen

Der MODBUS ist ein Master-Slave Bussystem, wobei nur ein Gerät (Master) den aktiven Teil der Transaktion startet (queries). Der passive Teilnehmer (Slave) sendet nur dann eine Antwort (response) wenn das Telegramm an ihn direkt adressiert und fehlerfrei ist.

Bus Topologie

Der BK7300 benutzt die physikalische RS485 Datenübertragung. Das bedeutet für die Übertragung der Daten ist eine Zweidrahtleitung erforderlich. Der Kommunikationsaufbau entspricht der Linien Topologie. Am Anfang und am Ende der Linien muss der Bus mit Endwiderständen abgeschlossen werden. Der Aufbau eines Modbus-Netzwerks ist ähnlich dem des PROFIBUS.



Broadcast-Funktion

Die Beckhoff Buskoppler unterstützen die Broadcast Funktion. Dabei ist die Slave Adresse im Telegramm auf „00“ zu stellen. Keiner der Slaves gibt auf ein Broadcast eine Antwort. Nicht alle Funktionen werden unterstützt. Funktionen die ein Broadcast unterstützen:

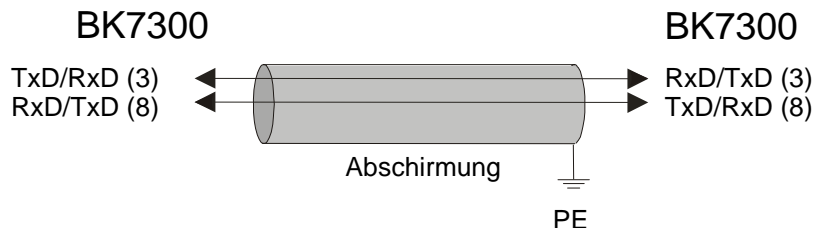
- 5 Force single coil
- 6 Preset single register
- 15 Force multiple coils
- 16 Preset multiple register

PIN Belegung

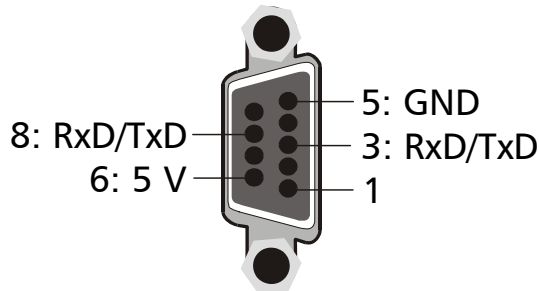
Der BK7300 benutzt für die Datenübertragung die RS485 Physik. Eine geschirmte Zweidrahtleitung genügt. Der Anschluss auf dem Koppler ist eine 9-poliger Sub-D Buchse. Die Datenleitung wird an PIN 3 und PIN 8

angeschlossen.

Leitung

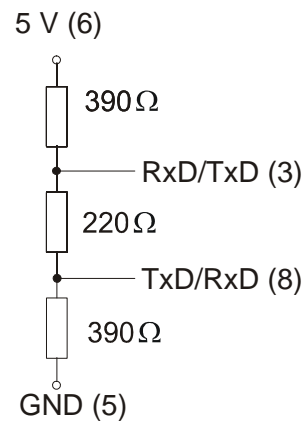


Sub-D Buchse



Busabschluss

Am Anfang und am Ende der Buslinie muss der MODBUS mit Widerständen abgeschlossen werden.



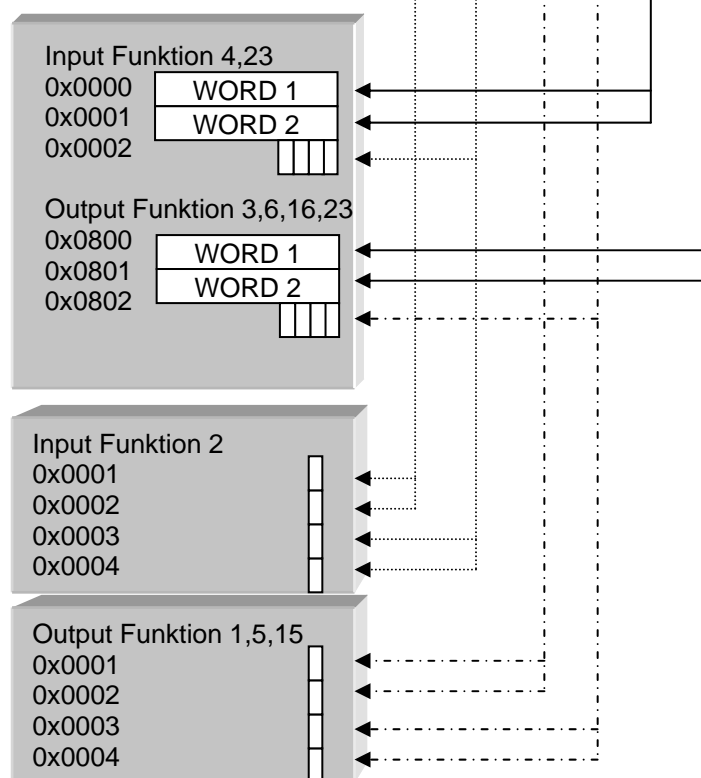
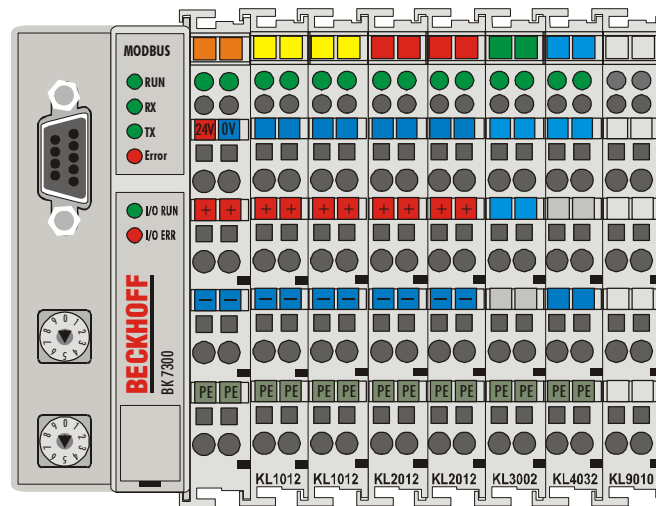
Prozessdaten und Speicherabbild

Das folgende Beispiel soll erläutern, wie das Prozessabbild im Koppler aufgebaut ist und mit welcher Funktion des MODBUS Telegramms man digitale und analoge Werte auslesen kann.

Der BK7300 hat sein Eingangsprozessabbild ab der Adresse 0x0000. Dabei werden erst alle byteorientierte Busklemmen (siehe Anhang) in das Prozessabbild eingetragen. Es folgen dann die bitorientierten Busklemmen, wobei immer erst ein Wort aufgefüllt wird bis ein neues angefangen wird.

Das Ausgangsprozessabbild beginnt bei Adresse 0x0800. Auch hier beginnt der Eintrag mit den byteorientierten Busklemmen und es folgen die bitorientierten Busklemmen.

Mit den Funktionen 1,2,5 und 15 können die digitalen Signale direkt angesprochen werden.



Einstellungen und Parametrierung

Die Parametrierung des Modbus geschieht über die Drehschalter des BK7300. Dafür darf nur die Endklemme des Buskopplers gesteckt sein.

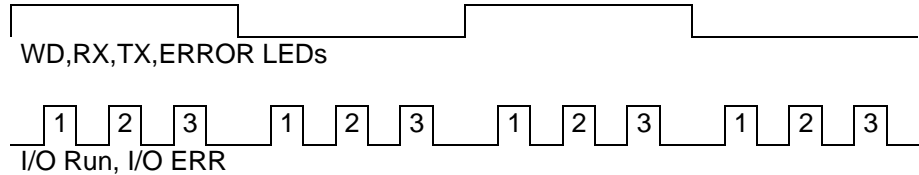
Stecken Sie an den BK7300 nur die KL9010. Über die Drehschalter wählen Sie die Parameter aus. Der Adressschalter x10 wird der Parameter selektiert und über den Adress-Schalter x1 die dazugehörige Einstellung, die aus der Tabelle entnommen werden kann. Schließen Sie die 24V Spannungsversorgung für den Buskoppler an und der Modbus-Koppler läuft jetzt in den Parametrierungsmodus hoch. Die LEDs WD, RX, TX und ERROR werden nun getoggelt und die LEDs I/O RUN und I/O ERR geben den Funktionswert an.

Beispiel

Sie wollen kontrollieren, ob die richtige Baudrate eingestellt ist.

1. Schalten Sie die 24V des Kopplers ab
2. Entfernen Sie alle Klemmen außer der Endklemme, der KL9010
3. Schalten Sie die Adresswählschalter x10 auf 0 und x1 auf 3
4. Schalten Sie die 24V des Kopplers wieder ein

Der Koppler signalisiert über die LEDs die eingestellte Baudrate.
3 x blinken der LEDs I/O RUN und I/O ERR bedeutet 9600 Baud



Nun wollen Sie eine neue Baudrate einstellen 1200 Bd

5. Schalten Sie die 24V des Kopplers ab
6. Schalten Sie die Adresswählschalter x10 auf 3 und x1 auf 6
7. Schalten Sie die 24V des Kopplers wieder ein

Der Koppler signalisiert über die LEDs die neu eingestellte Baudrate.
6 x blinken der LEDs I/O RUN und I/O ERR bedeutet 1200 Baud

Falsche Eingabe

Wird ein Parameter eingestellt den der Modbus Koppler nicht kennt, signalisiert er dies durch ein konstantes, gleichmäßiges Blinken der I/O RUN und I/O ERR LED, alle anderen LEDs sind aus.

KS2000

Die Parametereinstellungen können auch mit der KS2000 Software verändert werden.

Parametrierungstabelle

Parameter	x 10	x 1	Default	Parameter Wert
	0	1..9	-	Zeigt die Parameter der Funktion x 10
Modbus	1	1	1	Modus RTU
		2		Modus ASII
Frame	2	1	1	8 Datenbits no Parity ein Stopbit
		2		8 Datenbits even Parity ein Stopbit
		3		8 Datenbits odd Parity ein Stopbit
		4		7 Datenbits even Parity ein Stopbit
		5		7 Datenbits odd Parity ein Stopbit
		6		1 Stoppbit
		7		2 Stoppbits
		8		8 Datenbits no Parity zwei Stopbits
		9		8 Datenbits even Parity zwei Stopbits
		10		8 Datenbits odd Parity zwei Stopbits
		11		7 Datenbits even Parity zwei Stopbits
		12		7 Datenbits odd Parity zwei Stopbits
Baudrate	3	1	3	38400 Bd
		2		19200 Bd
		3		9600 Bd
		4		4800 Bd
		5		2400 Bd
		6		1200 Bd
		7		600 Bd
		8		300 Bd
		9		150 Bd
End of Frame Time	4	0..9	0	Bei RTU Modus in ms (0 Abhängig von der Baudrate)
				Bei ASCII in sec (0 EOF time ausgeschaltet)
Watchdog 100 ms	5	0..9	0	Watchdog x 100 ms
Watchdog 1000 ms	6	0..9	1	Watchdog x 1000 ms
Hestellereinstellung	9	9		

Protokoll

ASCII

Im ASCII Mode startet das Telegramm mit einem Doppelpunkt (:) Zeichen (0x3A) und endet mit einem carriage return line feed (CRLF) (0x0D, 0x0A). Die übertragenen Zeichen setzen sich aus dem ASCII Code zusammen.

ASCII - Rahmen

Start	Adress e	Funktio n	Daten	LRC	END
1 Zeiche n :	2 Zeiche n	2 Zeiche n	n Zeiche n	2 Zeiche n	2 Zeiche n CRLF

RTU

Im RTU Modus startet das Protokoll mit einer Ruhezeit von 3,5 Zeichen und endet mit dieser auch (in der Abbildung mit T1-T2-T3-T4 gekennzeichnet). Die zulässigen Zeichen, die für alle Felder übertragen werden, sind Hexadezimal 0... 9, A..., F.

RTU - Rahmen

Start	Adress e	Funktio n	Daten	CRC Check	END
T1-T2- T3-T4	1 Zeiche n	1 Zeiche n	n Zeiche n	2 Zeiche n	T1-T2- T3-T4

Funktionen

Die Funktionen entscheiden beim MODBUS Protokoll ob Daten gelesen oder geschrieben werden sollen und um welche Art von Daten es sich dabei handelt. Beim ASCII Protokoll ist das vierte und fünfte Byte das Funktions-Byte und beim RTU Protokoll ist es das zweite Byte. Der Beckhoff MODBUS Koppler unterstützt folgende Funktionen:

Funktion	Code	Beschreibung
Read coil status	1	Lesen digitaler Ausgänge
Read input status	2	Lesen digitaler Eingänge
Read holding registers	3	Lesen analoger Ausgänge / GPR
Read input registers	4	Lesen analoger Eingänge / GPR
Force single coil	5	Schreiben eines digitalen Ausgangs
Preset single register	6	Schreiben eines analogen Ausgangs / GPR
Diagnose	8	Lesen der MODBUS Diagnose Register
Force multiple coils	15	Schreiben mehrere digitaler Ausgänge
Preset multiple registers	16	Schreiben mehrere analoger Ausgänge / GPR
Read / Write Registers	23	Schreiben und Lesen mehrerer Prozessdaten Ausgänge / GPRs

GPR – General Preset Register (siehe Modbus Interface)

Die Funktionen werden im Folgenden kurz beschrieben und anhand eines Beispiels verdeutlicht.

Lesen digitaler Ausgänge (Funktion 1)

READ COIL STATUS

Mit der Funktion 1 können die gesetzten digitalen Ausgänge eingelesen werden.

In diesem Beispiel werden die ersten 10 digitale Ausgänge des Slave mit der Nummer 11 ausgelesen. Die Start Adresse ist Null. Möchte man einen Offset eintragen, tut man dies im Feld „Start Adresse“.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII
Start Rahmen			„“ 0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“ 0x30, 0x42
Funktions Code	1	0x01	„01“ 0x30, 0x31
Start Adresse high	0	0x00	„00“ 0x30, 0x30
Start Adresse low	0	0x00	„00“ 0x30, 0x30
Anzahl high	0	0x00	„00“ 0x30, 0x30
Anzahl low	10	0x0A	„10“ 0x31, 0x30
Error Check LRC / CRC		0xBC 0xA7	„E4“ 0x45, 0x34
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF 0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem Byte Count 2, d.h. 2 Byte Daten kommen zurück. Die Anfrage war 10 Bits, die jetzt auf 2 Byte aufgeteilt werden. Im Ausgangsprozessabbild des BK7300 ist das 3.Bit gesetzt und der Koppler gibt im ersten Datenbyte eine „4“ wieder.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII
Start Rahmen			„“ 0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“ 0x30, 0x42
Funktions Code	1	0x01	„01“ 0x30, 0x31
Byte Count	2	0x02	„02“ 0x30, 0x32
Daten Bit's 0..7	4	0x04	„04“ 0x30, 0x34
Daten Bit's 8..15	0	0x00	„00“ 0x30, 0x30
Error Check LRC / CRC		0x23 0x3D	„EE“ 0x45, 0x45
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF 0xD, 0xA

Lesen digitaler Eingänge (Funktion 2)

READ INPUT STATUS

Mit der Funktion 2 können die digitalen Eingangsdaten eingelesen werden. In diesem Beispiel werden die ersten 10 digitale Eingänge des Slave mit der Nummer 11 ausgelesen. Die Start Adresse ist Null. Möchte man einen Offset eintragen, tut man dies im Feld „Start Adresse“.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl low	10	0x0A	„10“	0x31, 0x30
Error Check LRC / CRC		0xF8 0xA7	„E3“	0x45, 0x33
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Byte Count	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Daten 0..7	1	0x01	„01“	0x30, 0x31
Daten 8..15	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Error Check LRC / CRC		0x20 0x29	„F0“	0x46, 0x30
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Lesen analoger Ausgänge (Funktion 3)

READ HOLDING
REGISTERS

Mit der Funktion 3 können die Ausgangsworte und die Register ausgelesen werden.

In diesem Beispiel werden die ersten zwei analogen Ausgänge des Slave mit der Nummer 11 ausgelesen. Die analogen Ausgänge beginnen beim Offset 0x800 (hex). Die Länge bezeichnet die Anzahl, der zu lesenden Kanäle.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„-“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	3	0x03	„03“	0x30, 0x33
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Error Check LRC / CRC		0xC6 0xC1	„E8“	0x45, 0x38
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem Byte Count 4, d.h. 4 Byte Daten kommen zurück. Die Anfrage waren 2 Analogkanäle, die auf 2 Worte aufgeteilt sind. Im Analogenausgangsprozessabbild hat der 1. Kanal einen Wert von 0x3FFF und der 2. Kanal 0x0.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„-“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	3	0x03	„03“	0x30, 0x31
Count Byte	4	0x04	„04“	0x30, 0x30
Daten 1 High-Byte	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten 1 Low-Byte	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten 2 High-Byte	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten 2 Low-Byte	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Error Check LRC / CRC		0xC6 0xC1	„B0“	0x42, 0x30
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Lesen analoger Eingänge (Funktion 4)

READ INPUT REGISTER Mit der Funktion 4 liest man die analogen Eingänge aus.

In diesem Beispiel werden die ersten zwei analogen Eingänge des Slave mit der Nummer 11 ausgelesen. Die analogen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0000 (hex). Die Länge bezeichnet die Anzahl der zu lesenden Worte. Eine KL3002 hat 2 Worte Eingangsdaten, daher ist die einzugebende Länge bei „Anzahl low“ zwei.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	4	0x04	„04“	0x30, 0x34
Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Anzahl low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Error Check LRC / CRC		0x71 0x61	„EF“	0x45, 0x46
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem Byte Count 4, d.h. 4 Byte Daten kommen zurück. Die Anfrage waren 2 Analogkanäle, die jetzt auf 2 Worte aufgeteilt werden. Im Analogeneingangsprozessabbild hat der 1. Kanal einen Wert von 0x0038 und der 2. Kanal 0x3F1B.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	4	0x04	„04“	0x30, 0x34
Count Byte	4	0x04	„04“	0x30, 0x30
Daten 1 High-Byte	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten 1 Low-Byte	56	0x38	„38“	0x33, 0x38
Daten 2 High-Byte	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten 2 Low-Byte	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Error Check LRC / CRC		0x80 0x7E	„6A“	0x36, 0x41
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Schreiben eines digitalen Ausgangs (Funktion 5)

FORCE SINGLE COIL

Bei der Funktion 5 kann ein digitaler Ausgang beschrieben werden. In diesem Beispiel wird der dritte digitale Ausgang des Slave mit der Nummer 11 beschrieben. Die digitalen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0000 (hex). Im High Byte der Daten steht der digitale Wert. Um den Ausgang einzuschalten muß im „Daten High“ ein 0xFF (hex) stehen und um den Ausgang wieder auszuschalten eine 0x00 (hex). Im „Daten low“ **muß** eine 0x00 (hex) stehen.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„.“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	5	0x05	„05“	0x30, 0x35
Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Start Adresse low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Daten high	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten low	0	0x00	„00“	0x30, 0x32
Error Check LRC / CRC		0x2D 0x50	„EF“	0x45, 0x46
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem gleichen Telegramm.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„.“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	5	0x05	„05“	0x30, 0x35
Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Start Adresse low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Daten high	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten low	0	0x00	„00“	0x30, 0x32
Error Check LRC / CRC		0x2D 0x50	„EF“	0x45, 0x46
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Schreiben eines analogen Ausgangs (Funktion 6)

PRESET SINGLE REGISTER

Mit der Funktion 6 kann auf das Ausgangsprozessabbild und dem Interface zugegriffen werden.

Bei der Funktion 6 wird der erste analoge Ausgang des Slave mit der Nummer 11 beschrieben. Die analogen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0800 (hex). Auch hier beschreibt der Offset immer ein Wort. Das heißt, dass der Offset 0x0803, das 4. Wort auf dem Ausgangsprozessabbild ist.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	6	0x06	„06“	0x30, 0x36
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten high	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten low	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Error Check LRC / CRC		0xDA 0xB0	„A9“	0x41, 0x39
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem gleichen Telegramm.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	6	0x06	„06“	0x30, 0x36
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten high	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten low	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Error Check LRC / CRC		0xDA 0xB0	„A9“	0x41, 0x39
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Schreiben mehrerer digitaler Ausgänge (Funktion 15)

FORCE MULTIPLE COILS Bei der Funktion 15 können gleichzeitig mehrere digitale Ausgänge gesetzt oder zurückgesetzt werden.

In diesem Beispiel werden die ersten 20 digitalen Ausgänge des Slave mit der Nummer 11 beschrieben. Die digitalen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0000 (hex). Hier beschreibt der Offset immer ein Bit. Der Offset 0x0003 schreibt ab dem 4. Bit auf das Ausgangsprozessabbild. Die Länge gibt die Anzahl der Bits an und der „Byte Count“ setzt sich aus den zu schreibenden Bytes zusammen.

Beispiel: 20 Bits – entsprechen 24 Bits – 3 Byte Count (auf ein Byte aufrunden)

Die Datenbytes enthalten die Werte für die einzelnen Bits.

In diesem Beispiel werden die ersten 16 Bit auf „TRUE“ gesetzt und Bit 17 bis 20 auf „FALSE“.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„.“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	15	0x0F	„0F“	0x30, 0x46
Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge low	20	0x14	„14“	0x31, 0x34
Byte Count	3	0x03	„03“	0x30, 0x33
Daten 1 Bit 0..7	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten 2 Bit 8..15	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten 3 Bit 16..19	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Error Check LRC / CRC		0x01 0x95	„D1“	0x44, 0x31
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit dem gleichen Telegramm.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„.“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	6	0x06	„06“	0x30, 0x36
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten high	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten low	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Error Check LRC / CRC		0xDA 0xB0	„A9“	0x41, 0x39
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Schreiben mehrerer analoger Ausgänge (Funktion 16)

PRESET MULTIPLE REGISTERS

Bei der Funktion 16 können mehrere analoge Ausgänge beschrieben werden. In diesem Beispiel werden die ersten 2 analogen Ausgangsworte des Slave mit der Nummer 11 beschrieben. Die analogen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0800 (hex). Hier beschreibt der Offset immer ein Wort. Der Offset 0x0003 schreibt ab dem 4. Wort auf das Ausgangsprozessabbild. Die Länge gibt die Anzahl der Worte an und der „Byte Count“ setzt sich aus den zu schreibenden Bytes zusammen.

Beispiel: 4 Worte – entsprechen 8 Byte Count

Die Datenbytes enthalten die Werte für die analogen Ausgänge. In diesem Beispiel sind es zwei Worte, die zu beschreiben sind. Das erste Wort mit dem Wert 0x7FFF (hex) und das zweite Wort mit dem Wert 0x3FFF.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	16	0x10	„10“	0x31, 0x30
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Byte Count	4	0x04	„04“	0x30, 0x34
Daten 1 Byte 1	127	0x7F	„7F“	0x37, 0x46
Daten 1 Byte 2	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten 2 Byte 1	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten 2 Byte 2	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Error Check LRC / CRC		0xCD 0xE3	„1B“	0x31, 0x42
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit der Startadresse und der Länge der gesendeten Worte.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	16	0x10	„10“	0x31, 0x30
Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Länge low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Error Check LRC / CRC		0x43 0x02	„DB“	0x44, 0x42
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Schreiben und Lesen mehrerer analoger Aus- oder Eingänge (Funktion 23)

READ / WRITE REGISTERS

Mit der Funktion 23 können mehrere analoge Ausgänge beschrieben und in einem Telegramm mehrere analoge Eingänge gelesen werden. In diesem Beispiel werden die ersten 2 analogen Ausgangsworte des Slave mit der Nummer 11 beschrieben und die ersten zwei analogen Eingänge gelesen. Die analogen Ausgänge beginnen beim Offset 0x0800 (hex) und die Eingänge ab dem Offset 0x0000 (hex). Hier beschreibt der Offset immer ein Wort. Der Offset 0x0003 schreibt ab dem 4. Wort auf das Ausgangsprozessabbild. Die Länge gibt die Anzahl der Worte an und der „Byte Count“ setzt sich aus den zu schreibenden Bytes zusammen.

Beispiel: 4 Worte – entsprechen 8 Byte Count

Die Datenbytes enthalten die Werte für die analogen Ausgänge. In diesem Beispiel sind es zwei Worte, die zu beschreiben sind. Das erste Wort mit dem Wert 0x3FFF (hex) und das zweite Wort mit dem Wert 0x7FFF.

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„.“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	23	0x17	„17“	0x31, 0x37
Lesen Start Adresse high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Lesen Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Lesen Länge high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Lesen Länge low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Schreiben Start Adresse high	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Schreiben Start Adresse low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Schreiben Länge high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Schreiben Länge low	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Byte Count	4	0x04	„04“	0x30, 0x34
Daten 1 high	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten1 low	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Daten 2 high	127	0x7F	„7F“	0x37, 0x46
Daten 2 low	255	0xFF	„FF“	0x46, 0x46
Error Check LRC / CRC		0x76 0xD3	„12“	0x31, 0x32
Ende Rahmen		T1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Der Koppler antwortet mit der Startadresse und der Länge der übertragenen Bytes im „Byte Count“. Es folgen die Dateninformationen. In diesem Beispiel steht im ersten Wort eine 0x0038 (hex) und im zweiten Wort eine 0x3F0B.

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	23	0x17	„17“	0x31, 0x37
Byte Count	4	0x04	„04“	0x30, 0x34
Daten 1 high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten 1 low	56	0x38	„38“	0x33, 0x38
Daten 2 high	63	0x3F	„3F“	0x33, 0x46
Daten 2 low	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Error Check LRC / CRC		0x82 0xDD	„58“	0x35, 0x38
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Diagnose

Funktion 08 im Modbus stellt eine Reihe von Tests, für die Überprüfung des Übertragungssystems zwischen dem Master und dem Slave oder für die Überprüfung der verschiedenen internen Fehlerzustände innerhalb des Slaves, zur Verfügung. Ein Broadcast-Telegramm wird nicht unterstützt.

Die Funktion benutzt ein zwei Byte Subfunctionscodefeld in der Abfrage, um die Art des durchzuführenden Tests zu definieren. Der Slave gibt den Funktion Code und den Subfunctioncode in einer Antwort aus.

Die Diagnose Abfragen benutzen ein zwei Byte Datenfeld, um Diagnosedaten oder Steuerinformationen zum Slave zu schicken.

BEISPIEL

Anfrage – Query

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Subfunction high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Subfunction low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten high	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Daten low	3	0x03	„03“	0x30, 0x33
Error Check LRC / CRC		0xA1 0xC0	„E8“	0x45, 0x38
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Antwort – Response

Byte Name	Beispiel	RTU	ASCII	
Start Rahmen			„“	0x3A
Slave Adresse	11	0x0B	„0B“	0x30, 0x42
Funktions Code	8	0x08	„08“	0x30, 0x38
Subfunction high	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Subfunction low	0	0x00	„00“	0x30, 0x30
Daten high	2	0x02	„02“	0x30, 0x32
Daten low	3	0x03	„03“	0x30, 0x33
Error Check LRC / CRC		0xA1 0xC0	„E8“	0x45, 0x38
Ende Rahmen		t1-t2-t3	CRLF	0xD, 0xA

Spiegel eine Anforderung (Subfunction 0)

Mit der Unterfunktion 0 werden die Daten, die der Master zum Slave schickt wieder zurückgeschickt.

Koppler Reset (Subfunktion 1)

Der BK7300 wird mit der Unterfunktion 1 neu initialisiert, Fehlerzähler werden zurückgesetzt und der Koppler führt einen Selbsttest durch. In der Zeit, in der der Koppler zurückgesetzt wird, werden keine Telegramme empfangen oder gesendet.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 01	00 00	00 00

Löschen aller Zählerinhalte (Subfunktion 10)

Beim Aufruf dieser Unterfunktion löscht der Koppler alle Fehler-Zähler.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 0B	00 00	Echo Query Data

Buskommunikations Fehler Zähler (Unterfunktion 11)

Gibt die Anzahl der fehlerhaften Kommunikationen an.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 0C	00 00	CRC Fehler Zähler

Fehlerantwort Zähler (Unterfunktion 13)

Dieser Zähler gibt die Anzahl der Fehlerantworttelegramme, die der Koppler gesendet hat, an.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 0D	00 00	Fehlerantwort Zähler

Antworten des Slaves (Unterfunktion 14)

Gibt die Anzahl der gesendeten Antworten des Slaves an.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 0E	00 00	Slave Message Count

Keine Antworten des Slaves (Unterfunktion 15)

Gibt die Anzahl der nicht gesendeten Antworten des Slaves an. Zum Beispiel wird bei einer Broadcast-Meldung vom Slave keine Antwort gesendet.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 0F	00 00	Slave No Reponse Count

Anzahl der Fehlerantworten (Unterfunktion 16)

Gibt die Anzahl der gesendeten Fehlerantworten des Slaves an.

Unterfunktion	Daten Feld (Query)	Daten Feld (Response)
00 10	00 00	Anzahl der Fehlerantworten

Fehlerantworten des BK7300

EXCEPTION RESPONSE Wenn der Anwender den Slave eine Anforderung oder Mitteilung sendet, die der Koppler nicht versteht, antwortet der BK7300 mit einer Fehlermitteilung. Diese Antwort enthält die Funktion und den Fehlercode. Der Funktionsrückgabewert wird mit 0x80 addiert.

Code	Name	Bedeutung
1	ILLEGAL FUNKTION	Nicht implementierte Funktion
2	ILLEGAL DATA ADDRESS	Ungültige Adresse bzw. Länge
3	ILLEGAL DATA VALUE	Ungültige Parameter <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosefunktionen • Falsche Anzahl Lesen/Schreiben der Register
4	SLAVE DEVICE ERROR	Watchdog- oder K-Bus Fehler

Beispiel

Im folgendem Beispiel steht eine ungültige „Start Adresse“.

Anforderung – Query

BYTE	Inhalt	Beispiel
1	Slave Adresse	0B
2	Funktion	01
3	Start Adresse high	0D
4	Start Adresse low	FF
5	Daten high	FF
6	Daten low	01
7	LRC	

In der Antwort des Slaves wird die Funktion plus 0x80 zurückgegeben mit dem Fehlercode „02“, d.h. ungültige Adresse.

Antwort – Response

BYTE	Inhalt	Beispiel
1	Slave Adresse	0B
2	Funktion	81
3	Fehlercode	02
4	LRC	

Anhang

MODBUS Interface

Adresse		Beschreibung		
0x0000		Prozessdaten-Interface		
0x00FF		Eingänge		
0x0800		Prozessdaten-Interface		
0x08FF		Ausgänge		
0x1000- 0x1006	Only Read	Buskopplerkennung		
0x100A		2 Byte SPS Interface		
0x100B		Klemmendiagnose		
0x100C		Buskoppler Status		
0x1010		Prozessabbildlänge in Bit		Analoge Ausgänge
0x1011		Prozessabbildlänge in Bit		Analoge Eingänge
0x1012		Prozessabbildlänge in Bit		Digitale Ausgänge
0x1013		Prozessabbildlänge in Bit		Digitale Eingänge
0x1020		Watchdog		Aktuelle Zeit in [ms] 1000
0x110A		Read/Write	2 Byte SPS Interface	
0x110B	Klemmendiagnose			
0x1120	Watchdog		Vordefinierte Zeit in [ms] 1000	
0 Watchdog deaktiviert; max ist 0xFFFF entspricht ca. 65 sec				
0x1121	Watchdog Reset Register			
0x1122	Art des Watchdogs		1	Bei allen Telegrammen
			0	Default nur bei Schreibtelegrammen

Watchdog

Der Watchdog ist im Auslieferungszustand aktiviert. Nach dem ersten Schreibtelegramm wird der Watchdog scharf geschaltet und bei jedem empfangenden Schreib-Telegramm dieses Teilnehmers getriggert. Eine zweite Möglichkeit ist, dass der Watchdog nach jedem Telegramm getriggert wird. Dafür Schreiben Sie in das Register 0x1122 eine Eins (Default "0").

Der Watchdog kann deaktiviert werden in dem im Offset 0x1120 eine Null geschrieben wird. Das Watchdog Register darf nur dann beschrieben werden, wenn der Watchdog noch nicht aktiv ist. Die Daten in diesem Register bleiben gespeichert.

Watchdog-Register

Sollte der Watchdog auf Ihren Slave abgelaufen sein können sie diesen durch ein zweimaliges beschreiben des Registers 0x1121 zurücksetzen. Dazu muss folgendes in das Register geschrieben werden: 0xBECF 0xAFFE. Dies kann mit der Funktion 6 oder der Funktion 16 geschehen.

Buskoppler Status	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0x100C		FB													CNF	KB

FB: Feldbusfehler, Watchdog abgelaufen

KB: Klemmenbusfehler

CNF: BK Konfigurationsfenster

2-Byte-SPS-Interface/
2-Byte-Diagnose-Interface

Mit dem 2-Byte-SPS-Interface können Register der komplexen Klemmen sowie Register des Buskopplers gelesen bzw. beschrieben werden. Die Register der komplexen Klemmen sind in der jeweiligen Klemmen Dokumentation beschrieben, über die Register des Buskopplers können z.B. Klemmenbusdiagnosedaten, der Klemmenaufbau oder Zykluszeiten gelesen sowie die programmierte Konfiguration beschreiben werden. Weiterhin kann darüber auch ein manueller Klemmenbus-Reset durchgeführt werden. Das 2-Byte-SPS-Interface benötigt je zwei Bytes in den Output- und Inputdaten, über die ein spezielles Protokoll durchgeführt wird. Eine Beschreibung des 2-Byte-SPS-Interfaces, der verfügbaren Register im Buskopplers sowie Funktionsbausteine für verschiedene SPSen, die das 2-Byte-SPS-Interface umsetzen, kann auf Anfrage geliefert werden.

Die Fehlermeldungen der Klemmen können mit dem 2-Byte-Diagnose-Interface gesendet werden. Dazu ist aber die Klemmenbusdiagnose zu aktivieren. Das 2-Byte-Diagnose-Interface belegt je zwei Bytes in den Output- und Inputdaten, über die ein spezielles Protokoll durchgeführt wird. Eine Beschreibung des 2-Byte-Diagnose-Interfaces kann auf Anfrage geliefert werden.

Mapping der Klemmen

Die genaue Belegung der byteorientierten Busklemmen entnehmen Sie bitte der Konfigurationsanleitung der Busklemmen.

Die Dokumentation finden Sie auf der Produkt CD oder im Internet unter www.beckhoff.de.

byteorientierte Busklemmen	Bitorientierte Busklemmen
KL1501	KL10XX, KL11XX, KL12XX, KL17XX
KL2502	KL20XX, KL21XX, KL22XX, KL26XX KL27XX
KL3XXX	
KL4XXX	
KL5XXX	
KL6XXX	
	KL9110, KL9160, KL9210, KL9260

Referenzenliste

Modicon: „MODBUS Protocol Reference Guide“
<http://www.modicon.com>

Software – Win-TECH
<http://www.win-tech.com>

Index

Antwortzähler	28	K-Bus	4, 10
ASCII	19	Löschen aller Zählerinhalte	27
Bitorientierte Klemmen	11	Maße	8
Blinkcode	12	Mechanischer Aufbau	8
Broadcast	15	Montage	9
Busabschluss	16	Nicht gesendeten Antworten	28
Buskommunikations Fehler	27	Parametrierung	17
Byteorientierte Klemmen	11	Parametrierungstabelle	18
Datenkonsistenz	12	Powerkontakte	6
Diagnose	26	Prozessdaten	16
Diagnose LED's	12	Referenzliste	30
Endklemme	4	Reset des Kopplers	27
Exception Response	28	RTU	19
Fehlerantwort Zähler	27	Schnittstellen	6
Fehlerantworten	28	Spannungsversorgung	6
Inbetriebnahme	12	Technische Daten	10

Support und Service

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

Beckhoff Support

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

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

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

Beckhoff Service

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

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

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

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH
Eiserstr. 5
33415 Verl
Germany

Telefon: + 49 (0) 5246/963-0
Fax: + 49 (0) 5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.de
Web: www.beckhoff.de

Weitere Support- und Service-Adressen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>. Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen