



SCHLEICHER

Ein Unternehmen der Wieland Gruppe

**Mit Sicherheit
in die Zukunft**

Betriebsanleitung

RIO

Remote Input Output

Buskoppler EC / BC

Betriebsanleitung RIO Buskoppler Version 10/03
Artikel-Nr. 322 156 98

Betriebsanleitung

RIO Buskoppler

Copyright by
SCHLEICHER Electronic
GmbH & Co.KG
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin
Telefon 030.33005-330
Telefax 030.33005-305
Hotline 030.33005-304
Internet: www.schleicher-electronic.com

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet: www.schleicher-electronic.com geladen,
oder unter Angabe der Artikel-Nr. bestellt werden bei:

SCHLEICHER Electronic
GmbH & Co. KG
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin

Vorgängerversionen dieser Betriebsanleitung

11/99 06/00 08/01 09/01 09/02 02/03

Darstellungskonventionen

Sicherheits- und Handhabungshinweise werden in dieser Betriebsanleitung durch besondere Kennzeichnungen hervorgehoben:



Bedeutet, dass Personen, das Automatisierungssystem oder eine Sache beschädigt werden kann, wenn die entsprechenden Hinweise nicht eingehalten werden.



Hebt eine wichtige Information hervor, die die Handhabung des Automatisierungssystems oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung betrifft.

Die Sicherheitshinweise am Ende dieser Betriebsanleitung müssen beachtet werden.

Weitere Objekte werden folgendermaßen dargestellt.

Objekt	Beispiel
Dateinamen	HANDBUCH.DOC
Menüs / Menüpunkte	<i>Einfügen / Graphik / Aus Datei</i>
Pfade / Verzeichnisse	C:\Windows\System
Hyperlinks	www.schleicher-electronic.com
Programmlisten	MaxTsdr_9.6 = 60 MaxTsdr_93.75 = 60
Tasten	<Esc> <Enter> (nacheinander drücken) <Ctrl+Alt+Del> (gleichzeitig drücken)

Inhalt

1	Übersicht	7
1.1	Übersicht Buskopplervarianten	9
1.2	Erweiterungsmodule aus dem System RIO	10
1.3	Zubehör	12
1.4	Betriebsanleitungen	12
2	PROFIBUS-DP	13
2.1	Buskoppler RIO EC DP	13
2.1.1	LED-Anzeigen Buskoppler EC PROFIBUS-DP	14
2.1.2	Drehschalter zum Einstellen der Slave-Adresse am Buskoppler EC PROFIBUS-DP	14
2.1.3	Busanschluss am Buskoppler EC PROFIBUS-DP	14
2.2	Buskoppler RIO BC DP (PROFIBUS-DP)	15
2.2.1	LED-Anzeigen Buskoppler BC PROFIBUS-DP	16
2.2.2	Ziffernanzeige Buskoppler BC PROFIBUS-DP	17
2.2.3	Die Tastatur des Buskopplers BC	18
2.2.4	Einstellen der Slave-Adresse Buskoppler BC PROFIBUS-DP	18
2.2.5	Busanschluss am Buskoppler BC PROFIBUS-DP	19
2.3	Kompatibilität der Economy-Buskoppler EC und Buskoppler BC PROFIBUS-DP	19
2.4	Der Feldbus PROFIBUS-DP	20
2.4.1	Bustopologie PROFIBUS-DP	20
2.4.2	Aufbau Richtlinien für PROFIBUS-Netze	21
2.4.3	Buskabel PROFIBUS-DP	22
2.4.4	Bussegmentlänge PROFIBUS-DP	22
2.4.5	Steckerbelegung und Busverkabelung PROFIBUS-DP	23
2.4.6	Projektierung PROFIBUS-DP	25
2.4.7	Inbetriebnahme PROFIBUS-DP	28
2.4.8	Diagnose am PROFIBUS-DP	28
2.4.9	Reaktionszeiten PROFIBUS-DP	30
3	InterBus-S	31
3.1	Buskoppler RIO EC InterBus-S	31
3.1.1	LED-Anzeigen Buskoppler EC InterBus-S	32
3.1.2	DIP-Schalter S1	32
3.1.3	Busanschluss am Buskoppler EC InterBus-S	33
3.2	Buskoppler RIO BC InterBus-S	34
3.2.1	LED-Anzeigen Buskoppler BC InterBus-S	35
3.2.2	Die Ziffernanzeige am Buskoppler BC	36
3.2.3	Die Tastatur des Buskopplers BC	37
3.2.4	Busanschluss am Buskoppler BC InterBus-S	37
3.3	Der Feldbus InterBus-S	38
3.3.1	Bustopologie InterBus-S	39
3.3.2	Steckerbelegung Buskoppler EC InterBus-S	40
3.3.3	Steckerbelegung Buskoppler BC InterBus-S	40
3.3.4	Buskabel InterBus-S	41
3.3.5	Projektierung InterBus-S	42
3.3.6	Reaktionszeiten InterBus-S	44
4	DeviceNet	45
4.1	Buskoppler RIO EC CAN DN	45
4.1.1	LED-Anzeige Buskoppler EC DeviceNet	46
4.1.2	DIP-Schalter	47
4.1.3	Busanschluss am Buskoppler EC DeviceNet	47
4.2	Buskoppler RIO BC CAN DN (DeviceNet)	48
4.2.1	LED-Anzeige Buskoppler BC DeviceNet	49
4.2.2	Die Ziffernanzeige am Buskoppler BC	50
4.2.3	Die Tastatur des Buskopplers BC	51
4.2.4	Busanschluss am Buskoppler BC DeviceNet	51
4.2.5	Einstellen der Knotennummer Buskoppler BC DeviceNet	52
4.2.6	Einstellen der Datenübertragungsrate Buskoppler BC DeviceNet	52
4.3	Der Feldbus DeviceNet	53

4.3.1	Bustopologie DeviceNet	53
4.3.2	Buskabel DeviceNet	54
4.3.3	Projektierung DeviceNet	56
4.3.4	Electronic Data Sheet (EDS)	58
4.3.5	Inbetriebnahme DeviceNet	58
4.3.6	Reaktionszeiten DeviceNet	58
5	CANopen	59
5.1	Buskoppler RIO EC CANopen	59
5.1.1	LED-Anzeigen Buskoppler EC CANopen	60
5.1.2	DIP-Schalter Buskoppler EC CANopen	61
5.1.3	Busanschluss am Buskoppler EC CANopen	61
5.2	Buskoppler RIO BC CANopen	62
5.2.1	LED-Anzeigen am Buskoppler BC CANopen	63
5.2.2	Ziffernanzeige am Buskoppler BC CANopen	64
5.2.3	Die Tastatur des Buskopplers BC	65
5.2.4	Einstellen der Knotennummern am Buskoppler BC CANopen	66
5.2.5	Einstellen der Datenübertragungsrate Buskoppler BC CANopen	67
5.2.6	Busanschluss am Buskoppler BC CANopen	67
5.3	Der Feldbus CANopen	68
5.3.1	Buskabel CANopen	69
5.3.2	Projektierung CANopen	70
5.3.3	Belegung der Prozessdatenobjekte (PDO Default Mapping)	71
5.3.4	Abbildung der I/O-Daten auf PDOs	72
5.3.5	EDS-Dateien	73
5.3.6	Inbetriebnahme mit ProCANopen	73
5.3.7	Projektierung, Mapping und Programmierung CANopen PCS	73
6	XRIO	74
6.1	Buskoppler RIO EC X2	74
6.1.1	LED-Anzeigen Buskoppler EC X2	75
6.1.2	Busanschluss am Buskoppler EC X2	75
6.2	Der Feldbus XRIO	76
6.2.1	Buskabel XRIO	77
6.2.2	Projektierung und Inbetriebnahme XRIO	78
7	Installation	79
7.1	Mechanische Installation	79
7.1.1	Montageabmaße Buskoppler EC und BC	79
7.1.2	Montageabmaße und -abstände Buskoppler EC	79
7.1.3	Montageabmaße und -abstände Buskoppler BC	80
7.1.4	Hutschienenmontage	81
7.1.5	Verbindung der Module untereinander	82
7.2	Elektrische Installation	83
7.2.1	Federkraftklemmen des Buskopplers EC	83
7.2.2	Federkraftklemmen des Buskopplers BC	84
7.2.3	Anschlussquerschnitte und Abisolierlänge	85
7.2.4	Anschluss der Spannungsversorgung	86
7.2.5	Installationsrichtlinien	86
7.2.6	Not-Aus-Schaltungen	90
8	Leistungsbilanz eines Busknotens	93
9	Bediensperre des Buskopplers BC	95
10	Betriebsarten des Buskopplers BC	97
10.1	Übersicht der Betriebsarten	97
10.2	RUN	99
10.3	FORCE	100
10.4	TRIGGER	102
10.5	LOCK	104
10.6	STOPP	106
11	Servicefunktionen am Buskoppler BC	107
11.1	Übersicht Servicefunktionen	107
11.2	Anwahl und Benutzung einer Servicefunktion	107
11.3	Service-Funktion 1	108
11.4	Service-Funktion 2 Einstellen der Datenübertragungsrate DeviceNet und CANopen	108

11.5	Service-Funktion 3	Anzeige Prozessdatenbreite Eingänge	108
11.6	Service-Funktion 4	Anzeige Prozessdatenbreite Ausgänge	109
11.7	Service-Funktion 5	Diagnose des Buskopplers ein-/ausschalten	109
11.8	Service-Funktion 6	Busknoten-Konfiguration speichern	109
11.9	Service-Funktion 7	Bediensperre	109
11.10	Service-Funktion 8	Bediensperre mit Passwort aufheben	109
11.11	Service-Funktion 9	Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ON/OFF	110
11.12	Service-Funktion 10	Byte-Swap-Modus	110
11.13	Service-Funktion 11	EEPROM des Buskopplers löschen	110
11.14	Service-Funktion 12	Busadresse anzeigen/einstellen	111
11.15	Service-Funktion 13	Einstellen der Datenbreite Zähler- und Positioniermodule	111
12	Parametrier- und Diagnosefunktionen alle Buskoppler	112	
12.1	Übersicht	112	
12.2	Datenaufbau	113	
12.3	Ablauf	113	
12.4	Funktion 0	Sammelfehler auslesen	114
12.5	Funktion 1	Modul-Spannungsversorgung überwachen	115
12.6	Funktion 2	Überlast Ausgangstreiber überwachen	116
12.7	Funktion 3	Prozessdatenbreite des Busknotens ermitteln	117
12.8	Funktion 4	Modul-Konfiguration des Busknotens auslesen	118
12.9	Funktion 5	Vorzugsabschaltlage einstellen	119
12.10	Funktion 6	Bediensperre des Busknotens aktivieren/deaktivieren	120
12.11	Funktion 7	Systemstatus des Busknotens ermitteln	121
12.12	Funktion 8	Firmware-Version auslesen	122
12.13	Funktion 9	Datenformate für Analogmodule einstellen	123
12.14	Funktion 10	Sensor-Information Temperaturmodul PT100/PT1000 auslesen	124
12.15	Funktion 11	Moduswort für Temperaturmodul mit Thermoelementen	125
12.16	Funktion 17	Busadresse auslesen	126
12.17	Funktion 18	Byte-Swap-Modus ein-/ausschalten	127
12.18	Funktion 19	Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ein-/ausschalten	128
12.19	Funktion 20	Fehlermeldungen löschen	128
12.20	Funktion 21	Busknoten-Konfiguration speichern/löschen	129
12.21	Funktion 255	Reset	129
13	Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler	130	
14	Fehlermeldungen	132	
15	Was passiert wenn ... ?	133	
16	Anhang	135	
16.1	Eingangssignalverzögerung	135	
16.2	Glossar	136	
16.3	Warenzeichenvermerke	136	
17	Sicherheitshinweise	137	
17.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	137	
17.2	Personalauswahl und -qualifikation	137	
17.3	Projektierung, Programmierung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb	138	
17.4	Wartung und Instandhaltung	138	
17.5	Gefahren durch elektrische Energie	138	
17.6	Umgang mit verbrauchten Batterien	139	
18	Index	140	

1 Übersicht

Buskoppler für PROFIBUS-DP, InterBus-S, DeviceNet und CANopen

Die Buskoppler werden im RIO Modulsystem verwendet, um die Verbindung zwischen den E/A-Modulen eines Busknotens und dem Feldbus herzustellen.



	EC	BC
Diagnose-LEDs	+	++
Diagnosefunktionen	+	++
Tastatur / Display für Service und Diagnose vor Ort		++
Feldbusanschluss	+	+

Die Eigenschaften der Economy-Buskoppler EC und Buskoppler BC.

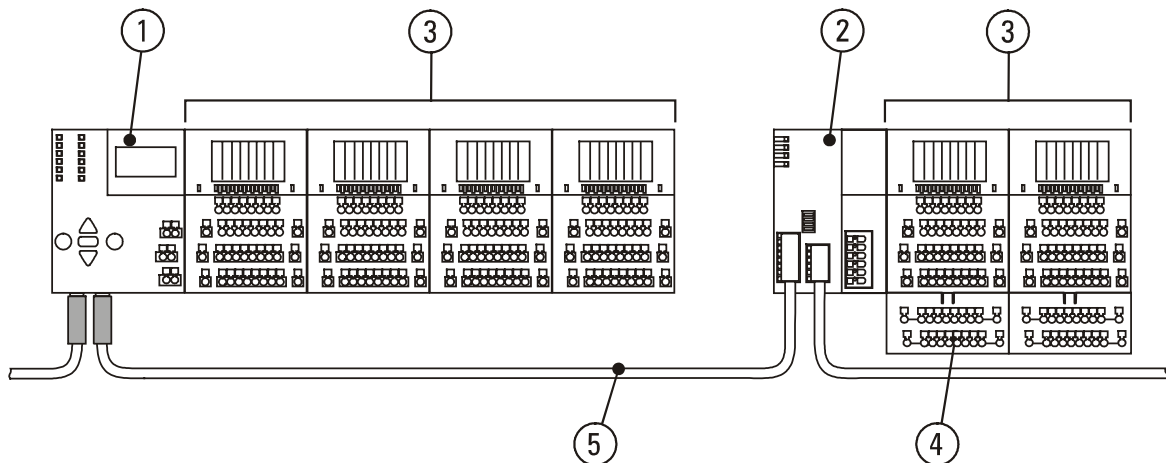
Der Economy-Buskoppler EC (EC=Economy) ist die Basisvariante der RIO Buskoppler. Neben den Anschlüssen für das Feldbuskabel und die Spannungsversorgung sind LED-Anzeigen zur Diagnose des Betriebszustandes des Busknotens vorhanden.

Der Buskoppler BC verfügt zusätzlich über erweiterte Service- und Diagnosemöglichkeiten, die vor Ort über die eingebaute Tastatur und das vierstellige Display genutzt werden können.

Der Buskoppler BC bringt damit dem Anwender wertvolle Unterstützung bei der Diagnose und Inbetriebnahme von Anlagenteilen und Maschinenbaugruppen, bevor der Anschluss an den Feldbus und die SPS realisiert wird.

Die Buskoppler können untereinander ausgetauscht werden. Nur bei den Buskopplern für PROFIBUS-DP muss das Masterprojekt mit der entsprechenden Geräte-Stamm-Datei (GSD) geändert werden.

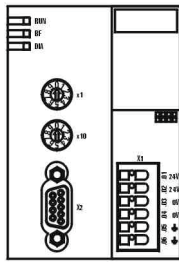
Aufbau der Busknoten



1	Buskoppler Je nach Bedarf können Buskoppler (BC) oder Economy-Buskoppler (EC) eingesetzt werden. Beide Varianten sind für die Feldbusse PROFIBUS-DP, InterBus-S, DeviceNet und CANopen verfügbar.
2	Economy-Buskoppler
3	Erweiterungsmodule Bis zu 8 Erweiterungsmodule mit verschiedenen Eigenschaften sind pro Busknoten einsetzbar.
4	Klemmenerweiterung für Module mit mehr als 8 I/O-Kanäle
5	Feldbuskabel

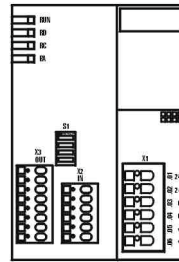
1.1 Übersicht Buskopplervarianten

PROFIBUS-DP

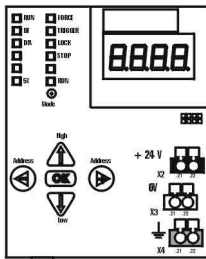


RIO EC DP

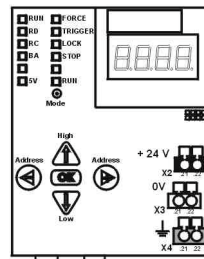
InterBus-S



RIO EC IBS

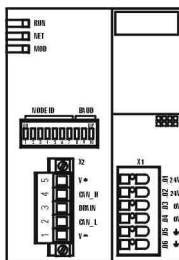


RIO BC DP



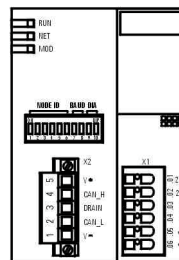
RIO BC IBS

CANopen

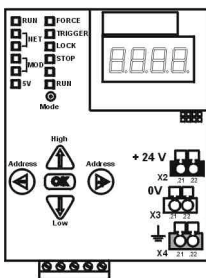


RIO EC CANopen

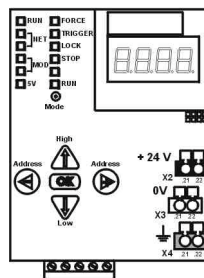
DeviceNet



RIO EC CAN DN

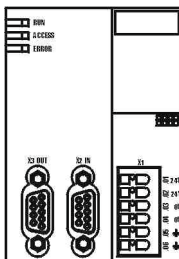


RIO BC CANopen



RIO BC CAN DN

XRIO



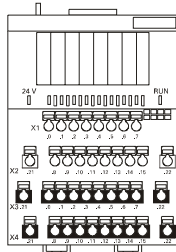
RIO EC X2

Aktuelle Bestellangaben und Artikelnummern siehe unsere Internetseiten www.schleicher-electronic.com

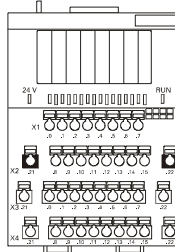
1.2 Erweiterungsmodule aus dem System RIO

Die Erweiterungsmodule werden in dieser Anleitung nicht beschrieben. Siehe dazu Betriebsanleitung "RIO Erweiterungsmodule".

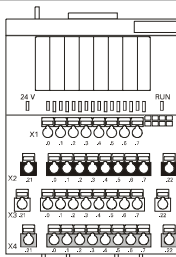
Digitalmodule



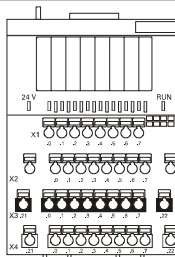
RIO 16 I
16 Eingänge DC 24 V
Zweileiter-Anschlussstechnik



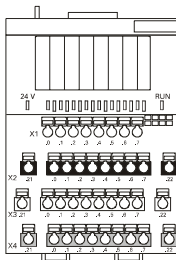
RIO 16 O
16 Ausgänge 1A
Zweileiter-Anschlussstechnik



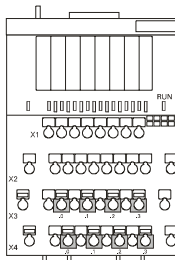
RIO 8 I/O
8 Kombi-I/O
Alle Kombi I/O als Eingänge DC 24 V oder Ausgänge 1A einzeln nutzbar.
Vierleiter-Anschlussstechnik



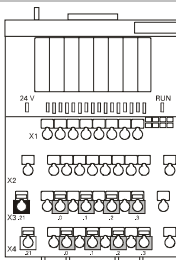
RIO 8 I 8 O
8 Eingänge DC 24 V
8 Kombi-I/O
Alle Kombi I/O als Eingänge DC 24 V oder Ausgänge 1A einzeln nutzbar.
Zweileiter-Anschlussstechnik



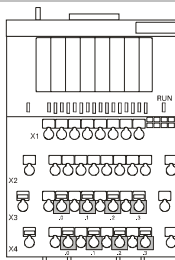
RIO 8 O 2A
8 Ausgänge 2 A
Vierleiter-Anschlussstechnik



RIO 4 I 230 VAC
4 Eingänge AC 230 V



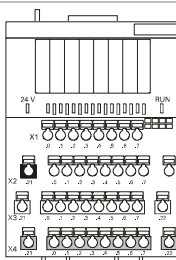
RIO 4 O R
4 Ausgänge Relais



RIO 4 I 120 VAC
4 Eingänge AC 120 V

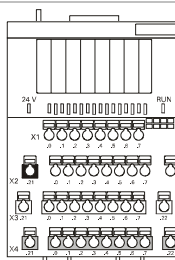
Analogmodule

Spannung ± 10 V

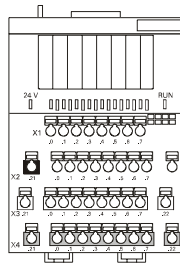


RIO 4AI ± 10 V
4 Analogeingänge
Auflösung 12 Bit

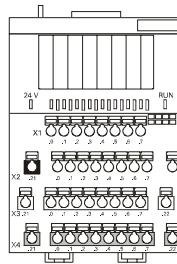
Strom 20mA



RIO 4AI 20mA
4 Analogeingänge
Auflösung 12 Bit

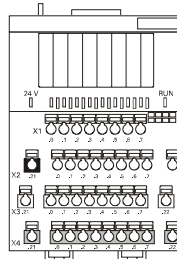


RIO 4AI/4AO ± 10 V
4 Analogeingänge
4 Analogausgänge
Auflösung 12 Bit

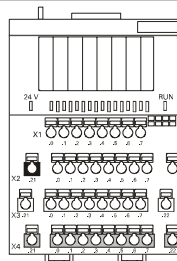


RIO 4AI/4AO 20mA
4 Analogeingänge
4 Analogausgänge
Auflösung 12 Bit

Strom 4...20mA

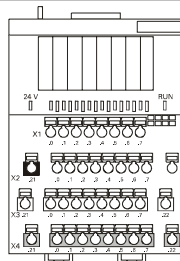


RIO 4AI 4-20mA
4 Analogeingänge
Auflösung 12 Bit

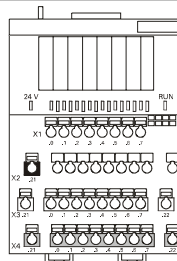


RIO 4AI/4AO 4-20mA
4 Analogeingänge
4 Analogausgänge
Auflösung 12 Bit

Temperaturmodule

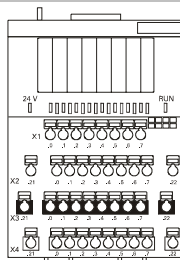


RIO T10-10
4 Eingänge für
Temperaturmessung mit
Pt100/Pt1000



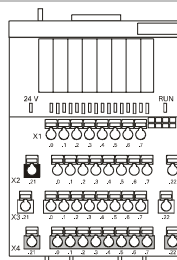
RIO T20-10
4 Eingänge für
Temperaturmessung mit
Thermoelementen

Zählermodul



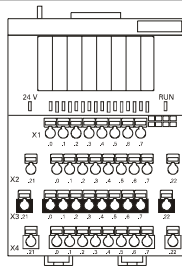
RIO C24-10
4 Zähler 16 Bit oder
2 Zähler 32 Bit

Achsinterfacemodu



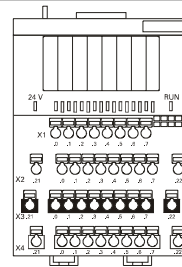
RIO A10-10
Interface für eine Achse

I Positioniermodule



RIO P05-10

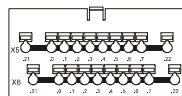
Positionierung von zwei Achsen
(5 V Zählereingänge)



RIO P24-10

Positionierung von zwei Achsen
(24 V Zählereingänge)

Potentialverteiler (Klemmenerweiterung)



RIO KE 16

2 Verteiler mit je
10 Klemmstellen

Nur für Module mit
Aufnahmelaschen geeignet.

Aktuelle Bestellangaben und Artikelnummern siehe unsere Internetseiten
www.schleicher-electronic.com

1.3 Zubehör

Zubehör für CANopen

Artikelbezeichnung

ProCANopen Projektierungssoftware

CANcardX PCMCIA-Steckkarte CANopen-Interface

Aktuelle Bestellangaben und Artikelnummern siehe unsere Internetseiten
www.schleicher-electronic.com

1.4 Betriebsanleitungen

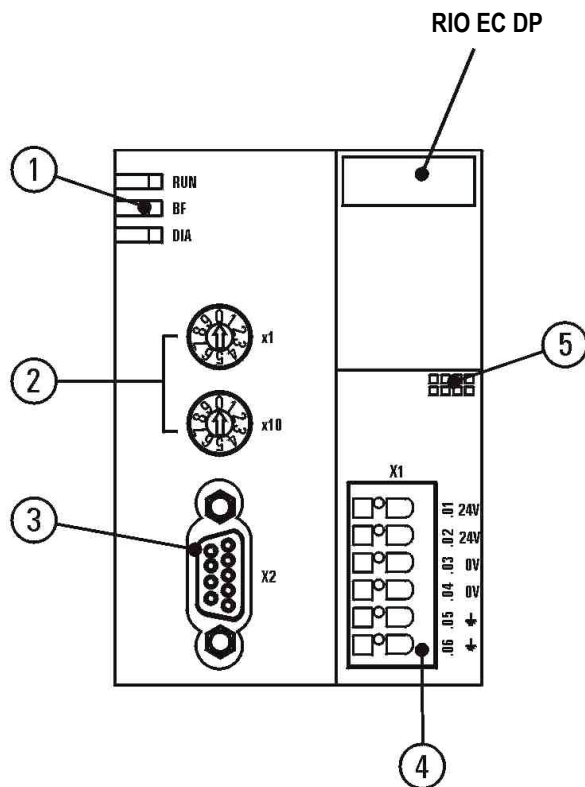
Betriebsanleitungen	
Artikel	Artikel-Nr.
RIO Kompakt-I/O deutsch	322 156 95
RIO Compact I/O englisch	322 156 97
RIO Buskoppler deutsch	322 156 98
RIO Bus couplers englisch	322 157 00
RIO Erweiterungsmodule deutsch	322 154 14
RIO Expansion Moduls englisch	322 154 15
Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme deutsch	322 152 48
Commissioning Field Bus Systems englisch	322 152 49
Programmieranleitung CANopen PCS	
RIO Gesamtdokumentation (Kompakt-I/O und Modulsystem) deutsch	322 155 50
RIO Documentation Package (Compact I/O and Modular System) englisch	322 155 80

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen oder unter Angabe der Artikel-Nr. bestellt werden bei:

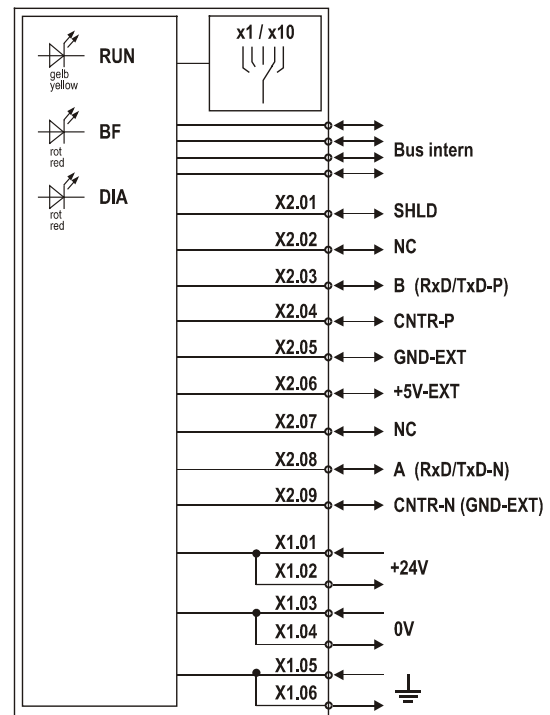
SCHLEICHER Electronic
GmbH & Co. KG
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin

2 PROFIBUS-DP

2.1 Buskoppler RIO EC DP



Schaltbild



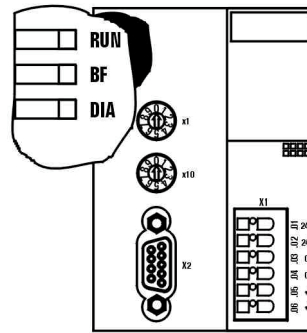
- 1 LED-Anzeigen
- 2 Drehschalter zum einstellen der Slave-Adresse
- 3 Busanschluss PROFIBUS-DP (D-Sub, 9-pol., Buchse) X2
- 4 Anschlüsse für die Spannungsversorgung und Weiterleitung X1
- 5 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung

Technische Daten RIO EC DP.

Busanschluss	PROFIBUS-DP (D-Sub 9-pol. Buchse)
Versorgungsspannung	DC 24 V ± 20%
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Prozessdatenbreite und Adressbelegung Seite 26 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130

2.1.1 LED-Anzeigen Buskoppler EC PROFIBUS-DP



LED	Farbe/Zustand	Bedeutung
RUN	grün	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
	rot/blinkend	Ein Fehler ist aufgetreten. Die Anzahl der Blinkimpulse ist der Blinkcode der Fehlermeldungen siehe Seite 132.
BF	rot	keine Busverbindung (bus fail) Bruch des Feldbuskabels oder der Master betreibt den Bus nicht (mehr).
DIA	rot	Diagnosemeldung Der Buskoppler hat eine PROFIBUS-DP Diagnosemeldung an den Master abgesetzt.

2.1.2 Drehschalter zum Einstellen der Slave-Adresse am Buskoppler EC PROFIBUS-DP



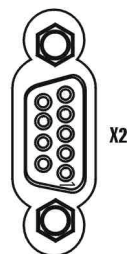
Drehschalter Einerstelle



Drehschalter Zehnerstelle

Es können Slave-Adressen im Bereich 0 bis 99 eingestellt werden.
Die eingestellte Adresse wird nach dem Einschalten der Betriebsspannung des Buskopplers aktiv.

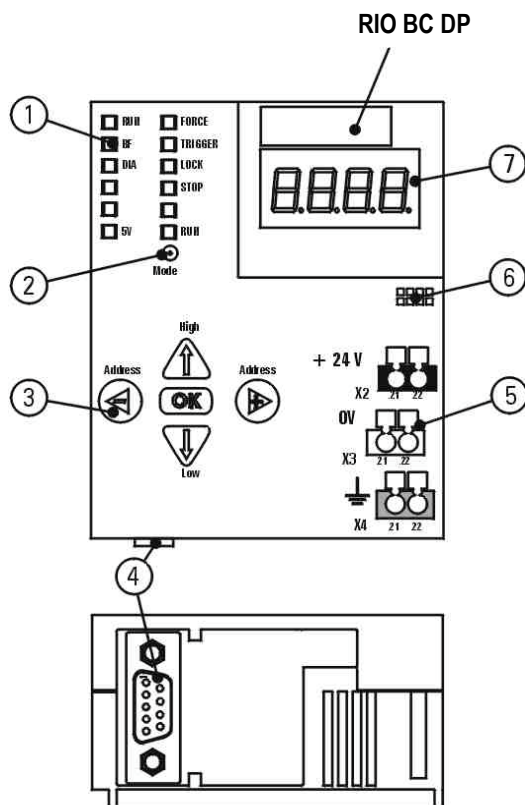
2.1.3 Busanschluss am Buskoppler EC PROFIBUS-DP



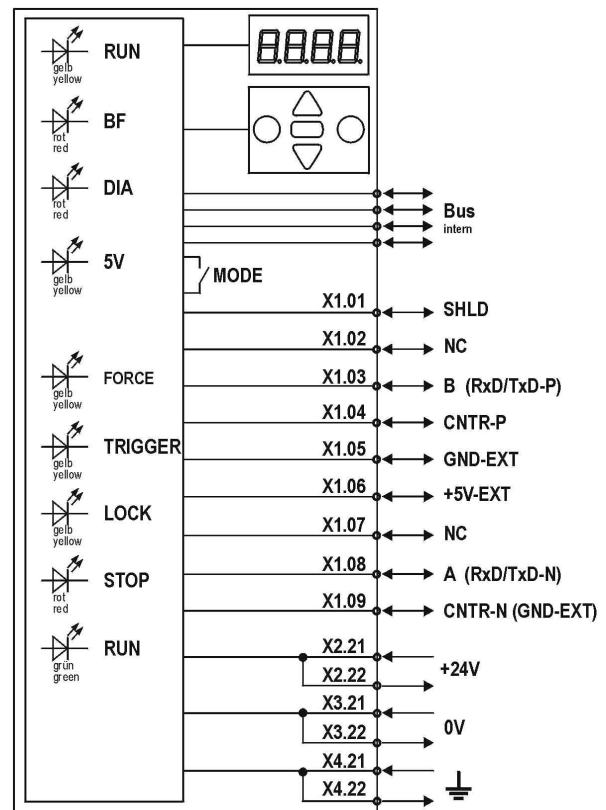
D-Sub, 9-pol.
Buchse

1	SHLD
2	NC
3	B = RxD/TxD-P
4	CNTR-P
5	GND-EXT
6	+5V-EXT
7	NC
8	A = RxD/TxD-N
9	CNTR-N (GND-EXT)

2.2 Buskoppler RIO BC DP (PROFIBUS-DP)



Schaltbild



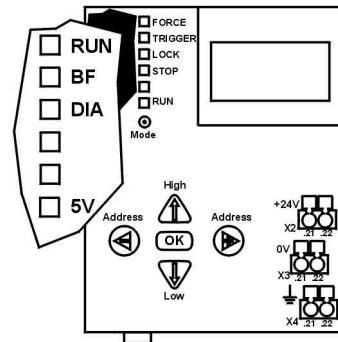
- 1 LED-Anzeigen
- 2 Taster (Mode) für das Einstellen der Betriebsarten
- 3 Tastatur
- 4 Busanschluss PROFIBUS-DP (D-Sub 9-pol. Buchse)
- 5 Anschlüsse für die Spannungsversorgung und Weiterleitung
- 6 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung
- 7 Ziffernanzeige

Technische Daten RIO BC DP.	
Busanschluss	PROFIBUS-DP
Versorgungsspannung	DC 24 V \pm 20%
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Prozessdatenbreite und Adressbelegung Seite 26 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130.

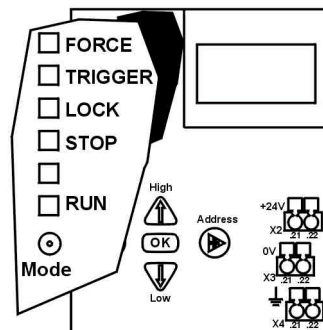
2.2.1 LED-Anzeigen Buskoppler BC PROFIBUS-DP

Busspezifische Anzeigen



LED	Farbe	Bedeutung
RUN	gelb	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
BF	rot	keine Busverbindung (bus fail) Bruch des Feldbuskabels oder der Master betreibt den Bus nicht (mehr).
DIA	rot	Diagnosemeldung Der Buskoppler hat eine PROFIBUS-DP Diagnosemeldung an den Master abgesetzt.
5V	gelb	Das interne 5 V-Netzteil arbeitet korrekt.

Betriebsartenanzeige



Siehe Betriebsarten des Buskopplers BC ab Seite 97

2.2.2 Ziffernanzeige Buskoppler BC PROFIBUS-DP

Anzeige der aktiven Betriebsart



Betriebsart RUN



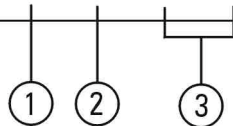
Zusätzlich können in der Betriebsart RUN Informationen zu den Betriebsarten TRIGGER und LOCK angezeigt werden (siehe Seite 97 und folgende).



Betriebsart STOPP (siehe Seite 106)



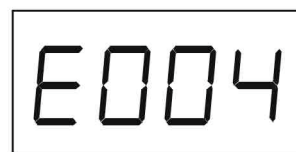
In den Betriebsarten Display-Mode, TRIGGER, FORCE, LOCK wird der ausgewählte Kanal angezeigt.



1. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)
2. Eingang (E) oder Ausgang (A)
3. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel 2E04: Modul 2, Eingang, Kanal 04

Anzeige von Fehlermeldungen

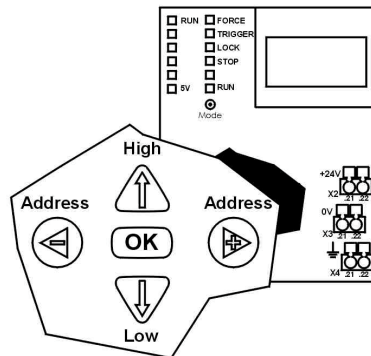


Bei Störungen werden Fehlermeldungen angezeigt.

Beispiel E004: Interne Datenübertragung zwischen Buskoppler und Modul unterbrochen

Siehe dazu Fehlermeldungen an der Anzeige des Buskopplers Seite 132.

2.2.3 Die Tastatur des Buskopplers BC

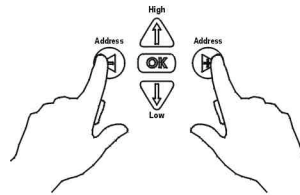


Die Tastatur wird multifunktional verwendet. An der jeweiligen Stelle der Betriebsanleitung wird die angewendete Funktion beschrieben.

2.2.4 Einstellen der Slave-Adresse Buskoppler BC PROFIBUS-DP

Die Adresse kann mit der Service-Funktion 12 (siehe Seite 111) eingestellt werden, oder wie folgt:

Die Betriebsart STOPP wählen, dann beide Address-Tasten gleichzeitig drücken.

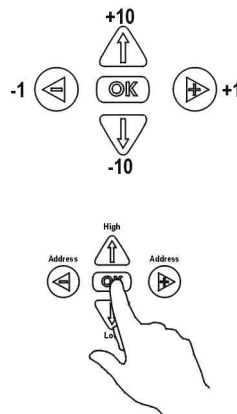


Es wird die eingestellte Slave-Adresse angezeigt.

Soll keine Adressänderung vorgenommen werden, kann die OK-Taste gedrückt werden.

Eine neue Slave-Adresse kann mit der Tastatur eingestellt werden. Es können Adressen im Bereich 3 bis 126 eingestellt werden.

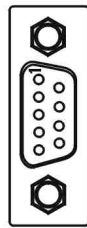
Die Tasten haben dabei die folgende Funktion:



Durch Drücken der OK-Taste wird die eingestellte Slave-Adresse im Buskoppler gespeichert.

Die neue Slave-Adresse wird nach dem Aus-/Einschalten der Betriebsspannung aktiv.

2.2.5 Busanschluss am Buskoppler BC PROFIBUS-DP



D-Sub 9-pol.
Buchse

1	SHLD
2	NC
3	B = RxD/TxD-P
4	CNTR-P
5	GND-EXT
6	+5V-EXT
7	NC
8	A = RxD/TxD-N
9	CNTR-N (GND-EXT)

2.3 Kompatibilität der Economy-Buskoppler EC und Buskoppler BC PROFIBUS-DP

Die Buskoppler können untereinander ausgetauscht werden. Es ist in diesem Fall eine Änderung der PROFIBUS-Masterkonfiguration erforderlich. In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede der dafür wichtigen Merkmale und die Abweichungen bei der Handhabung aufgeführt.

Merkmale	Buskoppler EC	Buskoppler BC
DP-Slaveadresse	0 - 99	3 - 126
DP-Kennung	0754 hex	055C hex
Parametrier- und Diagnosefunktionen ausschalten	Den EC nicht projektieren.	Bei Konfigurationen ohne GSD den BC nicht projektieren. Bei Konfigurationen mit GSD ist die Service-Funktion 5 ausschlaggebend.
Busknotenkonfiguration speichern	Parametrier- und Diagnose-Funktion 21	Service-Funktion 6
Fehleranzeige	RUN-LED blinkt rot, die Anzahl der Blinkimpulse ist der Fehlercode.	Anzeige der Fehlernummer im Display.
Datenbreite für Zähler- und Positioniermodule einstellen	Bei der Projektierung Datenbreite einstellen.	Bei der Projektierung Datenbreite einstellen und mit Service-Funktion 13 einstellen.

2.4 Der Feldbus PROFIBUS-DP

PROFIBUS wurde 1983 als offener Feldbus entwickelt, 1991 in DIN 19 245 genormt und ist seit 1996 mit der EN 50 170 ein europäischer Standard.

PROFIBUS-DP ist speziell für Fertigungsautomatisierung mit dezentraler Peripherie ausgelegt.

Beim Planen einer Anlage sind neben den örtlichen/baulichen Gegebenheiten, die im wesentlichen die Standorte der Maschinen und Feldgeräte bestimmen, auch die physikalischen Vorschriften einer PROFIBUS-Anlage nach EN 50 170 einzuhalten.

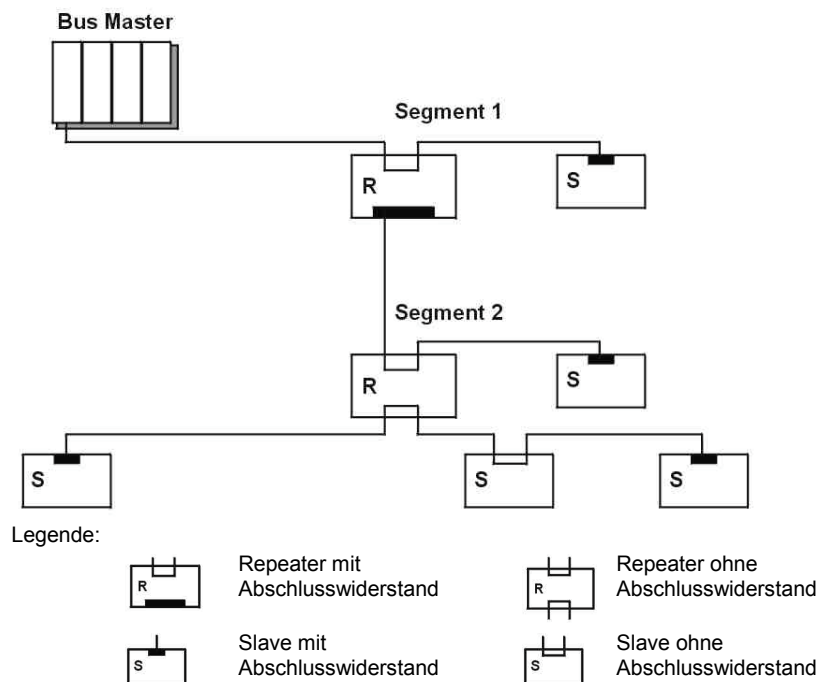


Die feldgerätespezifischen Installationsanweisungen der unterschiedlichen Lieferfirmen, sowie die sicherheitstechnischen Richtlinien einer Anlage haben weiterhin Gültigkeit.

2.4.1 Bustopologie PROFIBUS-DP

Gemäß PROFIBUS-RS485-Spezifikation können maximal 32 Teilnehmer an einem Bussegment angeschlossen werden. Um eine größere Anzahl an PROFIBUS-DP-Teilnehmern betreiben zu können, muss die Anlage durch Repeater segmentiert werden.

Repeater verbinden Bussegmente elektrisch miteinander und sorgen für die Verstärkung/Signalauffrischung der Datensignale. Repeater können zusätzlich zur galvanischen Trennung von Bussegmenten oder Bus-Teilabschnitten eingesetzt werden. Mit jedem Einsatz eines Repeaters kann ein PROFIBUS-System um ein weiteres Bussegment mit voller Leitungslänge und den maximal anschließbaren Feldgeräten erweitert werden. Durch den Einsatz von Repeatern treten Signalverzögerungen auf. Bei der Projektierung ist dies zu berücksichtigen.



Max. Anzahl der Teilnehmer im Vollausbau	126 (Adressen von 0 ... 125)
Anzahl Teilnehmer pro Segment inkl. Repeater	32
Übertragungsraten	9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500, 1500, 3000, 6000, 12 000 kBit/s
Anzahl der Segmente in Reihe (abhängig von den eingesetzten Repeatern und den eingestellten Busparametern)	3

Der Ausfall oder Abschalten einzelner Slaves während des laufenden Busbetriebs ist möglich. Andere Slaves können weiter betrieben werden.

Die komplette Bustopologie ist im Master projektiert.

Jeder Slave besitzt eine herstellerspezifische Identnummer, die durch die PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) vergeben wird.

2.4.2 Aufbaurichtlinien für PROFIBUS-Netze

Wichtige Maßnahmen zur Leitungsführung und Inbetriebnahme von PROFIBUS-Netzen werden in den Aufbaurichtlinien für PROFIBUS-Netze dargestellt. Herausgeber der Aufbaurichtlinien ist die PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO).



Zusätzlich, zu den in dieser Betriebsanleitung gemachten Angaben, ist die Aufbaurichtlinie der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) zu beachten.

Die Aufbaurichtlinie kann unter der Bestell-Nr. 2.111 bezogen werden von der:

PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V.
 Haid-und-Neu-Straße 7
 76131 Karlsruhe

Telefon: +49 (0)721 / 96 58 590

Fax: +49 (0)721 / 96 58 589

www.profibus.com

PROFIBUS_International@compuserve.com



Die folgenden Aufbaurichtlinien beziehen sich ausschließlich auf die Übertragung mit Kupferleitungen (RS 485) gemäß EN 50 170.



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

2.4.3 Buskabel PROFIBUS-DP

Die Eigenschaften der Busleitung sind in der EN 50170 Part 8-2 als Leitungstyp A spezifiziert.

Parameter	Wert
Wellenwiderstand (Ω)	135 ...165 (bei einer Frequenz von 3...20 MHz)
Kapazitätsbelag (pF/m)	< 30
Schleifenwiderstand (Ω /km)	<=110
Aderndurchmesser (mm)	>0,64*
Aderquerschnitt (mm ²)	> 0,34*

* Die verwendeten Aderquerschnitte müssen den Anschlussmöglichkeiten am Busstecker entsprechen.

2.4.4 Bussegmentlänge PROFIBUS-DP

Datenübertragungsrate in kbit/s	max. Bussegmentlänge in m
9,6	1200
19,2	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
12000	100



Innerhalb einer PROFIBUS-DP-Anlage kann nur eine Datenübertragungsrate gewählt werden.

2.4.5 Steckerbelegung und Busverkabelung PROFIBUS-DP

Die beiden Datenleitungen werden bei PROFIBUS auch mit A und B bezeichnet. Es gibt keine Vorschrift, welche Datenleitungsadernfarbe an welche Klemme anzuschließen ist, sie muss nur innerhalb der gesamten Anlage (über mehrere Teilnehmer und Segmente hinweg) einheitlich sein.

Wenn ein Übertragungskabel mit den Datenleitungsadern rot und grün verwendet wird, sollten folgende Zuordnungen verwendet werden:

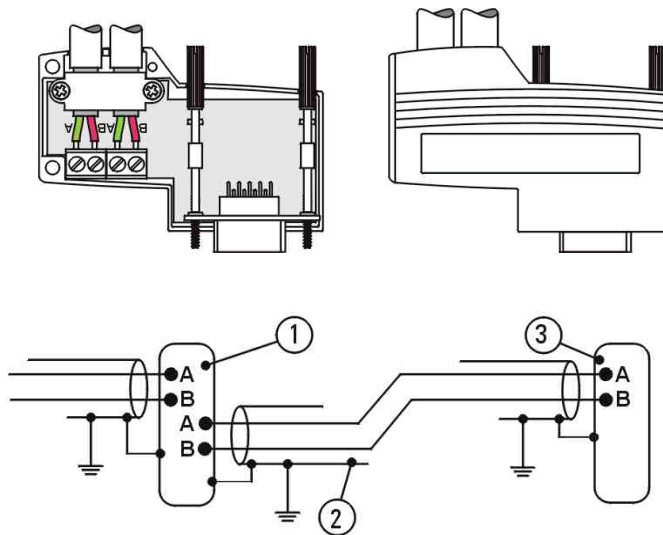
Datenleitungsfader A - grün

Datenleitungsfader B - rot

Die Bezeichnungen gelten sowohl für die ankommende und abgehende Datenleitungsfader.

PROFIBUS-Schnittstellensteckverbinder

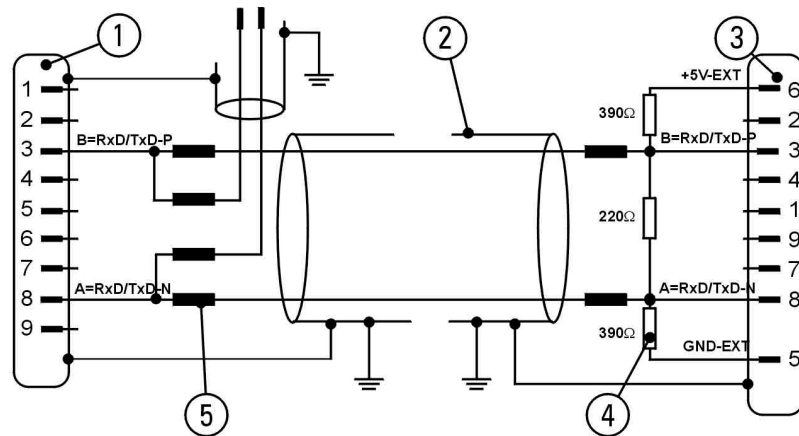
Empfohlen werden die PROFIBUS-Schnittstellensteckverbinder ERbic® der Firma ERNI. Die Steckverbinder können für die Buskoppler BC und EC verwendet werden.



- 1 Erbic® PROFIBUS-Knoten grau
- 2 abgeschirmtes Buskabel, Leitungsparameter siehe unten
- 3 Erbic® PROFIBUS-Abschluss gelb A=2, B=1
(mit integrierten Abschlusswiderständen)

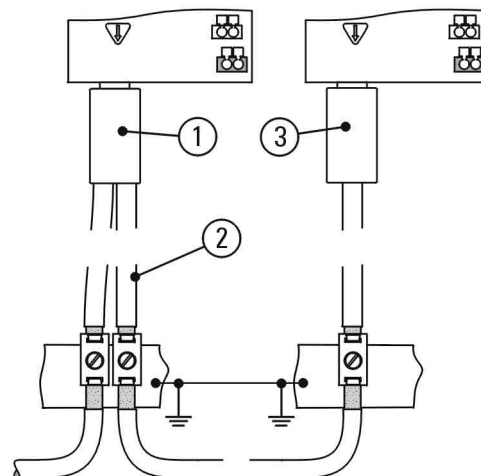
D-Sub Steckverbinder

Wenn D-Sub Steckverbinder eingesetzt werden, sind Steckverbinder mit Metallgehäuse zu verwenden. Der Schirm des Buskabels muss an das Metallgehäuse angeschlossen werden. Busknoten und Busabschlüsse sind wie folgt zu verdrahten:



- 1 PROFIBUS-Knoten D-Sub 9-polig Stifte
- 2 abgeschirmtes Buskabel
- 3 PROFIBUS-Abschluss D-Sub 9-polig Stifte
- 4 Abschlusswiderstände (sind an beiden Enden der Übertragungsleitung vorzusehen)
- 5 Längsinduktivitäten von 110 nH sind bei Baudraten > 1,5 Mbaud vorzusehen.

Die Schirme der Buskabel müssen an der Schrankeinführung großflächig und gut leitend auf die Potentialausgleichsschiene aufgelegt werden. Die Potentialausgleichsschiene ist bei jedem Elektronischschrank geerdet und mit den Potentialausgleichsschienen anderer Schränke verbunden.



- 1 PROFIBUS-Knoten
- 2 abgeschirmtes Buskabel
- 3 PROFIBUS-Abschluss



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

2.4.6 Projektierung PROFIBUS-DP

Folgende Punkte sind bei der Projektierung durchzuführen:

- GSD Datei mittels Konfigurator oder Programmiersystem einlesen.
- PROFIBUS-DP Mastersystem konfigurieren, Baudrate, höchste L2 Adresse etc. bestimmen, Busadresse des PROFIBUS-DP Masters festlegen.
- I/O-Ausbau des Busknoten projektieren und Busadresse festlegen.
- Ein- bzw. Ausgangsadresse des Busknoten festlegen.
- Die festgelegte Adresse des Busknoten am Buskoppler einstellen.
- Konfiguration in den PROFIBUS-DP Master übertragen.
- PROFIBUS-DP Master Steuerung programmieren, PROFIBUS-DP Eingangsdaten lesen, PROFIBUS-DP Ausgangsdaten schreiben.
- System in Betrieb setzen.

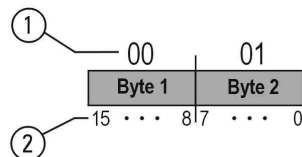
Weitere Ausführungen, speziell für die Inbetriebnahme mit STEP7, befinden sich in der Beschreibung "Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme".

Es ist möglich die GSD-Dateien vom Internet www.schleicher-electronic.com kostenlos zu laden.

Prozessdatenbreite und Adressbelegung

Modul-Typ	Byte Eingänge		Byte Ausgänge	
RIO BC DP	4 Wenn Diagnose eingeschaltet, sonst 0.		4 Wenn Diagnose eingeschaltet, sonst 0.	
RIO EC DP	4 Wenn projiziert, sonst 0.		4 Wenn projiziert, sonst 0.	
RIO 16 I	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	15 ... 8	7 ... 0		
Klemmenbelegung	X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0		
RIO 4I 120 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 4I 230 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 16 O			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			15 ... 8	7 ... 8
Klemmenbelegung			X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0
RIO 4 O R			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			nicht belegt	3 ... 0
Klemmenbelegung				X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)
RIO 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	nicht belegt	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung		X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
RIO 8 I 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	15 ... 8X	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung	2.7 ... X2.0	X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
	Wort* Eingänge		Wort* Ausgänge	
RIO 4AI ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO 4AI 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO T10-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO T20-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO C24-10	Wort 1 bis 5 oder 1 bis 3 je nach Einstellung mit Servicefunktion 13.		Wort 1 bis 5 oder 1 bis 3 je nach Einstellung mit Servicefunktion 13.	
RIO P24-10	Wort 1 bis 5 oder 1 bis 3 je nach Einstellung mit Servicefunktion 13.		Wort 1 bis 5 oder 1 bis 3 je nach Einstellung mit Servicefunktion 13.	

*1 Wort = 2 Byte



1 Byte-Anfangsadressen

2 Bit-Nummerierung

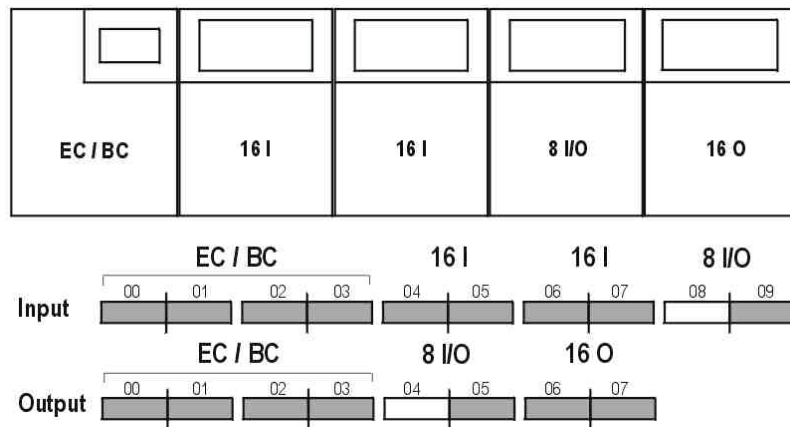


Am Buskoppler DP können max. 8 Erweiterungsmodule betrieben werden. Dabei muss beachtet werden, dass die Anzahl der Datenbytes max. 64 in Eingangsrichtung und max. 64 in Ausgangsrichtung betragen darf.
Die Anzahl der Erweiterungsmodule kann auch durch deren Leistungsaufnahme eingeschränkt sein. Siehe dazu Kapitel Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93.

Die aktuelle Prozessdatenbreite kann mit Service-Funktion 3 und Service-Funktion 4 (Seite 109) oder Diagnose-Funktion 3 (Seite 117) ermittelt werden. Die Reihenfolge Byte 1 / Byte 2 kann mit dem Byte-Swap Modus, Diagnose-Funktion 18 (Seite 127) und Service-Funktion 10 (Seite 110) geändert werden.

Beispiele Adressbelegung

Busknoten-Konfiguration und Adressbelegung:



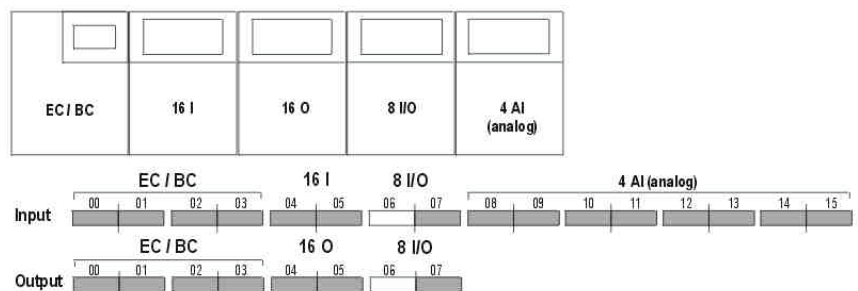
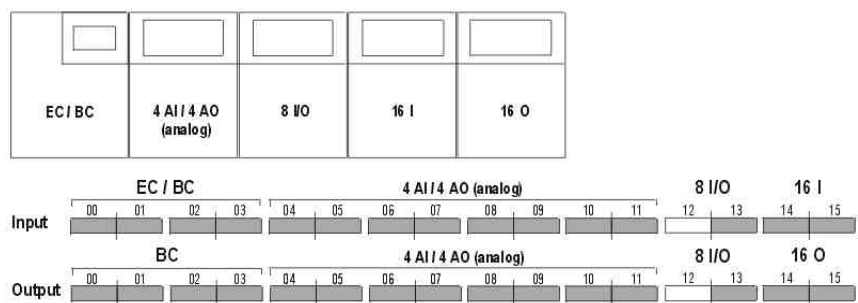
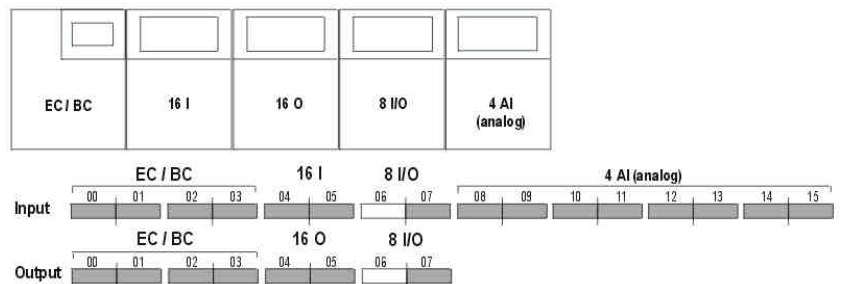
Die Basisadressen 00 sind nur beispielhaft gewählt und müssen dem jeweiligen SPS-System angepasst werden.

Der Buskoppler belegt in diesem Beispiel 4 Byte mit Diagnosedaten, da die Diagnose eingeschaltet ist. Bei ausgeschalteter Diagnose wird kein Adressraum belegt.

Das 8-fach Erweiterungsmodul (8I/O) nutzt jeweils nur das untere Byte. In diesem Beispiel sind daher die Byte 08 und 04 ungenutzt.

Weitere Beispiele

In allen Beispielen ist die Diagnose eingeschaltet.



2.4.7 Inbetriebnahme PROFIBUS-DP

Siehe dazu Betriebsanleitung "Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme".

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

2.4.8 Diagnose am PROFIBUS-DP

In den Octets* 1 bis 6 stellt der Buskoppler die PROFIBUS-DP Standarddiagnose zur Verfügung.

Siehe auch DIN 19245 Teil 3 S. 40 ff.

(*) In der DIN 19245 wird ein Byte als Octet bezeichnet. Diese Bezeichnung wird auch hier verwendet.

Octet	Bit	Kurzbezeichnung	Beschreibung
1	0	non_exist	Slave existiert nicht (setzt Master)
	1	station_not_ready	Slave nicht für den Datenaustausch bereit
	2	cfg_fault	Konfigurationsdaten stimmen zwischen Master und Slave nicht überein
	3	ext_diag	es existieren erweiterte Diagnosebytes
	4		
	5	invalid_slave_response	vom Slave immer auf 0 gesetzt
	6	prm_fault	fehlerhafte Parametrierung
	7	master_lock	Slave ist von einem Master parametriert
2	0	prm_req	Slave muss neu parametriert werden
	1	stat_diag	statische Diagnose
	2		immer 1
	3	wd_on	Ansprechüberwachung aktiv
	4	freeze_mode	Freeze Kommando aktiv
	5	sync_mode	Sync Kommando aktiv
	6		reserviert
	7	slave_deactivated	1 wenn Slave vom Master deaktiviert
3	0 ... 6		reserviert
	7	ext_diag_overflow	Master oder Slave hat zu viele Diagnosedaten

Octet	Beschreibung
4	Masteradresse
5, 6	Ident-Nummer

Erweiterte Diagnose

Octet	Bit	Beschreibung	
7		Länge der erweiterten Diagnose	
8	0	Modul 9 ohne Spannungsversorgung	16-Bit-Information Modul wird nicht mit 24V versorgt siehe Diagnosefunktion 1
	.	.	
	7	Modul 15 ohne Spannungsversorgung	
9	0	Modul 0 ohne Spannungsversorgung	
	.	.	
	7	Modul 7 ohne Spannungsversorgung	
10	0	Modul 9 Überlast Ausgangstreiber	16-Bit-Information Modul überlastet siehe Diagnosefunktion 2
	.	.	
	7	Modul 15 Überlast Ausgangstreiber	
11	0	Modul 0 Überlast Ausgangstreiber	
	.	.	
	7	Modul 7 Überlast Ausgangstreiber	
12		Fehlercode (entspricht Fehlercodeanzeige am Buskoppler)	

Ein-/Ausschalten der erweiterten Diagnose mit Service-Funktion 9 Seite 110 oder Parametrier- und Diagnose-Funktion 19 Seite 128. Siehe dazu auch Betriebsanleitung "Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme".

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

2.4.9 Reaktionszeiten PROFIBUS-DP

Die Reaktionszeit wird definiert als die Gesamtzeit eines Nachrichtenzyklus zwischen Master und einem einzelnen Slave. Ein Nachrichtenzyklus setzt sich zusammen aus einem Aufforderungstelegramm an den Slave, einzuhaltenden Busruhezeiten und der Antwortzeit des Slaves.

Die Buszykluszeit ergibt sich aus der Addition der Nachrichtenzyklen.

Um die Reaktionszeit zu berechnen, kann folgende Berechnungsvorschrift verwendet werden:

12 MBaud	$28\mu\text{s} + 1\mu\text{s}/\text{zu übertragendes Datenbyte}$
1.5 MBaud	$224\mu\text{s} + 7\mu\text{s}/\text{zu übertragendes Datenbyte}$

Beispiel:

10 Busknoten mit jeweils 8 Byte Ausgangsdaten und 8 Byte Eingangsdaten

12 MBaud:

$28 + 8 + 8 = 44\mu\text{s}$	Reaktionszeit
$44 * 10 = 440\mu\text{s}$	Buszykluszeit

1.5MBaud:

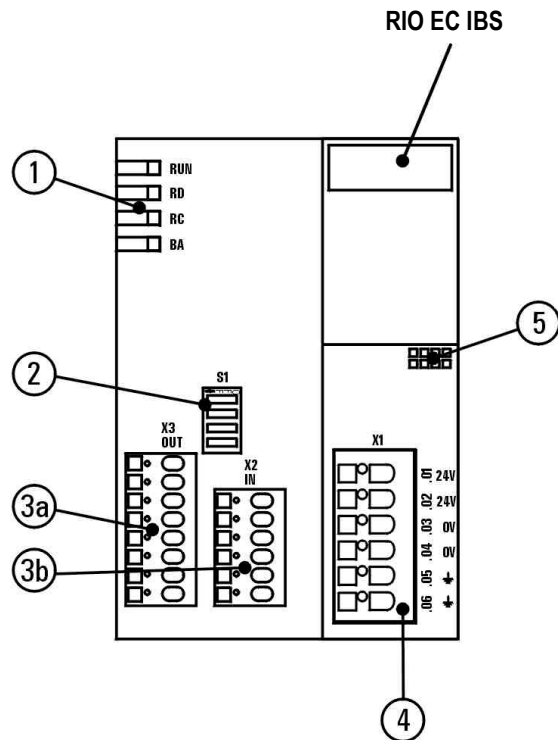
$224 + (7*8) + (7*8) = 336\mu\text{s}$	Reaktionszeit
$336 * 10 = \underline{3.4\text{ms}}$	Buszykluszeit

Addiert werden muss eine herstellerspezifische Laufzeit im DP-Master, typisch 1 - 3ms.

Also dauert ein Buszyklus, in dem alle Slaves einmal angesprochen werden, bei 12 Mbaud ca. 2 - 4 ms.

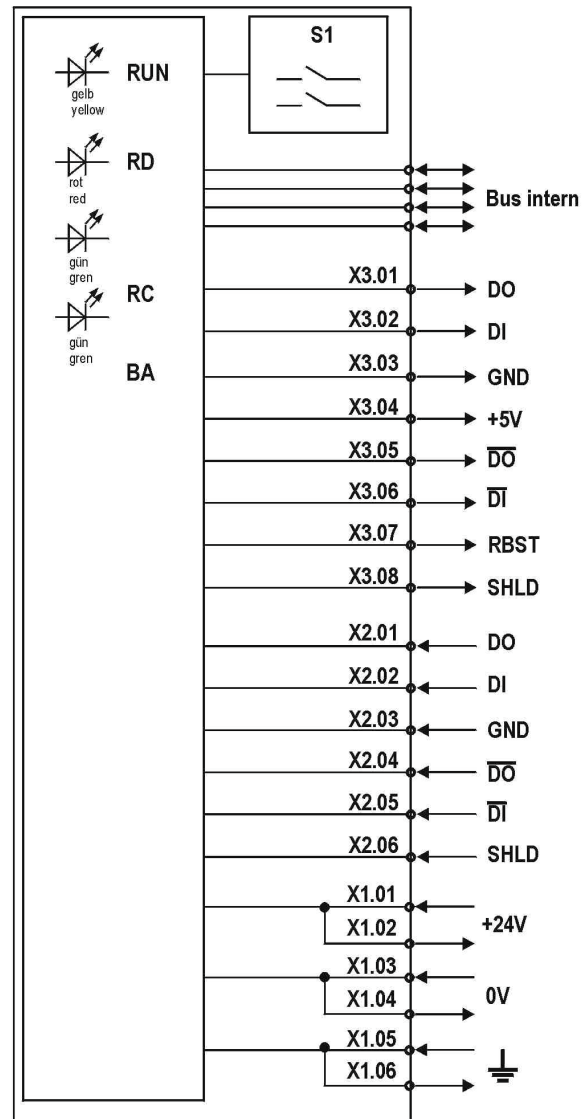
3 InterBus-S

3.1 Buskoppler RIO EC InterBus-S



- 1 LED-Anzeigen
- 2 DIP-Schalter zum ein-/ausschalten der Diagnose.
- 3a Busanschluss X3 OUT abnehmbare Federkraftklemmen 8-pol.
- 3b Busanschluss X2 IN abnehmbare Federkraftklemmen 6-pol.
- 4 Anschluss für die Spannungsversorgung X1
- 5 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung

Schaltbild

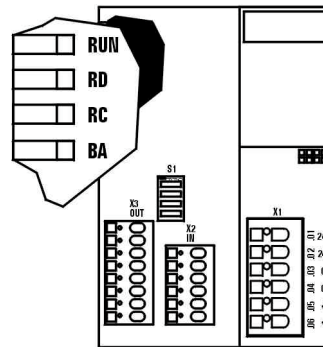


Technische Daten RIO EC IBS

Busanschluss	InterBus-S
Versorgungsspannung	DC 24 V +/- 20%
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8
	siehe Projektierung InterBus-S Seite 42 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130.

3.1.1 LED-Anzeigen Buskoppler EC InterBus-S



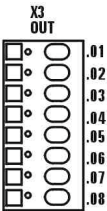
LED	Farbe/Zustand	Bedeutung
RUN	grün	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
	rot/blinkend	Ein Fehler ist aufgetreten. Die Anzahl der Blinkimpulse ist der Blinkcode der Fehlermeldungen. Seite 132
RD	rot	Der weiterführende Fernbus wird nicht betrieben. (remotebus disabled)
RC	grün	Die Busverbindung besteht. (remotebus connected)
BA	grün	Auf dem Bus werden Datentelegramme übertragen. (bus access)

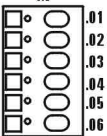
Im Normalbetrieb leuchten die LEDs RC und BA dauernd grün.
Während der Initialisierungsphase des Masters treten einige
Zwischenzustände ein.

3.1.2 DIP-Schalter S1

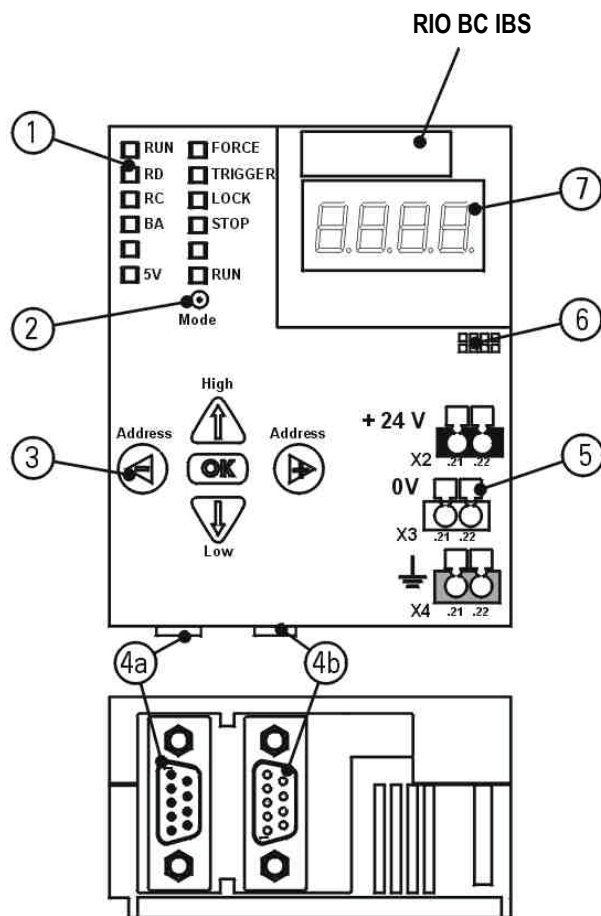
S1 	DIP1	Diagnose ON = ein / OFF = aus
	DIP2	nicht benutzt
	bis	
	DIP4	

3.1.3 Busanschluss am Buskoppler EC InterBus-S

X3 OUT 	1	DO
	2	DI
	3	GND
	4	+5V
	5	/DO
	6	/DI
	7	RBST
	8	SHLD
Federkraftklemme 8-pol. abnehmbar		

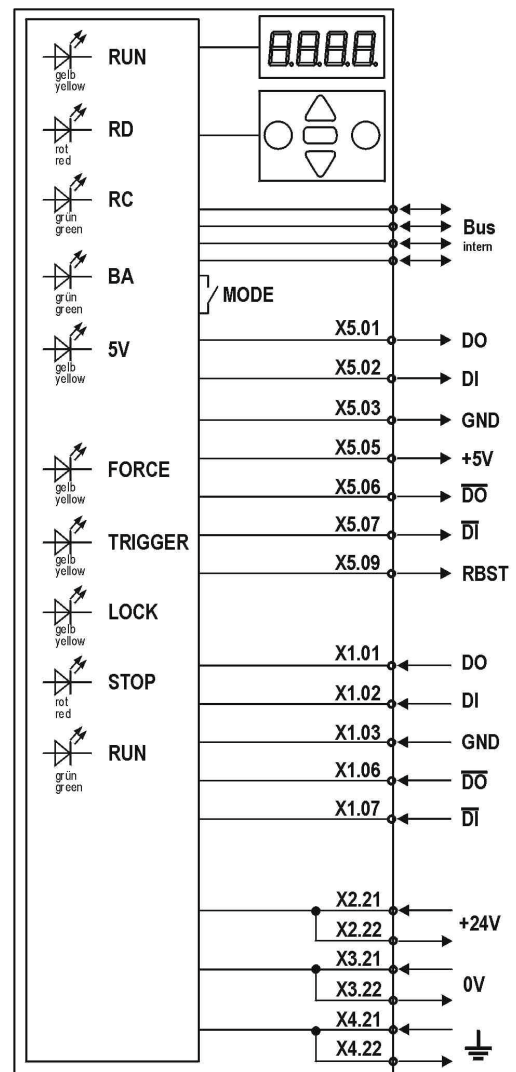
X2 IN 	1	DO
	2	DI
	3	GND
	4	/DO
	5	/DI
	6	SHLD
Federkraftklemme 6-pol. abnehmbar		

3.2 Buskoppler RIO BC InterBus-S



- 1 LED-Anzeigen
- 2 Taster (Mode) für das Einstellen der Betriebsarten
- 3 Tastatur
- 4a Busanschluss IN D-Sub 9-pol. Stecker X1
- 4b Busanschluss OUT D-Sub 9-pol. Buchse X5
- 5 Anschlüsse für die Spannungsversorgung und Weiterleitung
- 6 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittellkennzeichnung
- 7 Ziffernanzeige

Schaltbild



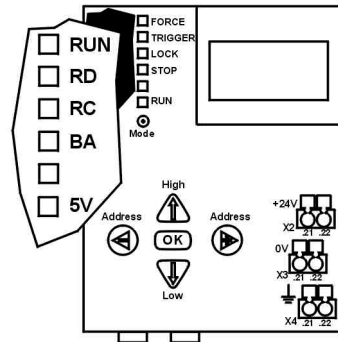
Technische Daten RIO BC IBS

Busanschluss	InterBus-S
Versorgungsspannung	DC 24 V +/- 20%
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Projektierung InterBus-S Seite 42 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130

3.2.1 LED-Anzeigen Buskoppler BC InterBus-S

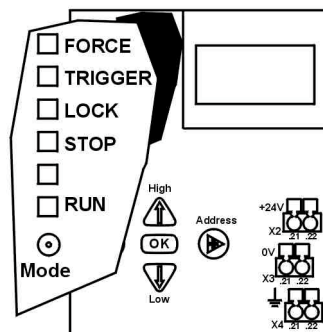
InterBus-S-spezifische Anzeigen



LED	Farbe	Bedeutung
RUN	gelb	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
RD	rot	Der weiterführende Fernbus wird nicht betrieben. (remotebus disabled)
RC	grün	Die Busverbindung besteht. (remotebus connected)
BA	grün	Auf dem Bus werden Datentelegramme übertragen. (bus access)
5V	gelb	Das interne 5 V-Netzteil arbeitet korrekt.

Im Normalbetrieb leuchten die LEDs RC und BA dauernd grün. Während der Initialisierungsphase des Masters treten einige Zwischenzustände ein.

Betriebsartenanzeige



Siehe dazu Betriebsarten des Buskopplers BC ab Seite 97

3.2.2 Die Ziffernanzeige am Buskoppler BC

Anzeige der aktiven Betriebsart



Betriebsart RUN



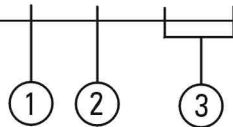
Zusätzlich können in der Betriebsart RUN Informationen zu den Betriebsarten TRIGGER und LOCK angezeigt werden (siehe Seite 97 und folgende).



Betriebsart STOPP (siehe Seite 106)



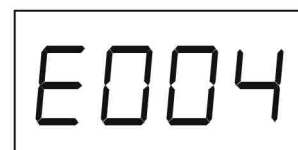
In den Betriebsarten Display-Mode, TRIGGER, FORCE, LOCK wird der ausgewählte Kanal angezeigt.



- 4. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)
- 5. Eingang (E) oder Ausgang (A)
- 6. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel 2E04: Modul 2, Eingang, Kanal 04

Anzeige von Fehlermeldungen

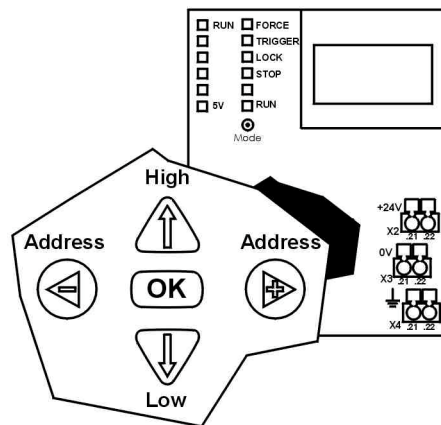


Bei Störungen werden Fehlermeldungen angezeigt.

Beispiel E004: Interne Datenübertragung zwischen Buskoppler und Modul unterbrochen


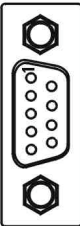
Siehe dazu Fehlermeldungen an der Anzeige des Buskopplers Seite 132.

3.2.3 Die Tastatur des Buskopplers BC



Die Tastatur wird multifunktional verwendet. An der jeweiligen Stelle der Betriebsanleitung wird die angewendete Funktion beschrieben.

3.2.4 Busanschluss am Buskoppler BC InterBus-S

IN X1  D-Sub 9-pol. Stecker	1	DO
	2	DI
	3	GND
	4	NC
	5	NC
	6	DO-N
	7	DI-N
	8	NC
	9	NC
OUT X5  D-Sub 9-pol. Buchse	1	DO
	2	DI
	3	GND
	4	NC
	5	+5V
	6	DO-N
	7	DI-N
	8	NC
	9	RBST

3.3 Der Feldbus InterBus-S

InterBus-S wurde 1987 als offenes Feldbussystem entwickelt. InterBus-S ist in DIN 19258 als Feldbus für die Sensor/Aktor Ebene genormt.

Grundlagen

Es gibt zwei verschiedene Busversionen:

- **Fernbus** (Entfernung zwischen den Stationen bis 400m, max. Ausdehnung bis 12,8 km, Schnittstelle RS 485 mit Steckverbinder Sub-D 9 polig.)
- **Lokalbus** (Ausdehnung bis 10 m, Spannungsversorgung für die Busteilnehmer wird im Kabel mitgeführt, eine 5-adrige Leitung erforderlich.)



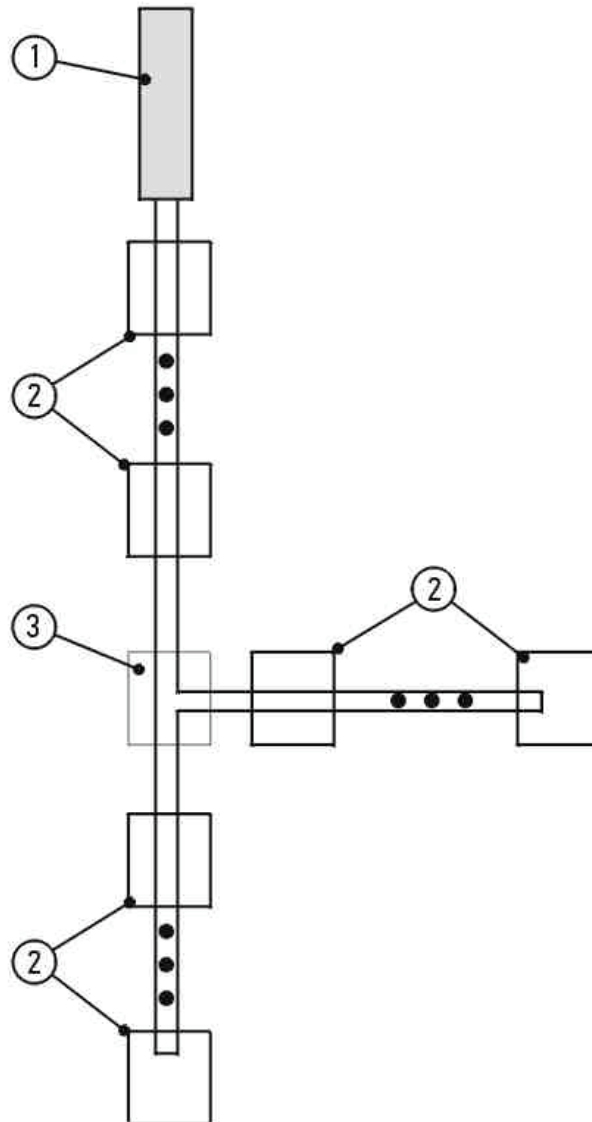
Die RIO Komponenten sind Fernbus-Teilnehmer.

- Das Bussystem erstellt bei jedem Neuanlauf des Masters eine aktuelle Liste der angeschlossenen Stationen (Slaves).
- Die I/O-Adressen werden in der Reihenfolge der gefundenen Slaves vom Master zugeteilt.
- Nach erfolgter Initialisierung ist im Anwendungsprogramm der Mastersteuerung eine Überprüfung dieser Liste zu empfehlen, um g.g.f. den Ausfall eines Slaves zu erkennen.
- RIO Buskoppler melden sich mit der erforderlichen Anzahl I/O-Adressen an. Einstellungen sind nicht erforderlich.
- Der Adressraum pro Slave ist auf max. 20 Byte Eingänge und 20 Byte Ausgänge begrenzt. Die Anzahl der Bytes für Eingänge ist immer gleich der Anzahl der Bytes für Ausgänge.
- Die max. Anzahl der Teilnehmer ist durch die Firmware des Masters festgelegt.

Für den Promodul-U InterBus-S Master USK DIM von Schleicher sind max. 64 Slaves möglich. Siehe dazu Betriebsanleitung "USK DIM InterBus-S Master für Promodul-U".

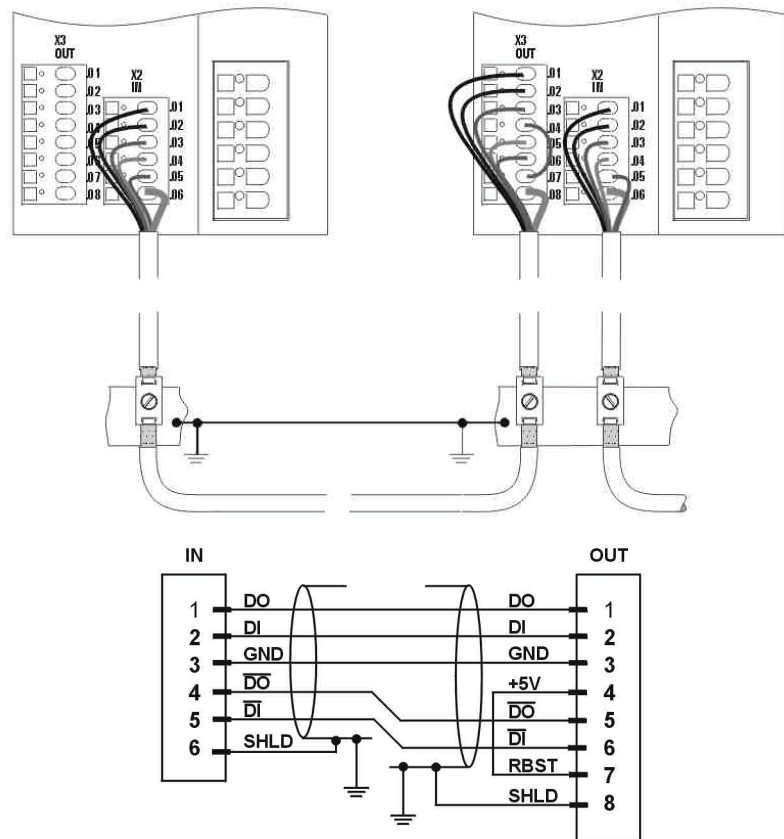
3.3.1 Bustopologie InterBus-S

- Die Topologie Interbus-S ist ein Ringsystem mit aktiven Bus-
teilnehmern.
- Ausgehend von der Master Anschaltung werden alle Teilnehmer
Punkt zu Punkt verbunden. Jeder Teilnehmer hat einen
Steckverbinder zum vorherigen Teilnehmer und einen
Steckverbinder zum nachfolgenden Teilnehmer.
- Am letzten Busteilnehmer bleibt der Steckverbinder zum nächsten
Teilnehmer offen.



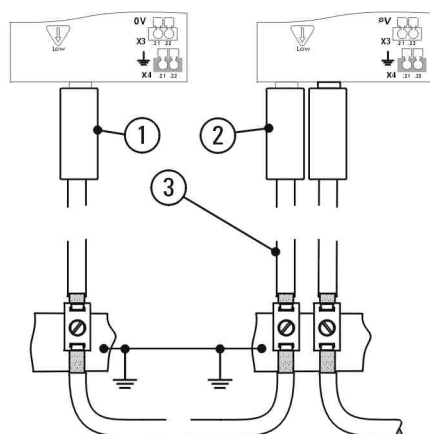
1 Anschaltbaugruppe 2 Fernbus-Teilnehmer 3 Busweiche

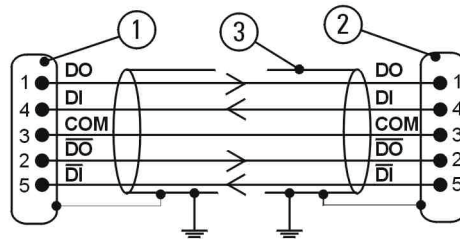
3.3.2 Steckerbelegung Buskoppler EC InterBus-S



3.3.3 Steckerbelegung Buskoppler BC InterBus-S

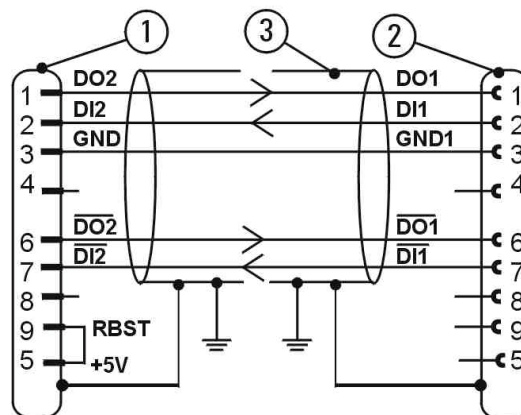
Empfohlen werden die Schnittstellensteckverbinder ERbic® der Firma ERNI





1 ERbic® Stiftleiste InterBus 2 ERbic® Buchsenleiste InterBus
3 abgeschirmtes Kabel

Wenn D-Sub Steckverbinder eingesetzt werden, sind Steckverbinder mit Metallgehäuse zu verwendendie. Der Schirm des Buskabels muss an das Metallgehäuse angeschlossen werden. Busknoten und Busabschlüsse wie folgt zu verdrahten:



1 D-Sub, 9-polig, Stifte, 2 D-Sub, 9-polig, Buchse 3 abgeschirmtes Kabel



An der Brücke "RBST / +5 V" im Stecker 1 wird erkannt, dass eine weitere Station folgt. Fehlt diese Brücke werden nachfolgende Stationen nicht erkannt.

3.3.4 Buskabel InterBus-S

Kabellängen

Fernbus	bis 12,8 km
Lokalbus	bis 10 m



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

3.3.5 Projektierung InterBus-S

Prozessdatenbreite und Adressierung

Modul-Typ	Byte Eingänge		Byte Ausgänge	
RIO BC IBS	4 Wenn Diagnose mit Service-Funktion 5 eingeschaltet ist, sonst 0.		4 Wenn Diagnose mit Service-Funktion 5 eingeschaltet ist, sonst 0.	
RIO EC IBS	4 Wenn Diagnose eingeschaltet, sonst 0.		4 Wenn Diagnose eingeschaltet, sonst 0.	
RIO 16 I	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	15 ... 8	7 ... 0		
Klemmenbelegung	X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0		
RIO 4I 120 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 4I 230 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 16 O			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			15 ... 8	7 ... 8
Klemmenbelegung			X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0
RIO 4 O R			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			nicht belegt	3 ... 0
Klemmenbelegung				X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)
RIO 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	nicht belegt	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung		X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
RIO 8 I 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	15 ... 8X	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung	2.7 ... X2.0	X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
Wort* Eingänge			Wort* Ausgänge	
RIO 4AI ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO 4AI 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO T10-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO T20-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
*1Wort = 2 Byte	<div><div>①</div><div>0001</div><div>Byte 1Byte 2</div><div>15 ... 87 ... 0</div><div>②</div></div>		1 Byte-Anfangsadressen 2 Bit-Nummerierung	



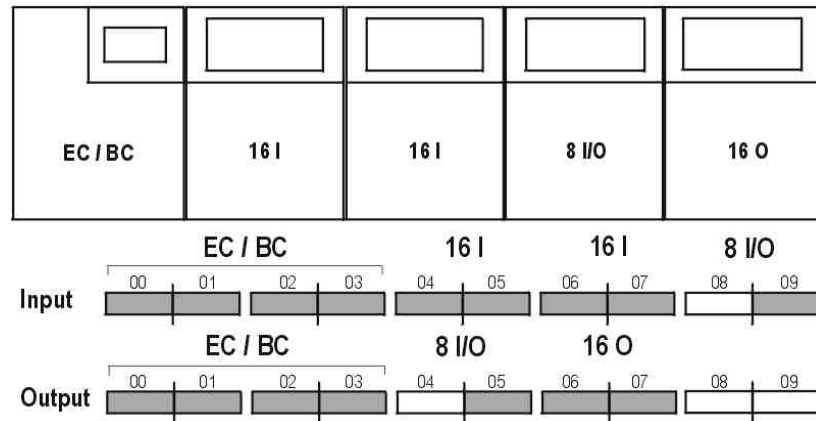
Am Buskoppler EC und BC IBS können max. 8 Erweiterungsmodule betrieben werden. Dabei muss beachtet werden, dass die Anzahl der Datenbytes max. 20 in Eingangsrichtung und max. 20 in Ausgangsrichtung betragen darf.
 Die Anzahl der Erweiterungsmodule kann auch durch deren Leistungsaufnahme eingeschränkt sein. Siehe dazu Kapitel Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93.

Die aktuelle Prozessdatenbreite kann mit Service-Funktion 3 und Service-Funktion 4 (Seite 109) oder Diagnose-

Funktion 3 (Seite 117) ermittelt werden. Die Reihenfolge Byte 1 / Byte 2 kann mit dem Byte-Swap Modus, Diagnose-Funktion 18 (Seite 127) und Service-Funktion 10 (Seite 110) geändert werden.

Beispiele Adressbelegung

Busknotenkonfiguration und Adressbelegung:

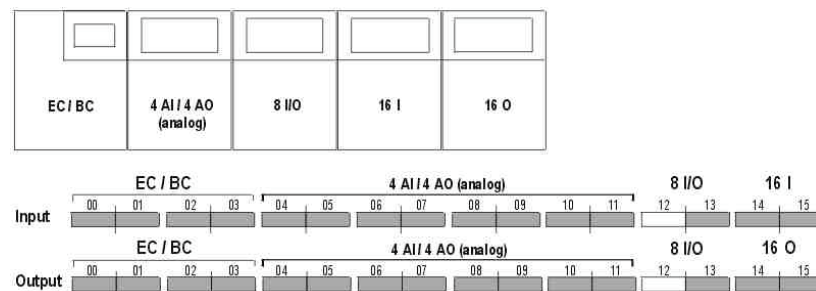
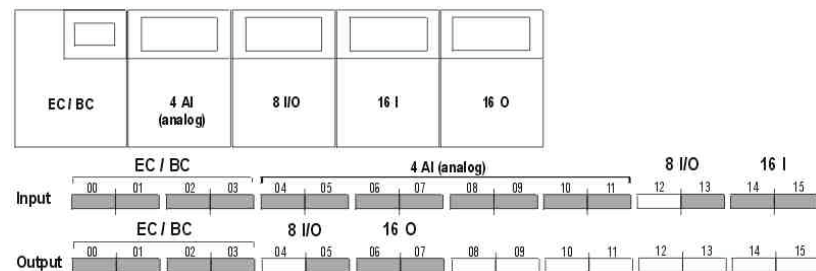


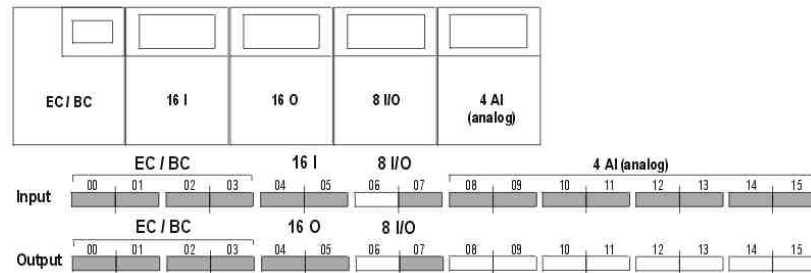
Die Basisadressen 00 sind nur beispielhaft gewählt und müssen dem jeweiligen SPS-System angepasst werden.

- Der Buskoppler belegt 4 Byte mit Diagnosedaten, wenn die Diagnose mit der Service-Funktion 5 eingeschaltet ist.
- Das 8 I/O Erweiterungsmodul nutzt jeweils nur das untere Byte. Das Byte 08 in Eingangsrichtung und das Byte 04 in Ausgangsrichtung sind ohne Bedeutung.
- Die Bytes 08 und 09 werden aufgefüllt, da bei InterBus-S immer Eingangsbereichslänge = Ausgangsbereichslänge gesetzt wird.

Weitere Beispiele

In allen Beispielen ist die Diagnose eingeschaltet.





3.3.6 Reaktionszeiten InterBus-S

Die Buszykluszeit in einem InterBus-S-System ist im wesentlichen proportional zur Anzahl der zu übertragenden Datenbytes.

$$t_{\text{ü}} = [13 * (6 + n) + 4 * m] * t_{\text{Bit}} + t_{\text{SW}}$$

$t_{\text{ü}}$ = Übertragungszeit in ms

n = Anzahl der Ausgangs-Datenbytes

m = Anzahl der installierten Slaves

t_{Bit} = Bitdauer (2µs) bei 500 KBit/s

t_{SW} = Softwarelaufzeit im Master (ca. 800µs für USK DIM)

Beispiel:

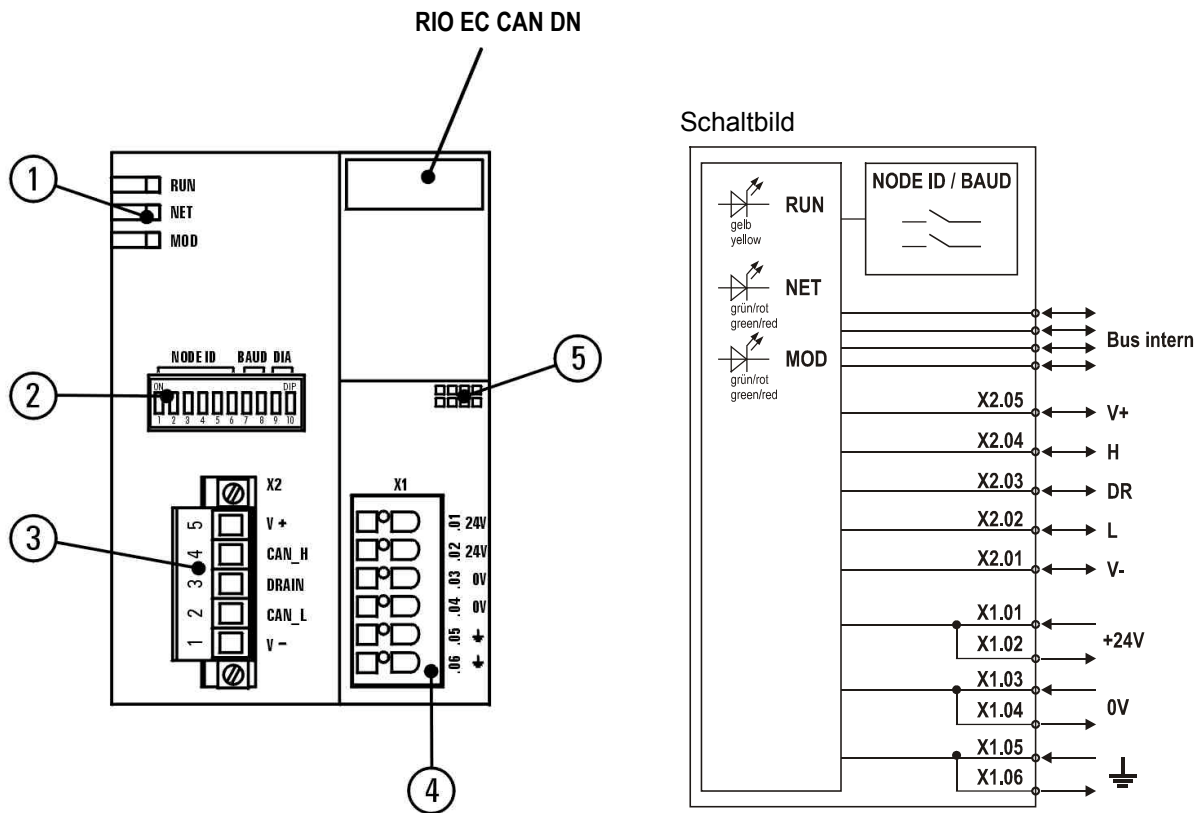
10 Busknoten mit 8 Byte Ausgangsdaten und 8 Byte Eingangsdaten.

$$t_{\text{ü}} = [13 * (6 + 8) + 4 * 10] * 2\mu\text{s} + 800\mu\text{s}$$

$$\underline{t_{\text{ü}} = 1,2 \text{ ms}}$$

4 DeviceNet

4.1 Buskoppler RIO EC CAN DN

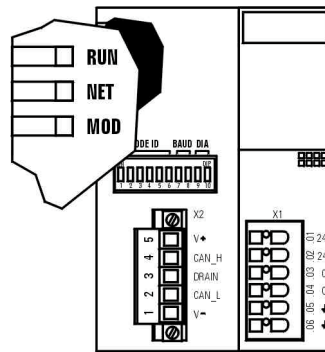


- 1 LED-Anzeige
- 2 DIP-Schalter zum Einstellen der Knotennummer (NODE ID), der Datenübertragungsrate (BAUD) und der Diagnose (DIA)
- 3 Busanschluss Open Style Connector, 5-polig
- 4 Anschluss für die Spannungsversorgung
- 5 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung

Technische Daten RIO EC CAN DN	
Busanschluss	DeviceNet
Versorgungsspannung Modul	DC 24 V +/- 20%
Versorgungsspannung CAN-Schnittstelle	DC 11 ... 30 V (erfüllt CAN-DeviceNet-Spezifikation)
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Projektierung DeviceNet Seite 56 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130

4.1.1 LED-Anzeige Buskoppler EC DeviceNet



LED	Farbe/Zustand	Bedeutung
RUN	grün	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
	rot/blinkend	Ein Fehler ist aufgetreten. Die Anzahl der Blinkimpulse ist der Blinkcode der Fehlermeldungen. Siehe Seite 132
NET (network status)	aus	Der Buskoppler hat den „DUP MAC Check“ noch nicht erfolgreich abgeschlossen.
	grün/blinkend	Der Buskoppler arbeitet am Bus, wurde aber noch nicht von einem Master erkannt bzw. wurde keine logische Verbindung zum Buskoppler hergestellt.
	grün	Der Buskoppler wurde von einem Master erkannt und es wurde eine logische Verbindung zum Buskoppler hergestellt.
	rot,/blinkend	Die Master-Verbindung ist im Zustand Time-Out.
	rot	Der Buskoppler hat beim „DUP MAC Check“ ein anderes Gerät mit derselben MAC ID gefunden.
MOD (module status)	grün,/blinkend	Der Feldbusanschluss wurde unterbrochen. Die SPS ist im Stopp-Modus. Der Master versucht gerade die Verbindung zum Buskoppler aufzubauen. Die projektierte E/A-Größe in der Scan-List stimmt nicht (Error 77 am Scanner). Eine Fehlermeldung steht in der Anzeige (z.B. E006 für Kabelbruch).
	grün	Der Buskoppler ist bereit und die SPS ist im Run-Modus.
	rot	Eines der Erweiterungsmodule hat eine unbekannte Kennung. Der interne Systembus wurde unterbrochen (Kontaktschieber wurde geöffnet). Es sind zu viele Erweiterungsmodule gesteckt.
	rot/blinkend	Das interne EEPROM hat einen Fehler oder der Buskoppler hat festgestellt, dass sich der I/O-Aufbau seit dem letzten Einschalten geändert hat (E012).

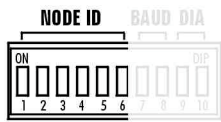
4.1.2 DIP-Schalter

NODE ID Einstellen der Knotennummer

Die Knotennummer wird mit den DIP-Schaltern 1 bis 6 eingestellt. Die Einstellung erfolgt binär. DIP1 ist das niederwertigste Bit 2^0 ; DIP6 ist das höchstwertigste Bit 2^5 . Es können Knotennummern im Bereich 0 bis 63 eingestellt werden.

Beispiel für die MAC IDs 1, 5 und 63

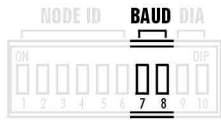
NODE ID	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5	DIP6
1	on	off	off	off	off	off
5	on	off	on	off	off	off
63	on	on	on	on	on	on



BAUD Einstellen der Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate wird mit DIP7 und DIP8 eingestellt

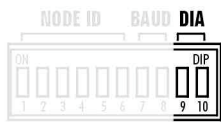
BAUD	DIP7	DIP8
125 kBaud	off	off
250 kBaud	on	off
500 kBaud	off	on
ungültig*	on	on



*Wird automatisch auf 125 kBaud eingestellt.

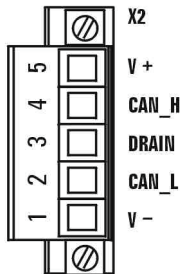
DIA Ein-/ausschalten der Diagnose

DIA	
DIP9	reserviert
DIP10	Diagnose on = ein / off = aus

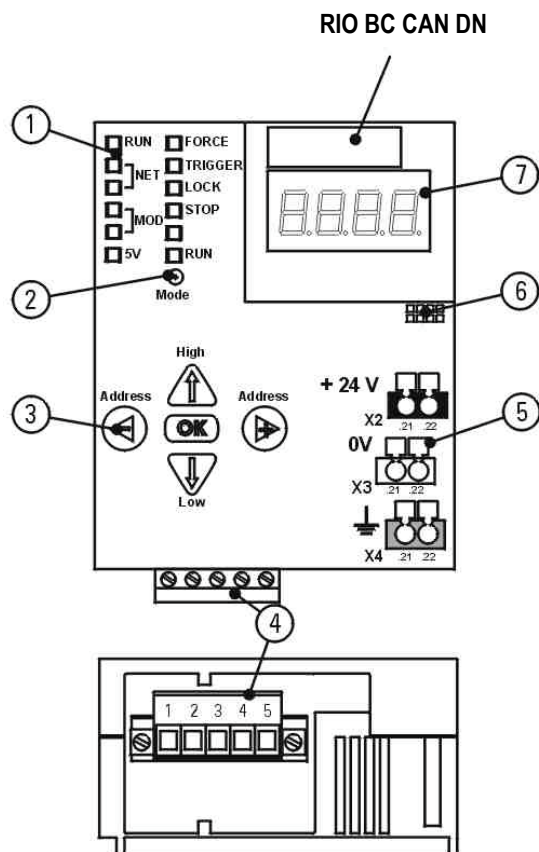


4.1.3 Busanschluss am Buskoppler EC DeviceNet

1	V-	CAN_GND	Ground / 0V
2	L	CAN_L	CAN Low
3	DR	(CAN_SHLD)	Schirmanschluss optional
4	H	CAN_H	CAN High
5	V+	CAN_V+	Spannungsversorgung Nennwert DC +24 V (+18 V bis +30 V)

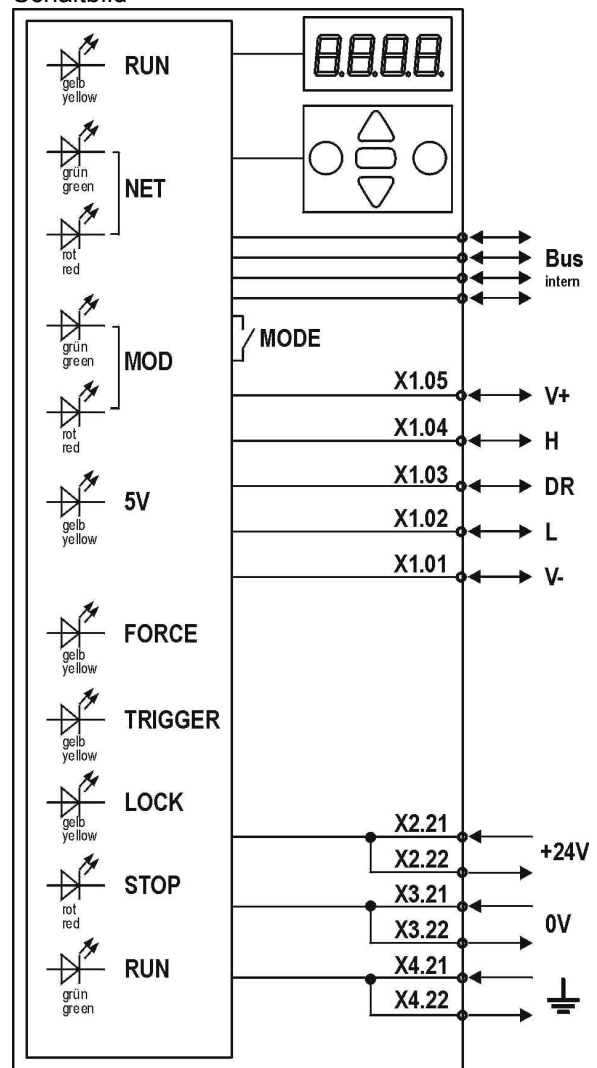


4.2 Buskoppler RIO BC CAN DN (DeviceNet)



- 1 LED-Anzeigen
- 2 Taster (Mode) für das Einstellen der Betriebsarten
- 3 Tastatur
- 4 Busanschluss Open Style Connector, 5-polig
- 5 Anschlüsse für die Spannungsversorgung und Weiterleitung
- 6 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung
- 7 Ziffernanzeige

Schaltbild



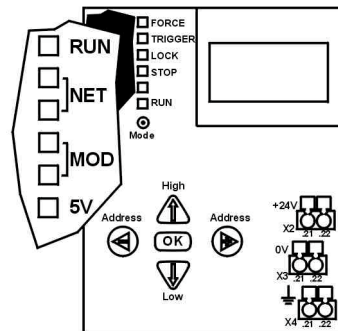
Technische Daten RIO BC CAN DN

Busanschluss	DeviceNet
Versorgungsspannung Modul	DC 24 V +/- 20%
Versorgungsspannung CAN-Schnittstelle	DC 11 ... 30 V (erfüllt CAN-DeviceNet-Spezifikation)
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Projektierung DeviceNet Seite 56 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130

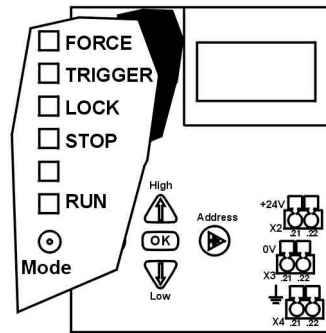
4.2.1 LED-Anzeige Buskoppler BC DeviceNet

DeviceNet-spezifische LED-Anzeigen am Buskoppler BC



LED	Farbe/Zustand	Bedeutung
RUN	gelb	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
NET (network status)	aus	Der Buskoppler ist nicht eingeschaltet. 5V-LED überprüfen. Der Buskoppler hat den „DUP MAC Check“ noch nicht erfolgreich abgeschlossen.
	grün/blinkend	Der Buskoppler arbeitet am Bus, wurde aber noch nicht von einem Master erkannt bzw. wurde keine logische Verbindung zum Buskoppler hergestellt.
	grün	Der Buskoppler wurde von einem Master erkannt und es wurde eine logische Verbindung zum Buskoppler hergestellt.
	rot/blinkend	Die Master-Verbindung ist im Zustand Time-Out.
	rot	Der Buskoppler hat beim „DUP MAC Check“ ein anderes Gerät mit derselben MAC ID gefunden.
MOD (module status)	grün/blinkend	Der Feldbusanschluss wurde unterbrochen. Die SPS ist im Stopp-Modus. Der Master versucht gerade die Verbindung zum Buskoppler aufzubauen. Die projektierte E/A-Größe in der Scan-List stimmt nicht (Error 77 am Scanner). Eine Fehlermeldung steht in der Anzeige (z.B. E006 für Kabelbruch).
	grün	Der Buskoppler ist bereit und die SPS ist im Run-Modus.
	Rot	Eines der Erweiterungsmodule hat eine unbekannte Kennung. Der interne Systembus wurde unterbrochen (Kontaktschieber wurde geöffnet). Es sind zu viele Erweiterungsmodule gesteckt.
	rot/blinkend	Das interne EEPROM hat einen Fehler oder der Buskoppler hat festgestellt, dass sich der I/O-Aufbau seit dem letzten Einschalten geändert hat (E012).
5V	gelb	Das interne 5 V-Netzteil arbeitet korrekt.

Betriebsartenanzeige am Buskoppler BC



Siehe dazu Betriebsarten des Buskopplers BC ab Seite 97.

4.2.2 Die Ziffernanzeige am Buskoppler BC

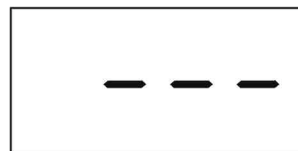
Anzeige der aktiven Betriebsart



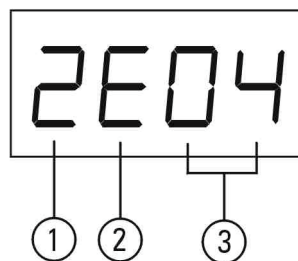
Betriebsart RUN



Zusätzlich können in der Betriebsart RUN Informationen zu den Betriebsarten TRIGGER und LOCK angezeigt werden (siehe Seite 97 und folgende).



Betriebsart STOPP (siehe Seite 106)



In den Betriebsarten Display-Mode, TRIGGER, FORCE, LOCK wird der ausgewählte Kanal angezeigt.

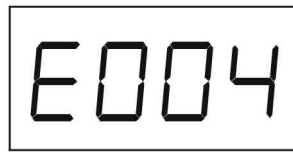
7. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)

8. Eingang (E) oder Ausgang (A)

9. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel 2E04: Modul 2, Eingang, Kanal 04

Anzeige von Fehlermeldungen

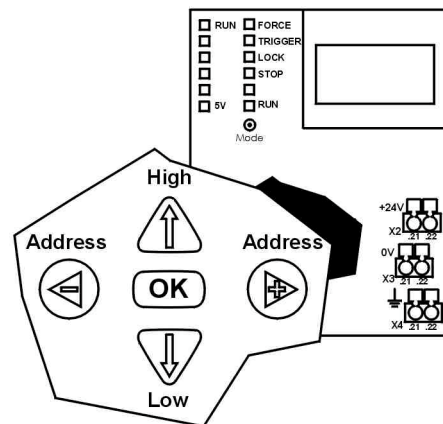


Bei Störungen werden Fehlermeldungen angezeigt.

Beispiel E004: Interne Datenübertragung zwischen Buskoppler und Modul unterbrochen

Siehe dazu Fehlermeldungen an der Anzeige des Buskopplers Seite 132.

4.2.3 Die Tastatur des Buskopplers BC



Die Tastatur wird multifunktional verwendet. An der jeweiligen Stelle der Betriebsanleitung wird die angewendete Funktion beschrieben.

4.2.4 Busanschluss am Buskoppler BC DeviceNet

	1	V-	CAN_GND	Ground / 0V
	2	L	CAN_L	CAN Low
	3	DR	(CAN_SHLD)	Schirmanschluss optional
	4	H	CAN_H	CAN High
	5	V+	CAN_V+	Spannungsversorgung

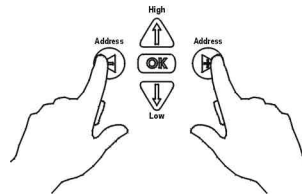
Open Style Connector, 5-polig

4.2.5 Einstellen der Knotennummer Buskoppler BC DeviceNet

Es können Knotennummern im Bereich 0 bis 63 eingestellt werden.
Die Knotennummern müssen eindeutig festgelegt werden, doppelte Vergabe von Knotennummern führt zu Fehlern, die die Inbetriebnahme des Netzes verhindern.

Die Knotennummer kann mit der Servicefunktion 12 (siehe Seite 111) oder wie folgt eingestellt werden.

Die Betriebsart STOPP wählen, dann beide Adress-Tasten gleichzeitig drücken.

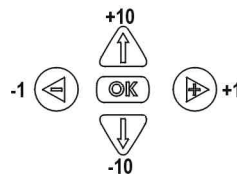


Es wird die aktuelle Knotennummer angezeigt.

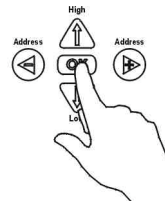
Soll keine Änderung vorgenommen werden, kann die OK-Taste gedrückt werden.

Eine neue Knotennummer kann mit der Tastatur eingestellt werden.

Die Tasten haben dabei die folgende Funktion:



Durch Drücken der OK Taste wird die eingestellte Knotennummer im Buskoppler gespeichert und ist sofort aktiv !



4.2.6 Einstellen der Datenübertragungsrate Buskoppler BC DeviceNet

Die Datenübertragungsrate wird mit der Service-Funktion 2 eingestellt. Siehe Seite 108

Parameter	Datenübertragungsrate in kBaud
0	125
1	250
2	500

Die neue eingestellte Datenübertragungsrate wird nach dem Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung aktiv.

4.3 Der Feldbus DeviceNet

DeviceNet ist eine einfache Netzwerklösung, die auf einem offenen Netzwerkstandard basiert, der weltweit anerkannt und genutzt wird.

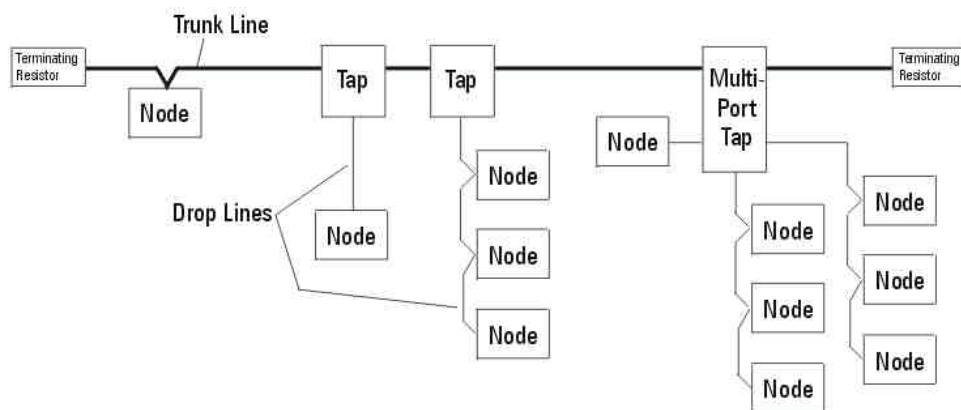
Das DeviceNet-Protokoll repräsentiert die ISO Application Layer 7 und basiert auf dem CAN-Protokoll zur Datenübertragung.

CAN (Controller Area Network) ist ein Datenübertragungsprotokoll nach ISO DIS 11898, das in integrierten Schaltkreisen implementiert, von einem internationalem Firmenkonsortium seit 1994 in sehr großen Stückzahlen weltweit vertrieben wird.

Grundlagen

- Bis zu 64 Knoten sind möglich.
- einfache, lineare Bustopologie
- Multi-Cast, Master-Slave, Multi-Master möglich
- Polling oder Ereignismeldung möglich
- Stromversorgung und Signalleitung werden in einem Kabel geführt.
- Die Netzwerklänge von der Übertragungsrate abhängig.

4.3.1 Bustopologie DeviceNet



Die Verbindung der Knoten (Nodes) erfolgt über Fernbuskabel (Trunk line) und Stichleitungen (Drop line).

Die Fernbuskabel werden nicht verzweigt, an jedem Ende der Leitung befindet sich ein Abschlusswiderstand (Terminating resistor).

4.3.2 Buskabel DeviceNet

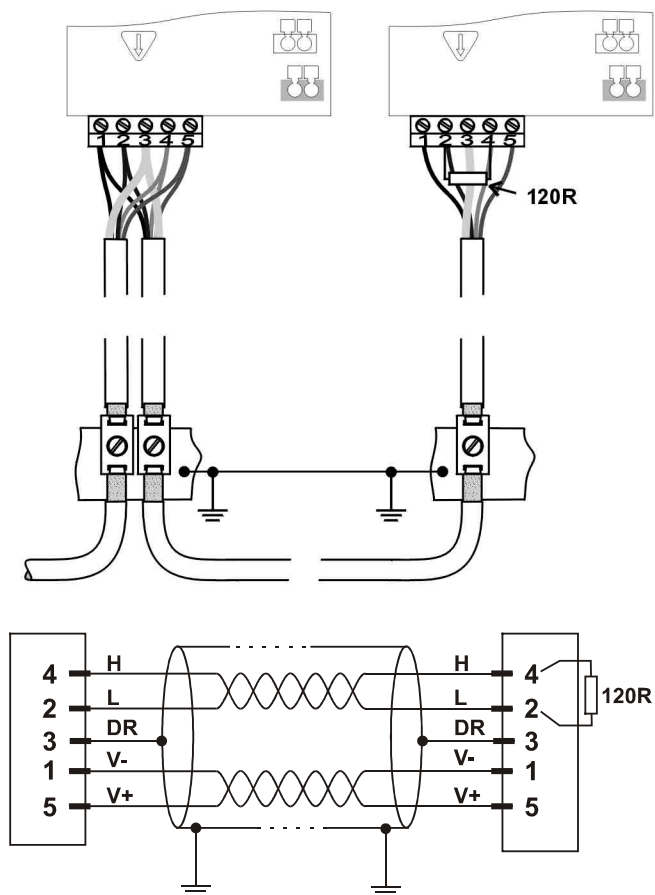
Kabelarten

Kabelart	Außendurchmesser	Anwendung
Dickes Kabel	12,2 mm	Fernbuskabel (Trunk line)
Dünnes Kabel	6,9 mm	Stichleitungen (Drop line).

Das dicke DeviceNet-Kabel besteht aus zwei geschirmten, verdrehten Leitungen mit einem Draht in der Mitte des Kabels. Eine Schirmung verläuft außen. Das Fernbuskabel wird nicht verzweigt.

Das dünne Kabel ist flexibler aufgebaut. Es ermöglicht eine einfachere Verlegung, wie sie bei Stichleitungen gewünscht wird. Für kurze Entfernungen kann es auch als Fernbusleitung verwendet werden.

Bei beiden Kabelarten wird das blau-weiße Drahtpaar für die Signalübertragung und das schwarz-rote für die Spannungsversorgung genutzt.

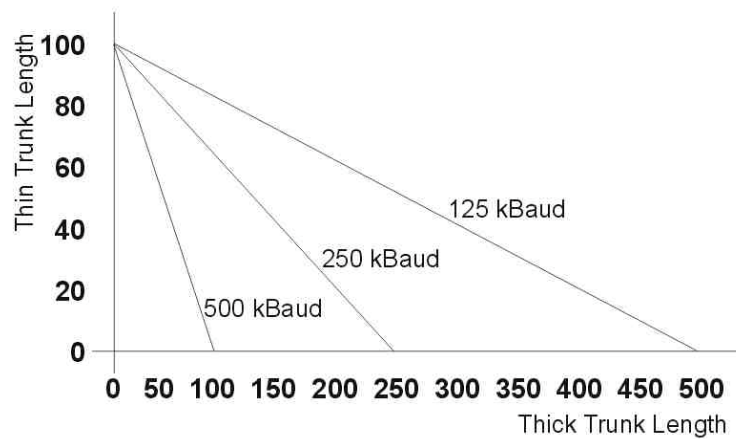


Kabellängen

Die Kabellänge ist von der verwendeten Datenübertragungsrate abhängig.

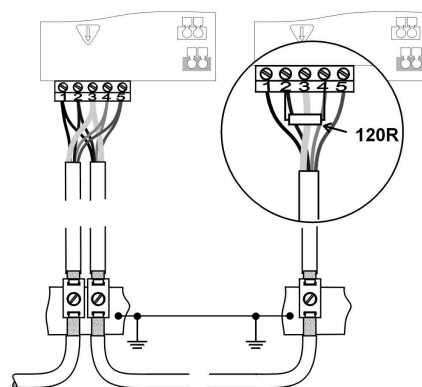
Kabellängen			
Datenübertragungsrate in kBaud	125	250	500
Dicke Fernbusleitung in m	500	250	100
Dünne Fernbusleitung in m	100	100	100
Max. Einzellänge einer Stichleitung in m	6	6	6
Gesamtlänge aller Stichleitungen in m	156	78	39

Wird dünnes Kabel und dickes Kabel gemischt als Fernbuskabel verwendet, ergibt sich folgende Abhängigkeit:



Abschlusswiderstände DeviceNet

An beiden Enden der Fernbusleitung muss jeweils ein Abschlusswiderstand von 120Ω zwischen CAN Low (Pin2) und CAN High (Pin4) angebracht werden.



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

4.3.3 Projektierung DeviceNet

Datenbreite und Adressierung

Modul-Typ	Byte Eingänge		Byte Ausgänge	
RIO BC CAN DN	4 Wenn Diagnose mit Service-Funktion 5 eingeschaltet ist, sonst 0.		4 Wenn Diagnose mit Service-Funktion 5 eingeschaltet ist, sonst 0.	
RIO EC CAN DN	4 Wenn projektiert, sonst 0.		4 Wenn projektiert, sonst 0.	
RIO 16 I	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	15 ... 8	7 ... 0		
Klemmenbelegung	X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0		
RIO 4I 120 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 4I 230 VAC	Byte 1	Byte 2		
Bitbelegung	nicht belegt	3 ... 0		
Klemmenbelegung		X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)		
RIO 16 O			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			15 ... 8	7 ... 8
Klemmenbelegung			X2.15 ... X2.8	X1.7 ... X1.0
RIO 4 O R			Byte 1	Byte 2
Bitbelegung			nicht belegt	3 ... 0
Klemmenbelegung				X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht belegt)
RIO 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	nicht belegt	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung		X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
RIO 8 I 8 I/O	Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2
Bitbelegung	15 ... 8X	7 ... 0	nicht belegt	7 ... 0
Klemmenbelegung	2.7 ... X2.0	X1.7 ... X1.0		X1.7 ... X1.0
	Wort* Eingänge		Wort* Ausgänge	
RIO 4AI ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO ±10V	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO 4AI 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO 4AI/4AO 20mA	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)		Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	
RIO T10-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
RIO T20-10	Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)			
	*1Wort = 2 Byte			
	<div><div>1</div><div>0001</div><div>Byte 1Byte 2</div><div>15 ... 87 ... 0</div><div>2</div></div>		1 Byte-Anfangsadressen 2 Bit-Nummerierung	

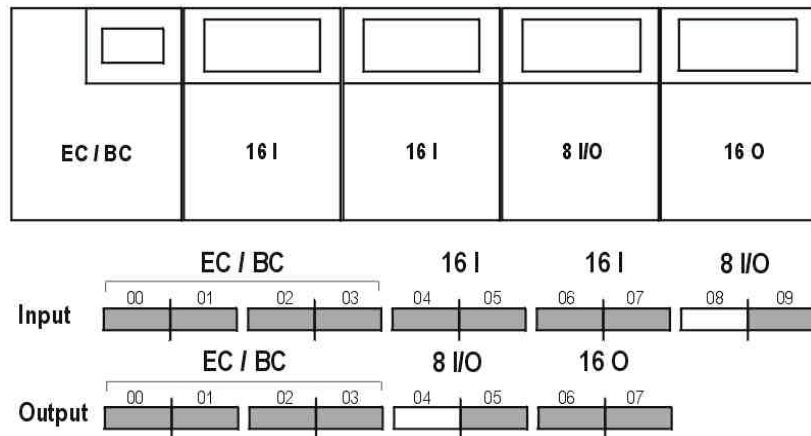


Am Buskoppler CAN DN können max. 8 Erweiterungsmodule betrieben werden. Dabei muss beachtet werden, dass die Anzahl der Datenbytes max. 64 in Eingangsrichtung und max. 64 in Ausgangsrichtung betragen darf. Die Anzahl der Erweiterungsmodule kann auch durch deren Leistungsaufnahme eingeschränkt sein. Siehe dazu Kapitel Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93.

Die aktuelle Prozessdatenbreite kann mit Service-Funktion 3 und Service-Funktion 4 (Seite 109) oder Diagnose-Funktion 3 (Seite 117) ermittelt werden. Die Reihenfolge Byte 1 / Byte 2 kann mit dem Byte-Swap Modus, Diagnose-Funktion 18 (Seite 127) und Service-Funktion 10 (Seite 110) geändert werden.

Beispiele Adressbelegung

Busknotenkonfiguration und Adressbelegung:

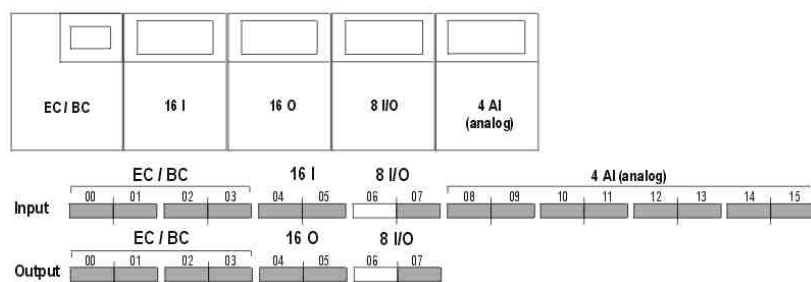
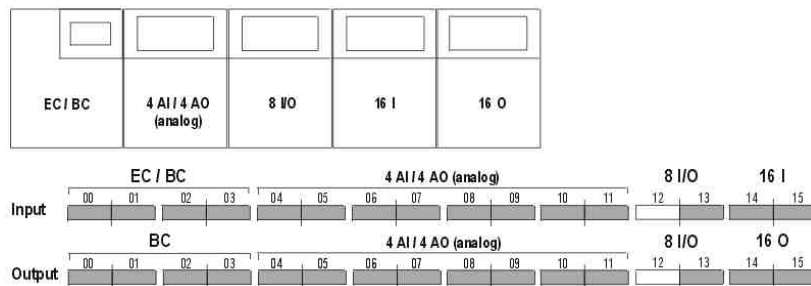
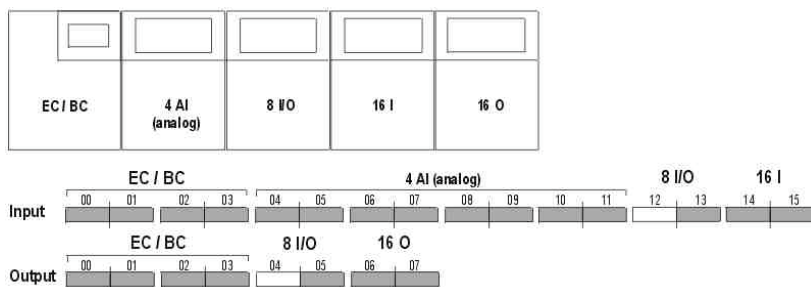


Die Basisadressen 00 sind nur beispielhaft gewählt und müssen dem jeweiligen SPS-System angepasst werden.

- Der Buskoppler (BC) belegt 4 Byte mit Diagnosedaten, wenn die Diagnose mit Service-Funktion 5 eingeschaltet ist.
- Das 8 I/O Erweiterungsmodul nutzt jeweils nur das untere Byte. Das Byte 08 in Eingangsrichtung und das Byte 04 in Ausgangsrichtung sind ohne Bedeutung.

Weitere Beispiele

In allen Beispielen ist die Diagnose eingeschaltet.



4.3.4 Electronic Data Sheet (EDS)

Die Dateien für alle Schleicher-Geräte können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

4.3.5 Inbetriebnahme DeviceNet

Siehe dazu Betriebsanleitung "Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme".

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

4.3.6 Reaktionszeiten DeviceNet

Der DeviceNet-Scanner pollt die Slaves in der Prioritäts-Reihenfolge ihrer MAC ID's. D.h. ein Slave mit einer niedrigen MAC ID hat eine höhere Priorität als ein Slave mit einer höheren MAC ID.

Das Konfigurationsprogramm DeviceNetManager bietet eine Dialogbox an, in der der Interscan Delay und der Foreground to Background Poll Ratio eingestellt werden können. Diese Dialogbox erreichen Sie mit doppeltem Mausklick auf das Scanner-Symbol in der grafischen Projektdarstellung.

Interscan Delay

Der DeviceNet Scanner pollt die Erweiterungsmodule mit einer festen Rate von x ms. Alle x ms wird also jeder in der Scan-List projizierte Slave einmal gepollt.

Foreground to Background Poll Ratio

Dieses Vordergrund-zu-Hintergrund-Verhältnis gibt an, dass der Scanner einen Teil der Slaves weniger oft pollen soll als den Rest der Erweiterungsmodule. Ein Slave, der in jedem Scan (siehe Interscan Delay) einmal gepollt wird, wird im Vordergrund gepollt. Ein Slave, der im Hintergrund gepollt wird, wird nur alle x Scans gepollt.

Hinweis

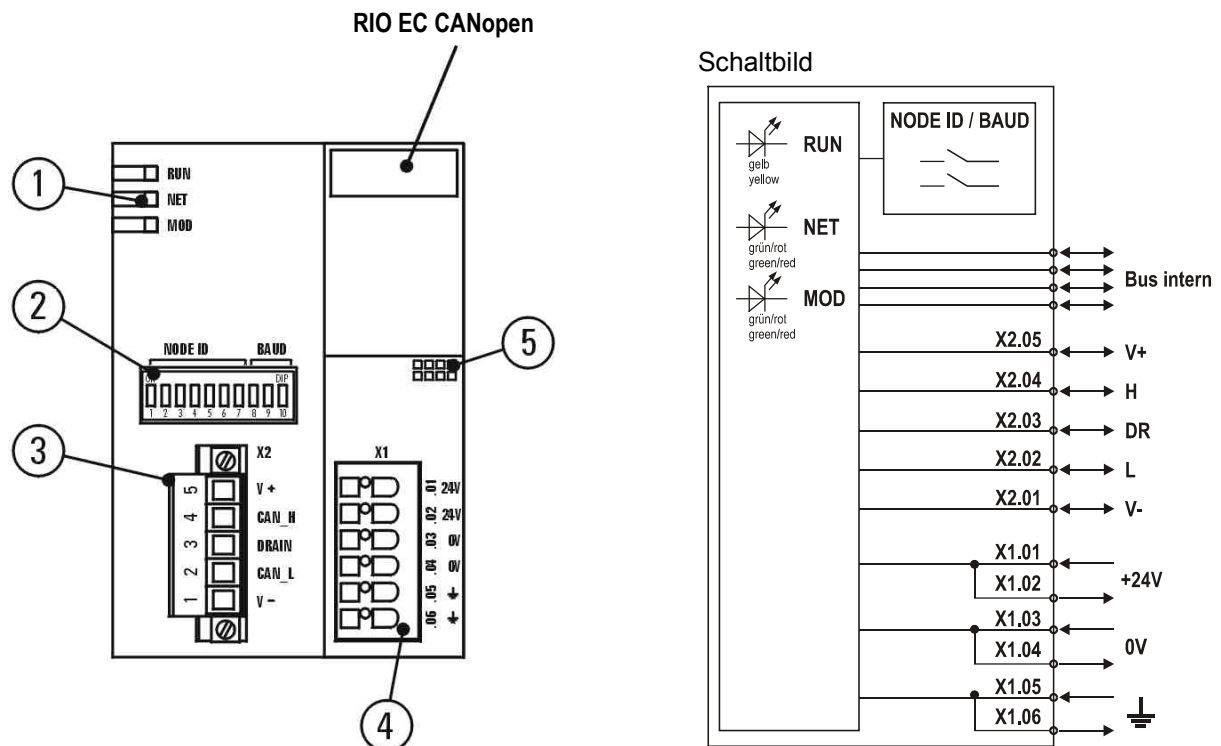
Ein Slave mit einer großen Anzahl an E/A-Punkten, sendet seine Eingangsdaten *fragmentiert* an den Master zurück. Der Allen Bradley Scanner hat nun die Eigenschaft einen neuen Scan-Zyklus zu beginnen, auch wenn noch nicht alle Fragmente einer Rückantwort eines Slaves eingetroffen sind. Dieses Verhalten kann bei einem zu klein gewählten Interscan Delay zu Datenverfälschungen führen. Insbesondere kann dies zu einem Problem führen, wenn der entsprechende Slave eine niedrige Priorität hat, d.h. weit hinten in der Scan-List steht.

Abhilfe bzw. Vorbeugung kann also geschaffen werden, wenn

- Slaves mit vielen E/A-Punkten eine möglichst hohe Priorität bekommen, bzw. weit vorne in der Scan-List stehen (eine niedrige MAC ID haben),
- der Interscan Delay nicht unnötig niedrig eingestellt wird.

5 CANopen

5.1 Buskoppler RIO EC CANopen



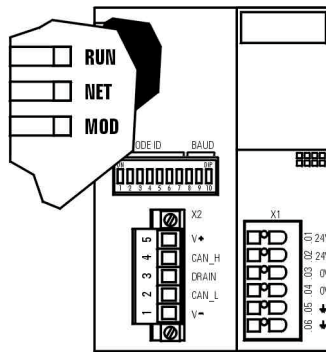
- 1 LED-Anzeigen
- 2 DIP-Schalter für die Einstellung der Knotennummer (NODE ID) und der Datenübertragungsrate (BAUD)
- 3 Busanschluss Open Style Connector, 5-pol.
- 4 Anschluss für die Spannungsversorgung und Weiterleitung
- 5 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung

Technische Daten RIO EC CANopen.

Busanschluss	CANopen (Open Style Connector, Schraubklemme 5-pol.)
Versorgungsspannung Modul	DC 24 V +/- 20%
Versorgungsspannung CAN-Schnittstelle	DC 11 ... 30 V (erfüllt CAN-Spezifikation)
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Projektierung CANopen Seite 70 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130.

5.1.1 LED-Anzeigen Buskoppler EC CANopen



LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN	grün	an	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
	rot	blinkend	Ein Fehler ist aufgetreten. Die Anzahl der Blinkimpulse ist der Blinkcode der Fehlermeldungen. Siehe Seite 132
NET (network status)	grün	an	CANopen Status: Operational (PDO + SDO Data Exchange)
		blinkend	CANopen Status: Pre-Operational (SDO Data Exchange)
	rot	an	CAN Status: Bus Off, kein fehlerfreier Zugriff auf den CAN-Bus möglich. Fehlermöglichkeiten: Es werden keine 24V am Busstecker eingespeist Falsche Baudrate gewählt Verkabelungsfehler im Netzwerk Ein anderer CAN-Controller im Netzwerk hat einen Hardware-Fehler
		blinkend	Das Node-Guarding ist ausgefallen (der NMT-Master überwacht den Slave nicht mehr)
MOD (module status)	grün	an	CANopen bereit
		blinkend	nach Kabelbruch
	rot	an	Unbekannte Modulkennung gefunden oder Error 004 (interner Systembus unterbrochen) oder zu viele Module gesteckt
		blinkend	Zugriffsfehler internes EEPROM

Beispiele für Fehlerzustände

MOD grün / NET rot	Kein Feldbuskabel gesteckt oder 24V am Busstecker fehlen.
MOD grün / NET blinkt grün	CANopen bereit, 24V am Busstecker vorhanden aber kein anderer CAN-Controller vorhanden oder der NMT-Master gibt den Operational-Befehl nicht.

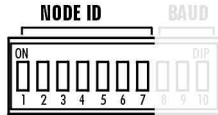
5.1.2 DIP-Schalter Buskoppler EC CANopen

NODE ID Einstellen der Knotennummer

Die Knotennummer (NODE ID) wird mit den DIP-Schaltern 1 bis 7 eingestellt. Die Einstellung erfolgt binär. DIP1 ist das niederwertigste Bit 2^0 ; DIP7 ist das höchstwertigste Bit 2^6 . Es können Knotennummern im Bereich 1 bis 127 eingestellt werden.

Beispiel für die Knotennummern 1, 5 und 127

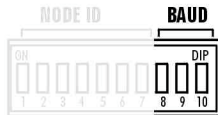
NODE ID	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5	DIP6	DIP7
1	on	off	off	off	off	off	off
5	on	off	on	off	off	off	off
...							
127	on	on	on	on	on	on	on



BAUD Einstellen der Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate (BAUD) wird mit DIP8 bis DIP10 eingestellt

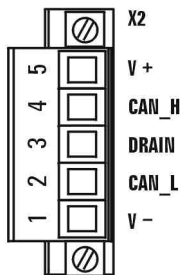
Datenübertragungsrate in kBaud	DIP8	DIP9	DIP10
10*	off	off	off
20*	on	off	off
50*	off	on	off
125	on	on	off
250	off	off	on
500	on	off	on
800	off	on	on
1000	on	on	on



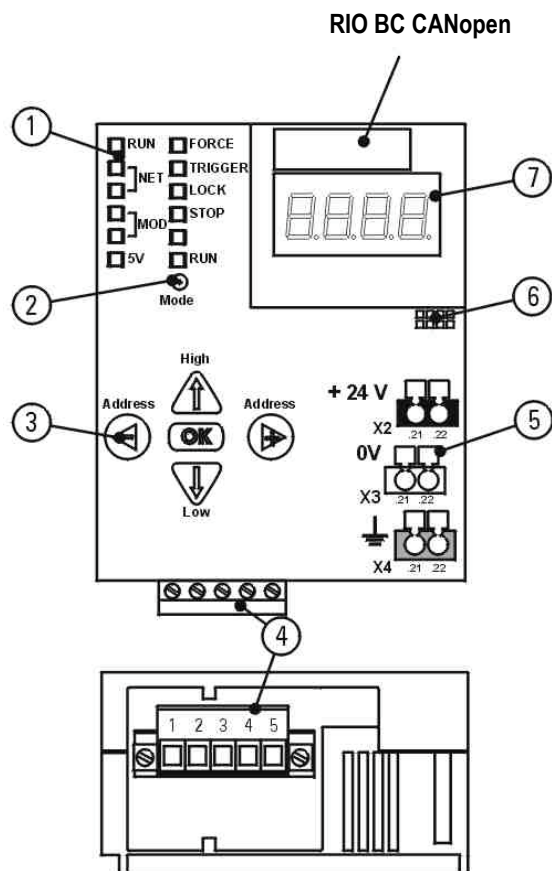
*Baudraten z.Z. nicht möglich

5.1.3 Busanschluss am Buskoppler EC CANopen

1	V-	CAN_GND	Ground / 0V
2	L	CAN_L	CAN Low
3	DR	(CAN_SHLD)	Schirmanschluss optional
4	H	CAN_H	CAN High
5	V+	CAN_V+	Spannungsversorgung Nennwert DC +24 V (+18 V bis +30 V)

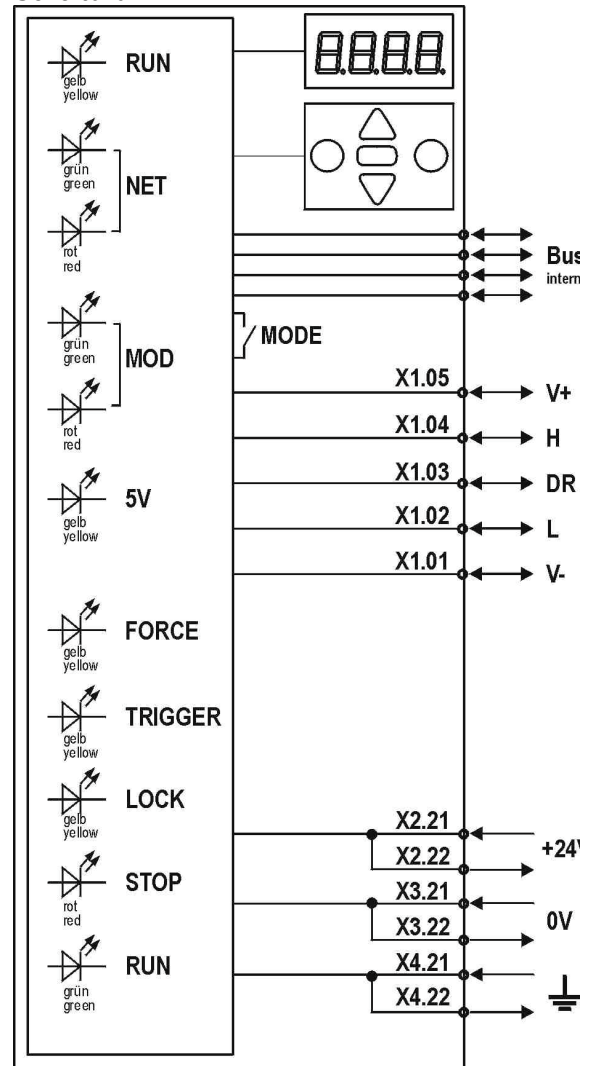


5.2 Buskoppler RIO BC CANopen



- 1 LED-Anzeigen
- 2 Taster (Mode) für das Einstellen der Betriebsarten
- 3 Tastatur
- 4 Busanschluss Open Style Connector, 5-pol.
- 5 Anschlüsse für die Spannungsversorgung und Weiterleitung
- 6 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung
- 7 Ziffernanzeige

Schaltbild

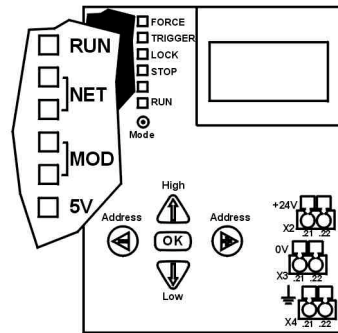


Technische Daten RIO BC CANopen

Busanschluss	CANopen
Versorgungsspannung Modul	DC 24 V +/- 20%
Versorgungsspannung CAN-Schnittstelle	DC 11 ... 30 V (erfüllt CAN-Spezifikation)
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe Projektierung CANopen Seite 70 und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130.

5.2.1 LED-Anzeigen am Buskoppler BC CANopen

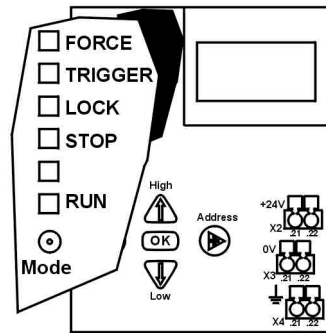


LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN	gelb	an	Der Prozessor des Buskopplers läuft.
NET (network status)	grün	an	CANopen Status: Operational (PDO + SDO Data Exchange)
		blinkend	CANopen Status: Pre-Operational (SDO Data Exchange)
	rot	an	CAN Status: Bus Off, kein fehlerfreier Zugriff auf den CAN-Bus möglich. Fehlermöglichkeiten: Es werden keine 24V am Busstecker eingespeist Falsche Baudrate gewählt Verkabelungsfehler im Netzwerk Ein anderer CAN-Controller im Netzwerk hat einen Hardware-Fehler
		blinkend	Das Node-Guarding ist ausgefallen (der NMT-Master überwacht den Slave nicht mehr)
MOD (module status)	grün	an	CANopen bereit
		blinkend	nach Kabelbruch
	rot	an	Unbekannte Modulkennung gefunden oder Error 004 (interner Systembus unterbrochen) oder zu viele Module gesteckt
		blinkend	Zugriffsfehler internes EEPROM
5V	gelb	an	Das interne 5 V-Netzteil arbeitet korrekt.

Beispiele für Fehlerzustände

MOD grün / NET rot	Kein Feldbuskabel gesteckt oder 24V am Busstecker fehlen.
MOD grün / NET blinkt grün	CANopen bereit, 24V am Busstecker vorhanden aber kein anderer CAN-Controller vorhanden oder der NMT-Master gibt den Operational-Befehl nicht.

Betriebsartenanzeige am Buskoppler BC CANopen



Siehe dazu Betriebsarten des Buskopplers BC ab Seite 97

5.2.2 Ziffernanzeige am Buskoppler BC CANopen

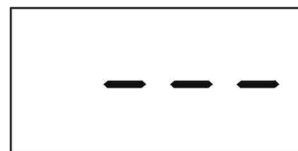
Anzeige der aktiven Betriebsart



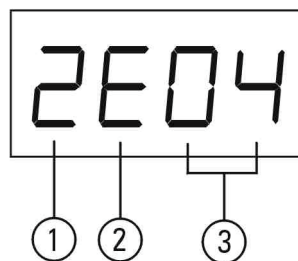
Betriebsart RUN



Zusätzlich können in der Betriebsart RUN Informationen zu den Betriebsarten TRIGGER und LOCK angezeigt werden (siehe Seite 97 und folgende).



Betriebsart STOPP (siehe Seite 106)



In den Betriebsarten Display-Mode, TRIGGER, FORCE, LOCK wird der ausgewählte Kanal angezeigt.

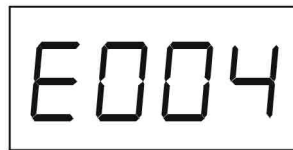
10. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)

11. Eingang (E) oder Ausgang (A)

12. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel 2E04: Modul 2, Eingang, Kanal 04

Anzeige von Fehlermeldungen

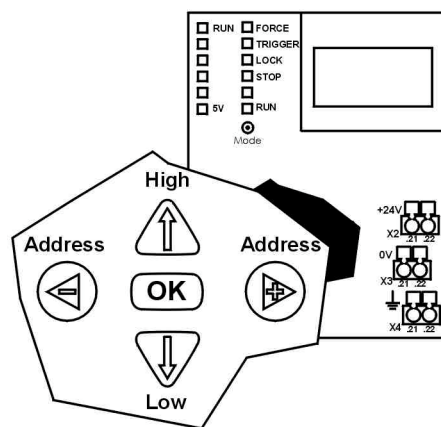


Bei Störungen werden Fehlermeldungen angezeigt.

Beispiel E004: Interne Datenübertragung zwischen Buskoppler und Modul unterbrochen

Siehe dazu Fehlermeldungen an der Anzeige des Buskopplers Seite 132.

5.2.3 Die Tastatur des Buskopplers BC



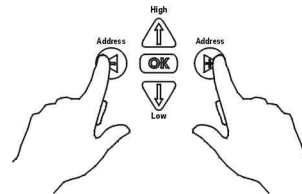
Die Tastatur wird multifunktional verwendet. An der jeweiligen Stelle der Betriebsanleitung wird die angewendete Funktion beschrieben.

5.2.4 Einstellen der Knotennummern am Buskoppler BC CANopen

Die Knotennummern müssen eindeutig festgelegt werden, doppelte Vergabe von Knotennummern führt zu Fehlern, die die Inbetriebnahme des Netzes verhindern. Es können Nummern im Bereich 1 bis 127 vergeben werden. Die Knotennummer 127 wird von der Projektierungssoftware ProCANopen belegt.

Die Knotennummer kann mit der Servicefunktion 12 (siehe Seite 111) oder wie folgt eingestellt werden.

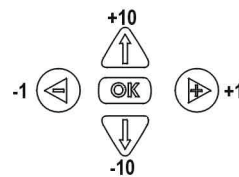
Die Betriebsart STOPP wählen, dann beide Adress-Tasten gleichzeitig drücken.



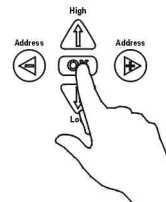
Es wird aktuelle Nummer angezeigt.

Soll keine Änderung vorgenommen werden, kann die OK-Taste gedrückt werden.

Eine neue Nummer kann mit der Tastatur eingestellt werden. Die Tasten haben dabei die folgende Funktion:



Die neue Nummer wird durch Drücken der OK Taste gespeichert.



Die neue Nummer wird nach dem Aus-/Einschalten der Betriebsspannung aktiv.

5.2.5 Einstellen der Datenübertragungsrate Buskoppler BC CANopen

Mit der Service-Funktion 2 (Seite 108) wird der der CAN-Baudrate entsprechende Parameter eingestellt.

Parameter	Datenübertragungsrate in kBaud
0	10*
1	20*
2	50*
3	125
4	250
5	500
6	800
7	1000

* z.Z. nicht einstellbar

Die neue eingestellte Datenübertragungsrate wird nach dem Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung aktiv.

5.2.6 Busanschluss am Buskoppler BC CANopen

	1	V-	CAN_GND	Ground / 0V
	2	L	CAN_L	CAN Low
	3	DR	(CAN_SHLD)	Schirmanschluss optional
	4	H	CAN_H	CAN High
	5	V+	CAN_V+	Spannungsversorgung

5.3 Der Feldbus CANopen

CANopen basiert auf dem CAN Application Layer für industrielle Anwendungen CAL. Das CANopen-Kommunikationsprofil CiA DS-301 spezifiziert die Mechanismen zur Konfiguration und Kommunikation zwischen Geräten in Echtzeitumgebungen. CANopen benutzt die Datenübertragungsschicht nach ISO 11898 und CAN 2.0 A+B.

Die Geräte basieren auf CANopen Communication Profile CiA Draft Standard 301 Version 3.0 mit Ergänzungen für modulare Systeme. Sowie CANopen Device Profile for I/O Modules CiA Draft Standard 401 Version 1.4.

Implementiert sind nur die im jeweils gültigen EDS-File deklarierten Objekte.

Grundlagen

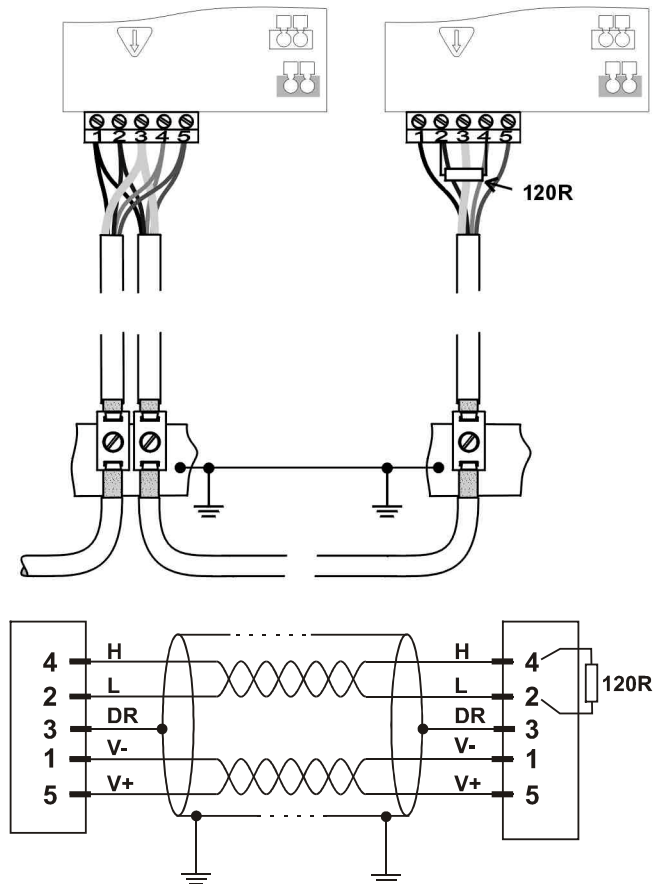
- Beschreibung der Gerätedetails über ein EDS (Electronic Data Sheet).
- Objektorientierte Kommunikation mit PDOs und SDOs.
- Übertragung von Echtzeitdaten mit 'purem' CAN als PDO (Process Data Object).
- Komplexe oder niederpriorität Dienste werden mit SDO (Service Data Object) übertragen.
- PDOs können von allen Slaves ereignisgesteuert oder synchronisiert gesendet werden.
- CANopen-Master übernehmen z.B. das Netzwerkmanagement, sind aber nicht zur Kommunikation der Slaves untereinander notwendig.

Zur Projektierung, Mapping und Programmierung von CANopen PCS siehe "Programmieranleitung CANopen PCS".

Die Programmieranleitungen kann kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

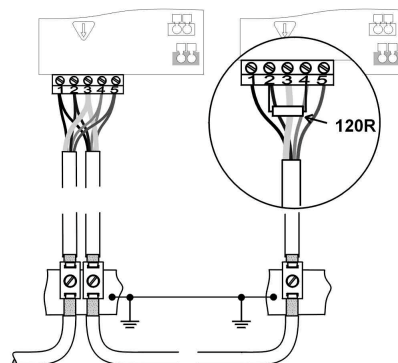
5.3.1 Buskabel CANopen

Als Buskabel sind grundsätzlich geschirmte, 4-adrige Kabel zu verwenden. Die Adern müssen paarweise verdreht sein.



Abschlusswiderstände CANopen

An beiden Busenden muss jeweils ein Abschlusswiderstand von 120Ω zwischen CAN_L (Pin 2) und CAN_H (Pin 4) angebracht werden.



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

5.3.2 Projektierung CANopen

(Achtung teilweise abweichende Projektierung für CANopen PCS)

Pre-Defined Connection Set

Nach dem Einschalten des RIO BC CANopen stehen die RPDO1,2 und TPDO1,2 unter den folgenden Default-Identifiern zur Verfügung:

RPDO1 = 200h + Node-Id

RPDO2 = 300h + Node-Id

TPDO1 = 180h + Node-Id

TPDO2 = 280h + Node-Id

Für die anderen T/RPDOs sind keine Default-Identifizier festgelegt. Sie werden bei der Projektierung mittels eines Konfigurators automatisch vergeben.

Die TPDOs für die digitalen Eingänge werden gesendet, wenn sich die Eingangssignale geändert haben (change of state).

Die TPDOs für die analogen Eingänge werden gesendet und die RPDOs auf die analogen Ausgänge übernommen, wenn der Buskoppler ein Sync-Telegramm empfangen hat.

Nodeguarding

Über das Nodeguarding kann der Netzwerkmanager den Ausfall eines Slaves erkennen. Dazu sendet er zyklisch Nachrichten auf den Guarding-Identifizier (100Eh) des Slaves. Dieser antwortet mit einer Guarding-Nachricht, die u.a. ein Toggle-Bit enthält.

Lifeguarding

Während das Nodeguarding vom Netzwerkmanager durchgeführt wird, um den Ausfall eines Slaves zu erkennen, benutzt der Slave diese Guarding-Telegramme, um seinerseits den Ausfall des Masters zu erkennen. Diese Überwachungsfunktion des Slaves wird Lifeguarding genannt.



Eine Kabelbrucherkennung und damit eine Zwangsabschaltung der Ausgänge kann bei CANopen nur bei aktiviertem Node- und Lifeguarding erfolgen.

Zur Aktivierung des Lifeguardings muss der Master die Objekte Guard-Time (100Ch) und Life-Time-Factor (100Dh) beschreiben. Falls die sich aus

$$Life-Time = Life-Time-Factor * Guard-Time [ms]$$

ergebene Überwachungszeit abläuft, ohne dass ein Guarding-Telegramm beim Slave eintrifft, aktiviert der RIO-Buskoppler CANopen den Fehler 6 und damit eine Zwangsabschaltung aller Ausgänge.

Ist einer der beiden o.g. Objekte gleich 0, wird kein Lifeguarding und damit auch keine Kabelbrucherkennung durchgeführt.

5.3.3 Belegung der Prozessdatenobjekte (PDO Default Mapping)

(Achtung teilweise abweichend für CANopen PCS)

RPDO		TPDO	
RPDO1	Digitalausgänge Modul 0-3	TPDO1	Digitaleingänge Modul 0-3
RPDO2	Wort-Ausgangsmodul 0	TPDO2	Wort-Eingangsmodul 0
RPDO3	Digitalausgänge Modul 4-7	TPDO3	Digitaleingänge Modul 4-7
RPDO4	Wort-Ausgangsmodul 1	TPDO4	Wort-Eingangsmodul 1
RPDO5	Wort-Ausgangsmodul 2	TPDO5	Wort-Eingangsmodul 2
RPDO6	Wort-Ausgangsmodul 3	TPDO6	Wort-Eingangsmodul 3
RPDO7	Wort-Ausgangsmodul 4	TPDO7	Wort-Eingangsmodul 4
RPDO8	Wort-Ausgangsmodul 5	TPDO8	Wort-Eingangsmodul 5
RPDO9	Diagnose-Interface	TPDO9	Diagnose-Interface

Das Default Mapping unterstützt einen Modulausbau mit max. 8 Digitalmodulen, aber nur 6 Analogmodulen. Die Module, die tatsächlich vorhanden sind, werden auf die PDO gemappt. Sind weniger Module vorhanden, wird auf die nicht benutzten PDO das Diagnoseinterface gemappt.

Die Positionier- und Zählermodule belegen jeweils 5 Worte und werden in zwei aufeinanderfolgenden PDO's gemappt. Die ersten 4 Worte in das erste freie PDO für Wortmodule und das fünfte Wort in das zweite freie PDO für Wortmodule.

Für die Anzahl der max. möglichen Wortmodule zählen die Positionier- und Zählermodule jeweils wie zwei Module.

5.3.4 Abbildung der I/O-Daten auf PDOs

Modul-Typ	Byte Ausgänge	Byte Eingänge
RIO BC CANopen	RPDO9 (4 Byte) Unsigned 32	TPDO9 (4 Byte) Unsigned 32
RIO EC CANopen	RPDO9 (4 Byte) Unsigned 32	TPDO9 (4 Byte) Unsigned 32
RIO 16 I		TPDO1 oder TPDO3
Bit-Belegung		Byte 1 Byte 2
Klemmenbelegung		7 ... 0 15 ... 8 X1.7.....X1.0 X2.15.....X2.8
RIO 4 I 120 VAC		TPDO1 oder TPDO3
Bit-Belegung		Byte 1
Klemmenbelegung		3 0 (Bit 4 bis 7 nicht benutzt) X3.3/4.3 ... X3.0/4.0
RIO 4 I 230 VAC		TPDO1 oder TPDO3
Bit-Belegung		Byte 1
Klemmenbelegung		3 0 (Bit 4 bis 7 nicht benutzt) X3.3/4.3 ... X3.0/4.0
RIO 16 O	RPDO1 oder RPDO3	
	Byte 1 Byte 2	
Bit-Belegung	X1.7.....X1.0 X2.15.....X2.8	
Klemmenbelegung	7 ... 0 15 ... 8	
RIO 4 O R	RPDO1 oder RPDO3	
	Byte 1	
Klemmenbelegung	3 0	
Bit-Belegung	X3.3/4.3 ... X3.0/4.0 (Bit 4 bis 7 nicht benutzt)	
RIO 8 I/O	RPDO1 oder RPDO3	TPDO1 oder TPDO3
	Byte 1	Byte 1
Klemmenbelegung	X1.7.....X1.0	X1.7.....X1.0
Bit-Belegung	7 ... 0	7 ... 0
RIO 8 I 8 I/O	RPDO1 oder RPDO3	TPDO1 oder TPDO3
	Byte 1	Byte 1 Byte 2
Klemmenbelegung	X1.7.....X1.0	X1.7.....X1.0 X2.7.....X2.0
Bit-Belegung	7 ... 0	7 ... 0 7 ... 0
	Wort* Ausgänge	Wort* Eingänge
RIO 4AI ±10V		TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO 4AI/4AO ±10V	RPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO 4AI 20mA		TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO 4AI/4AO 20mA	RPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)	TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO T10-10		TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO T20-10		TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 4 (Kanal 0 bis 3)
RIO C24-10	RPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 5 (in zwei aufeinanderfolgenden PDO)	TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 5 (in zwei aufeinanderfolgenden PDO)
RIO P24-10	RPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 5 (in zwei aufeinanderfolgenden PDO)	TPDO2/4/5/6/7/8 Wort 1 bis 5 (in zwei aufeinanderfolgenden PDO)

*1Wort = 2 Byte



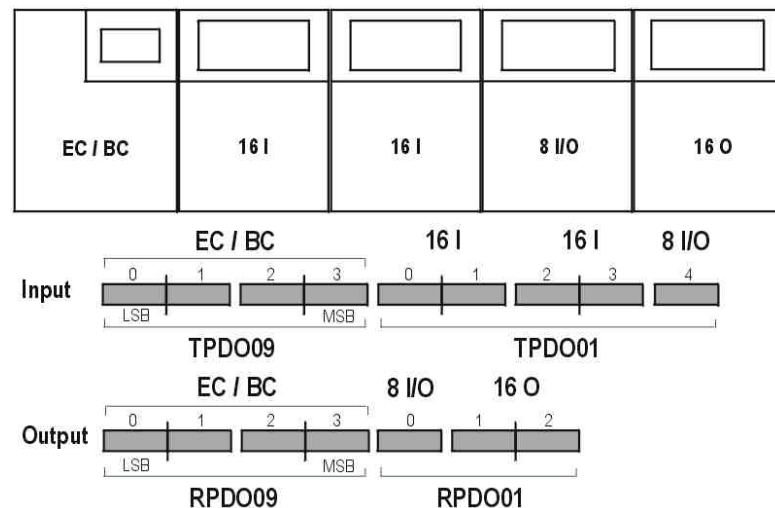
Am Buskoppler CANopen können max. 8 Erweiterungsmodule betrieben werden. Dabei gelten folgende Einschränkungen:

- Die Summe der aller Datenbytes darf max. 64 Byte sein.
- Max. 6 Wortmodule können gleichzeitig betrieben werden, wobei die Summe der Datenbytes im Wortbereich max. 48 Byte sein darf. Mehr als 6 Module sind bei variablen Mapping möglich.
- Die Positionier- und Zählermodule zählen im Default Mapping wie zwei Wortmodule.
- Die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Erweiterungsmodule darf die Ausgangsleistung des BC CANopen - Netzteses nicht überschreiten. Siehe dazu Kapitel Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93.

Die aktuelle Prozessdatenbreite kann mit Service-Funktion 3 und Service-Funktion 4 (Seite 109) oder Diagnose-Funktion 3 (Seite 117) ermittelt werden

Beispiel PDO-Mapping

Busknotenkonfiguration und PDO Mapping:



5.3.5 EDS-Dateien

Die Dateien für alle Schleicher-Geräte können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

5.3.6 Inbetriebnahme mit ProCANopen

Siehe dazu Betriebsanleitung "Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme".

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

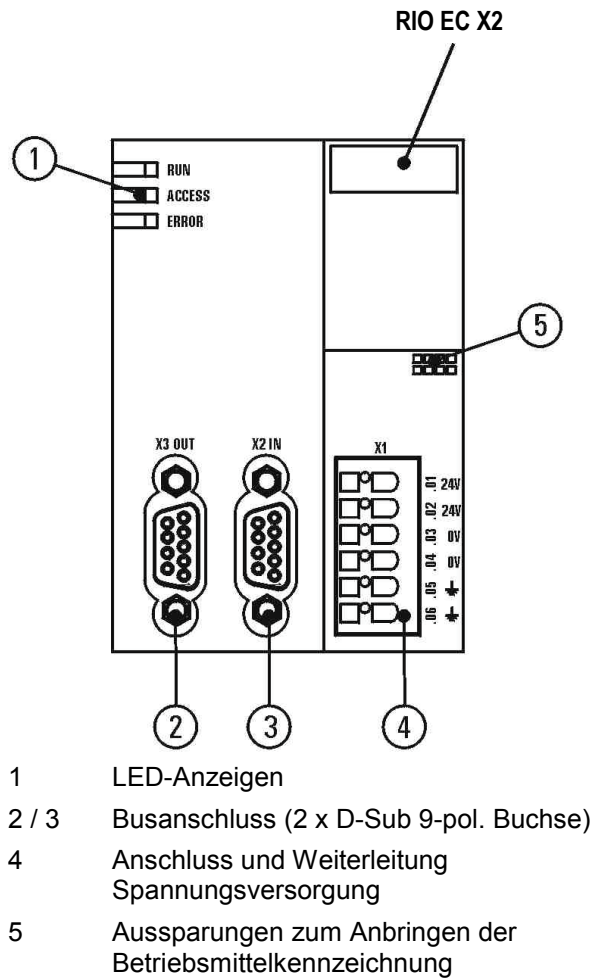
5.3.7 Projektierung, Mapping und Programmierung CANopen PCS

Siehe dazu "Programmieranleitung CANopen PCS".

Alle Programmieranleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

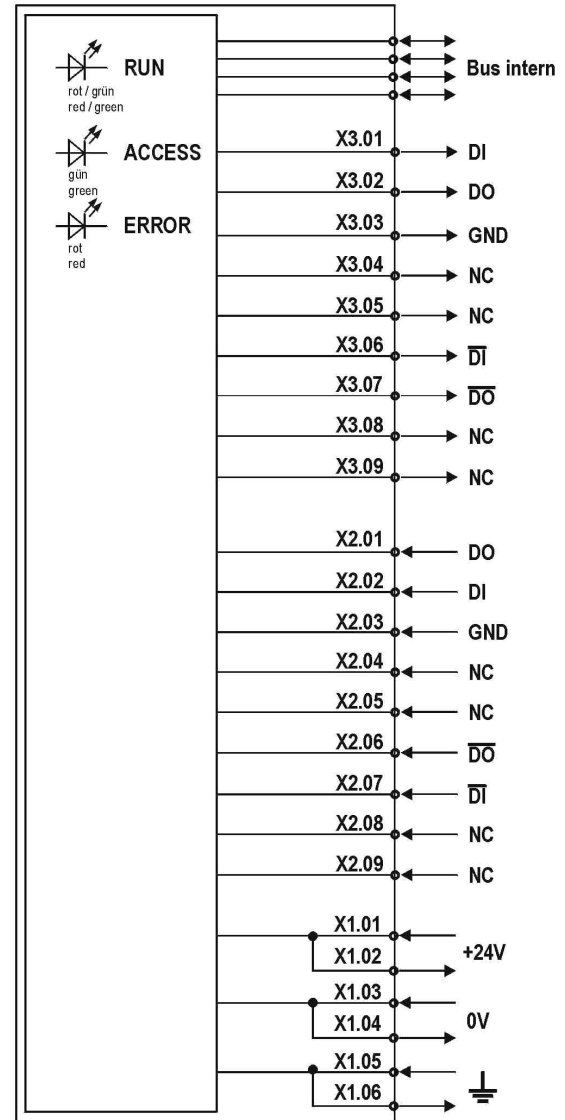
6 XRIO

6.1 Buskoppler RIO EC X2



- 1 LED-Anzeigen
- 2 / 3 Busanschluss (2 x D-Sub 9-pol. Buchse)
- 4 Anschluss und Weiterleitung Spannungsversorgung
- 5 Aussparungen zum Anbringen der Betriebsmittelkennzeichnung

Schaltbild



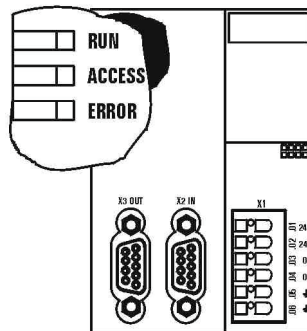
Jeder Buskoppler RIO EC X2 ermöglicht die Anschaltung von 8 Erweiterungsmodulen des modularen RIO-Systems an Steuerungen der XCx-Familie über eine XRIO-Verbindung. Bis zu 4 RIO EC X2 können kaskadiert werden.

Technische Daten RIO EC X2.

Busanschluss	XRIO
Versorgungsspannung Modul	DC 24 V +/- 20%
Restwelligkeit Versorgungsspannung	max. 5%
Leistungsaufnahme	siehe Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93
Anzahl der anreihbaren Erweiterungsmodule	8 siehe und Leistungsbilanz eines Busknotens Seite 93

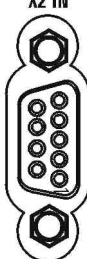
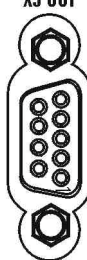
Siehe auch Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler ab Seite 130.

6.1.1 LED-Anzeigen Buskoppler EC X2



LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN	grün	aus	Keine Betriebsspannung angelegt.
		an	Die Datenübertragung zwischen Buskoppler und Erweiterungsmodulen läuft.
	rot	an	Die Datenübertragung zwischen Buskoppler und Erweiterungsmodulen ist zurückgesetzt, z.B. bei SPS-Stopp oder Übertragungsfehler.
ACCESS	grün	an	Die SPS greift auf den Buskoppler zu, die Datenübertragung läuft.
ERROR	rot	an	Übertragungsfehler in der letzten Datenübertragung zwischen SPS und Buskoppler.

6.1.2 Busanschluss am Buskoppler EC X2

 D-Sub 9-pol. Buchse	1	DO	Ausgangsdaten
	2	DI	Eingangsdaten
	3	GND	Ground Daten
	4	NC	
	5	NC	
	6	/DO	Ausgangsdaten negiert
	7	/DI	Eingangsdaten negiert
	8	NC	
	9	NC	
 D-Sub 9-pol. Buchse	1	DI	Eingangsdaten
	2	DO	Ausgangsdaten
	3	GND	Ground Daten
	4	NC	
	5	NC	
	6	/DI	Eingangsdaten negiert
	7	/DO	Ausgangsdaten negiert
	8	NC	
	9	NC	

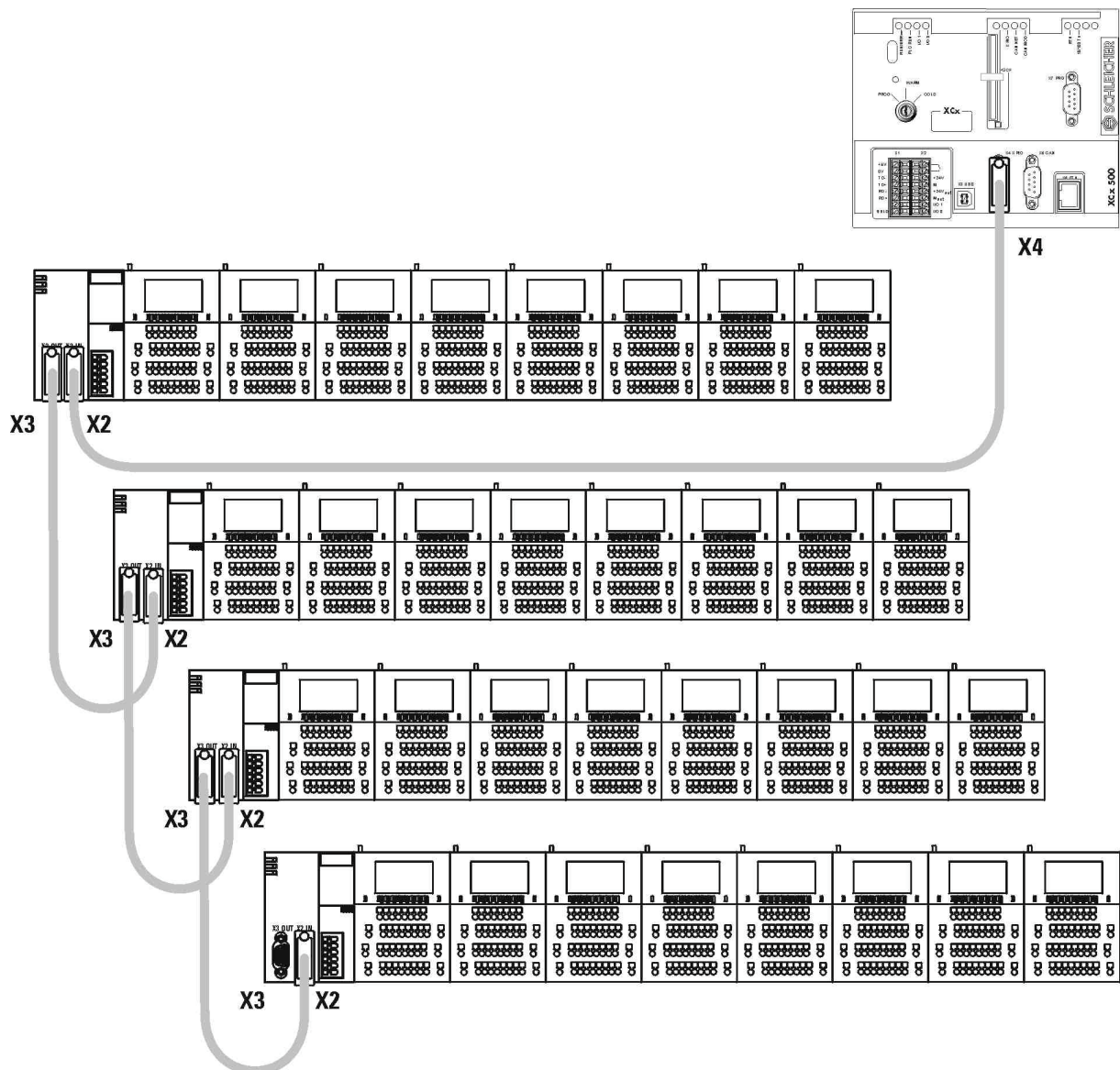
6.2 Der Feldbus XRIO

XRIO ist ein Schleicher-spezifischer Bus, der eine effiziente und schnelle Datenübertragung ermöglicht. XRIO ist elektrisch wie Interbus-S aufgebaut. Es ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit je einer Datenleitung pro Übertragungsrichtung, entsprechend RS422 mit 500 kBaud Datenübertragungsrate.

Der Buskoppler besitzt je eine Schnittstelle für ankommende und abgehende Datenleitungen.

Bis zu 4 RIO EC X2 können kaskadiert werden.

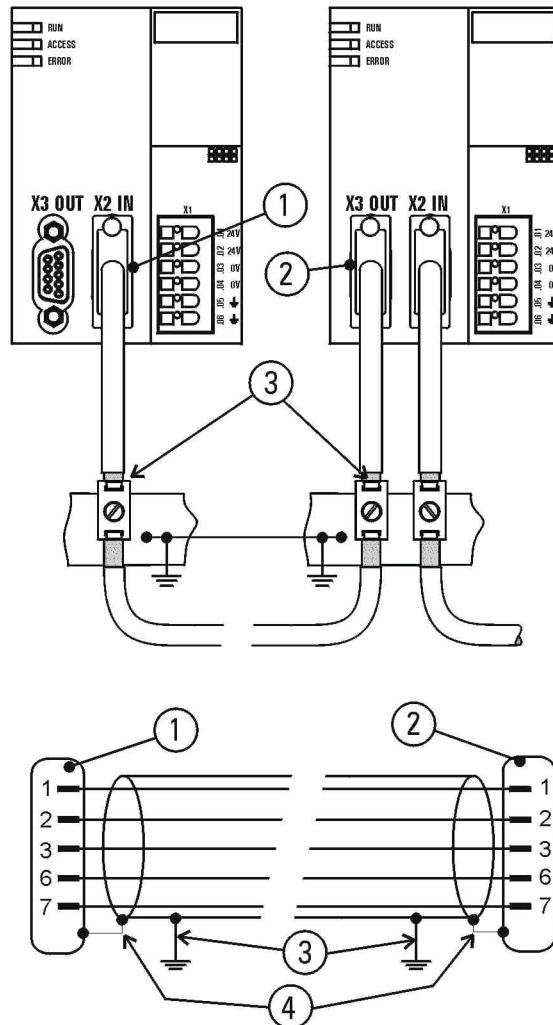
Die maximale Buskabellänge beträgt 10 m Zwischen 2 Anschlusspunkten. Es können preiswerte abgeschirmte Buskabel mit handelsüblichen Steckverbindern verwendet werden, siehe Abschnitt Buskabel XRIO.



XRIO Maximalausbau an der XCx 500

6.2.1 Buskabel XRIO

Als Buskabel sind grundsätzlich geschirmte Kabel zu verwenden. Die maximale Kabellänge beträgt 10 m zwischen zwei Anschlusspunkten.



- 1 Steckverbinder D-Sub, 9-polig, Stifte
- 2 Steckverbinder D-Sub, 9-polig, Stifte
- 3 Schirmerdung kurz vor dem Gerät
- 4 Beidseitige Schirmauflage auf den Steckverbindergehäusen

Es ist auch möglich ein handelsübliches 1:1 Kabel zu verwenden, bei dem alle Anschlüsse verdrahtet sind.



Die im Kapitel Elektrische Installation aufgeführten Richtlinien sind zusätzlich für alle Buskoppler gültig und müssen beachtet werden.

6.2.2 Projektierung und Inbetriebnahme XRIO

Die Projektierung und Inbetriebnahme wird beim Betrieb an einer SPS aus der XCx-Familie vollautomatisch durchgeführt. Es steht dafür ein XRIO-Konfigurator innerhalb der Programmiersoftware ProdocPlus zur Verfügung. Siehe dazu Betriebsanleitung XCx.

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet www.schleicher-electronic.com geladen werden.

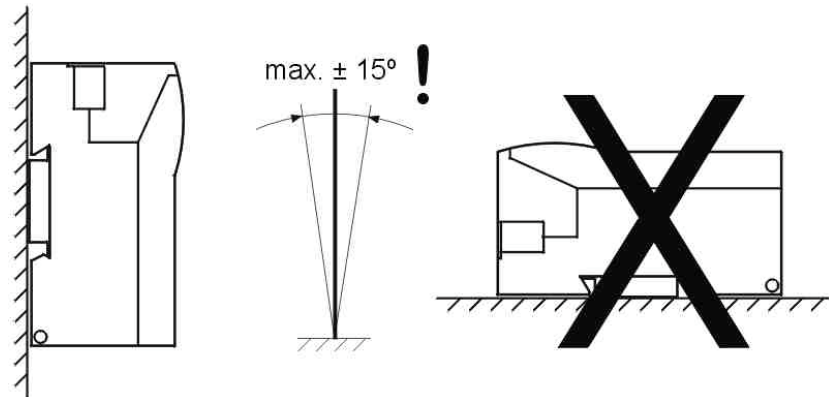
7 Installation

7.1 Mechanische Installation

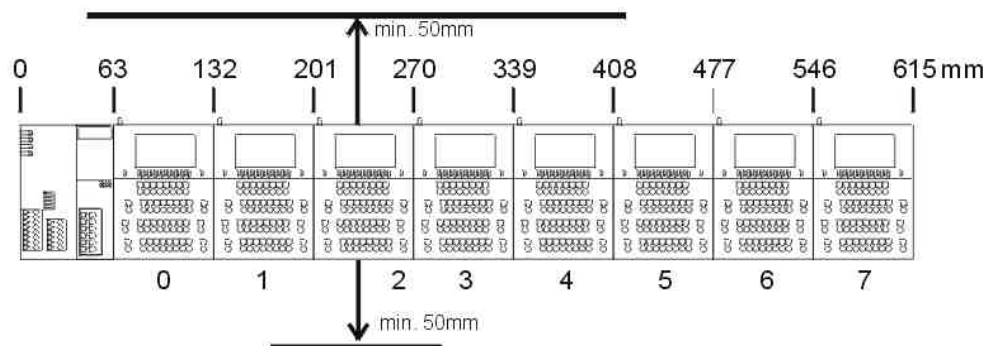
7.1.1 Montagelage Buskoppler EC und BC



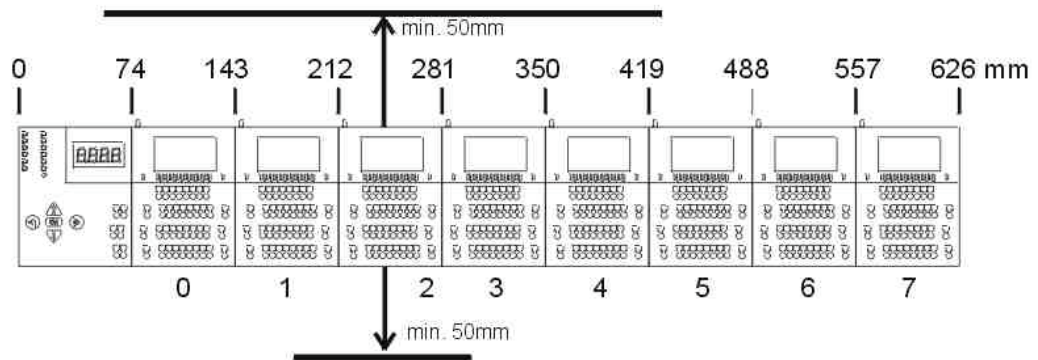
Die senkrechte Montagelage muss eingehalten werden.



7.1.2 Montageabmaße und -abstände Buskoppler EC



7.1.3 Montageabmaße und -abstände Buskoppler BC

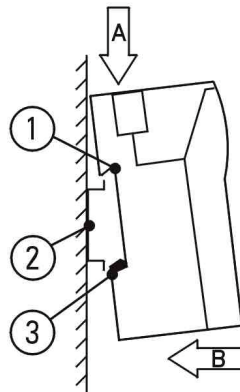


Der Maximalausbau Buskoppler + 8 Module soll eingehalten werden.
Ein weiterer Ausbau wird nicht empfohlen.

7.1.4 Hutschienenmontage

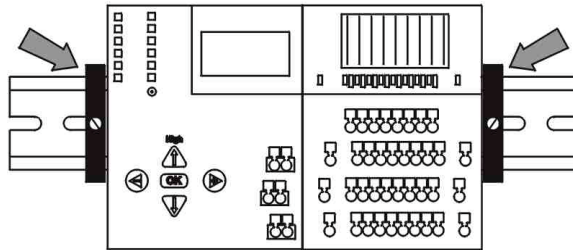
Hutschiene Type TS 35mm/7,5 nach DIN EN 50022 verwenden.

Montage

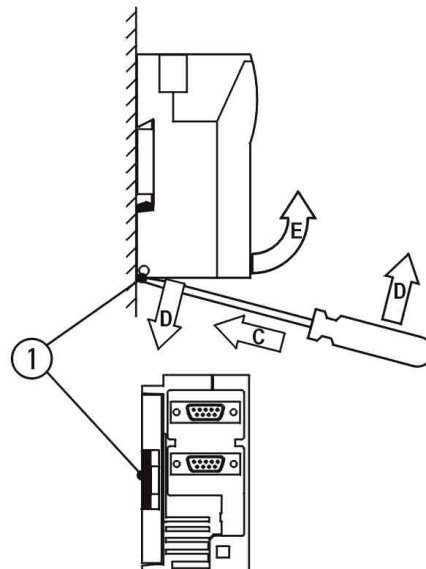


- A** Gerät leicht geneigt mit der Führung (1) auf die Hutschiene (2) aufsetzen.
- B** An die Hutschiene (2) drücken, bis der Riegel (3) einrastet.

Die Module müssen direkt nebeneinander montiert werden und gegen Verrutschen mit einer Endklammer gesichert werden.



Demontage



Den orangen Kontaktschieber auf der Moduloberseite öffnen (nach rechts schieben).

- C** Schraubendreher in den Riegel (1) stecken.
- D** Riegel mit dem Schraubendreher nach unten hebeln. Der Riegel verbleibt in der geöffneten Position.
- E** Gerät ankippen und abnehmen. Danach den Riegel (1) wieder zurückschieben.

7.1.5 Verbindung der Module untereinander

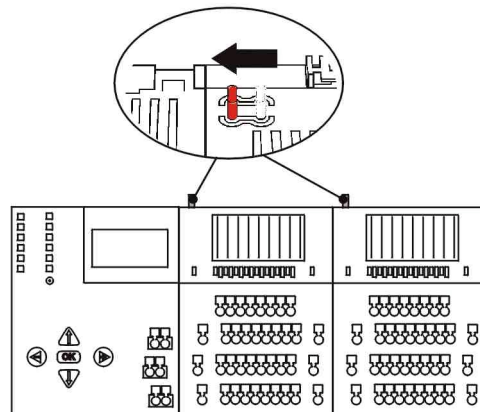
Die orangenen Kontaktschieber auf der Moduloberseite verbinden die Kommunikationsübertragung zwischen den Modulen und dem Buskoppler.



Die Kontaktschieber müssen während der Betätigung (Öffnen) der Federkraftklemmen geöffnet sein, um die mechanische Beanspruchung der Kontaktstellen zu verringern.

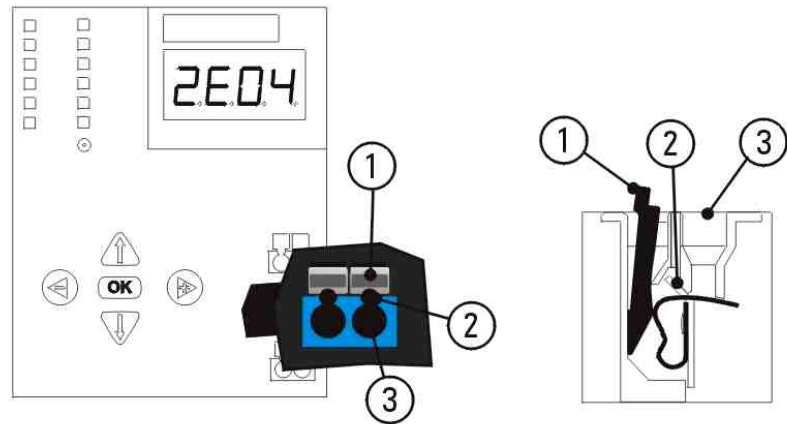
Vor dem Schließen der Kontaktschieber die Module zueinander ausrichten und den Kontaktschieber nicht mit Gewalt betätigen. Die Kontaktschieber müssen vor der Inbetriebnahme geschlossen werden.

Die Kontaktschieber dürfen während des Betriebes nicht geöffnet werden.



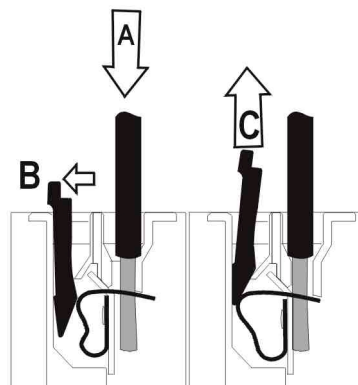
7.2.2 Federkraftklemmen des Buskopplers BC

Lieferzustand: Klemmen geöffnet



Die Klemmen sind mit einem Klemmkeil (1) vorgespannt, der Klemmraum (3) ist geöffnet. Jede Klemme besitzt einen Messpunkt (2), der mit einer üblichen 2 mm Messspitze zugänglich ist.

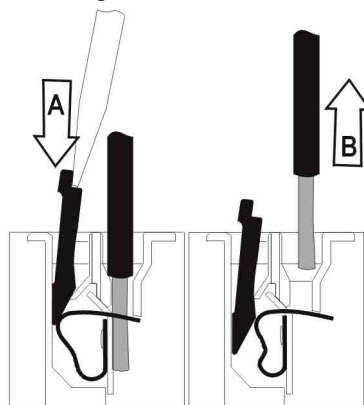
Schließen der Klemme



A Draht in den Klemmraum einführen.
Klemmkeil in Richtung **B** drücken.
Durch die Spannung der Feder wird der Klemmkeil nach oben **C** gedrückt, er verbleibt in der Klemme.

Öffnen der Klemme

Vor dem Öffnen der Klemmen muss der Kontaktschieber des Moduls geöffnet sein, um die mechanische Beanspruchung der Kontaktstellen zu verringern.



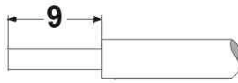
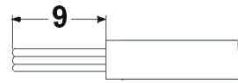
Klemmkeil mit Schraubendreher in Richtung **A** schieben. Der Klemmkeil hebt die Federkraftklemme auf und verbleibt in dieser Stellung. Kabel in Richtung **B** entnehmen.

Die Federkraftklemme kann auch ohne Klemmkeil geöffnet werden.


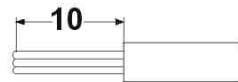
Dazu kann an Stelle des Klemmkeiles einen Schraubendreher verwendet werden.

7.2.3 Anschlussquerschnitte und Abisolierlänge

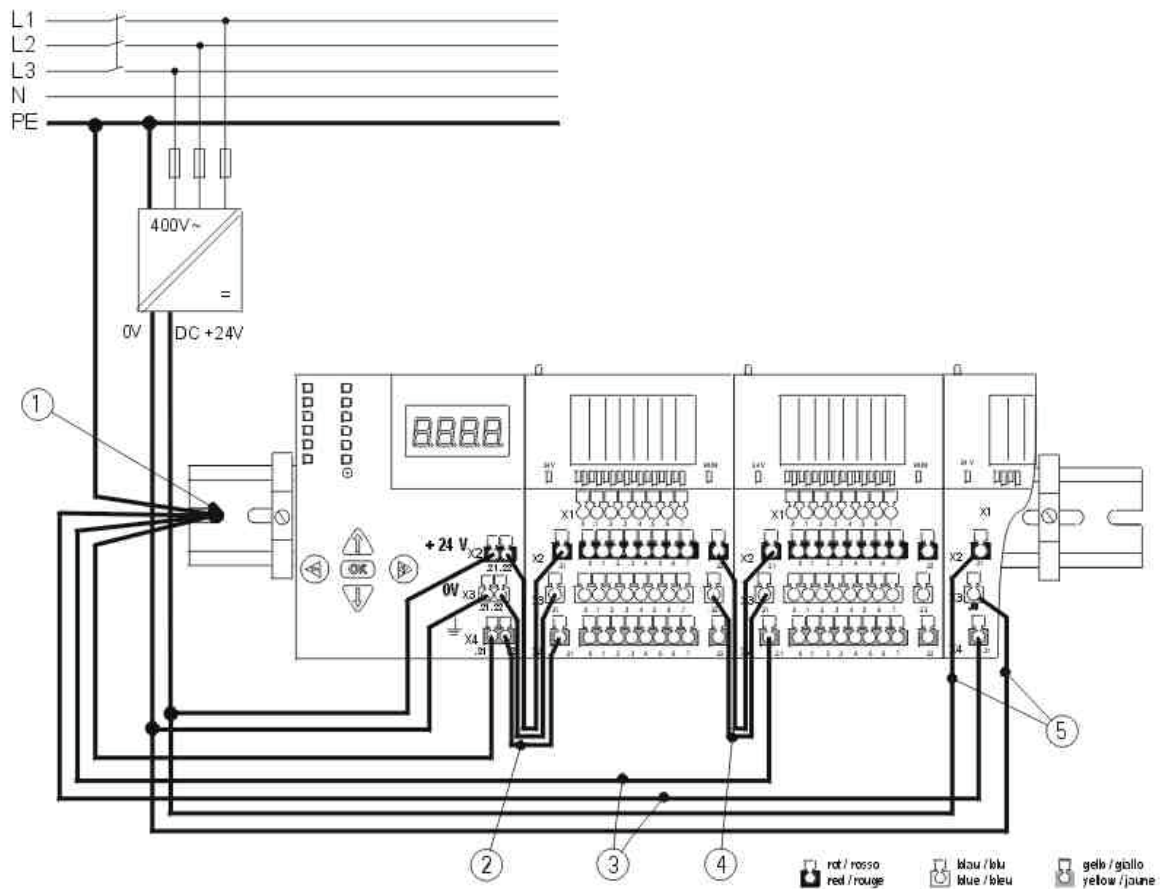
Buskoppler EC

 <p>0,5 - 2,5 mm² 20 - 14 AWG</p>	 <p>0,14 - 1,5 mm² 26 - 16 AWG</p>
---	--

Buskoppler BC

 <p>0,5 - 2,5 mm² 20 - 14 AWG</p>	 <p>0,14 - 1,5 mm² 26 - 16 AWG</p>
---	--

7.2.4 Anschluss der Spannungsversorgung



Das Anschlussbild ist für einen beliebigen Buskoppler mit Erweiterungsmodulen des Typs RIO 8 I/O gültig.
Die Erklärungen zum Anschlussbild sind im folgenden Abschnitt "Installationsrichtlinien" zu finden.

7.2.5 Installationsrichtlinien

Schaltschrankmontage

Die RIO-Busknoten sind in geerdeten geschlossenen Gehäusen aus Metall (z.B. Schaltkasten, Schaltschrank) zu installieren.



Zum Schutz der Module vor Entladung statischer Elektrizität muss sich das Bedienpersonal vor dem Öffnen von Schaltkästen oder Schaltschränken elektrostatisch entladen.

Masseverbindung der Hutschiene (1)

Die zur Aufnahme der Module vorgesehene Hutschiene muss großflächig und gut leitend mit Masse verbunden werden.

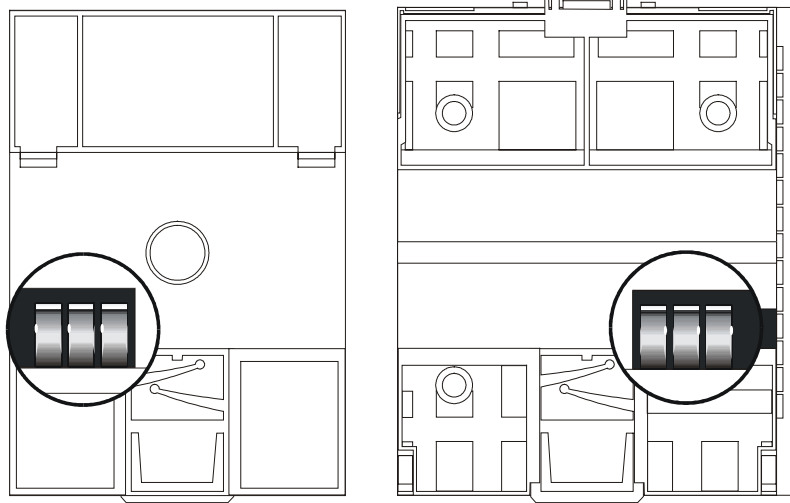
Masseverbindung der Buskoppler und der Erweiterungsmodule (2) (3)

Die Buskoppler sowie das 8-fach-Erweiterungsmodul (8I/O) besitzen eine mit dem Erdungssymbol gekennzeichnete Anschlussklemme. Diese Klemme ist über eine möglichst kurze Leitung ($2,5 \text{ mm}^2$) mit Masse (oder mit PE-Potential) zu verbinden, um die Störunempfindlichkeit zu erhöhen.

Optimale EMV wird erreicht, wenn das erste Erweiterungsmodul rechts neben dem Buskoppler über die Potential-Weiterleitungsklemme des Buskoppler versorgt werden.

Alle anderen Module können auch einzeln versorgt werden.

Zum Ableiten von EMV-Störungen dient die im Klemmfuß der Module integrierte Kontaktfeder. Diese Feder stellt die Verbindung des Schirmpotentials der Leiterplatte zur Hutschiene her. Eine Montage ohne oder mit defekter Kontaktfeder ist nicht zulässig.



Kontaktfedern der Buskoppler EC und BC im Klemmfuß auf der Rückseite.

Weiterschleifen der Versorgungsspannung (4)

Zur Herstellung einer optimalen Verdrahtung können die Versorgungsspannungen von Modul zu Modul weitergeschleift werden. Bei Modulen mit digitalen Ausgängen muss die Strombelastung der Weiterleitungsklemmen beachtet werden. Bei Überschreitung des Maximalstromes muss eine Zwischeneinspeisung vorgesehen werden (siehe unten).

Zwischeneinspeisung der Versorgungsspannung (5)

Beim Weiterschleifen der Versorgungsspannung von Modul zu Modul über die Weiterleitungsklemmen muss die Strombelastung der Klemmen beachtet werden.



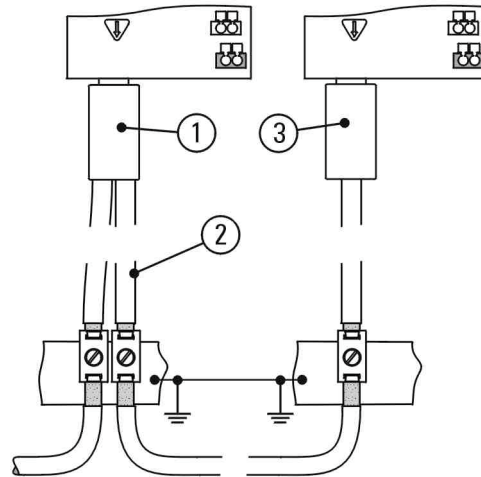
Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Belastung einer Klemme **$I_{\text{max}} = 8\text{A}$ nicht überschreitet.**

Es sind Zwischeneinspeisungen vorzunehmen, wenn der Maximalstrom überschritten werden kann.

Abschirmung des Buskabels

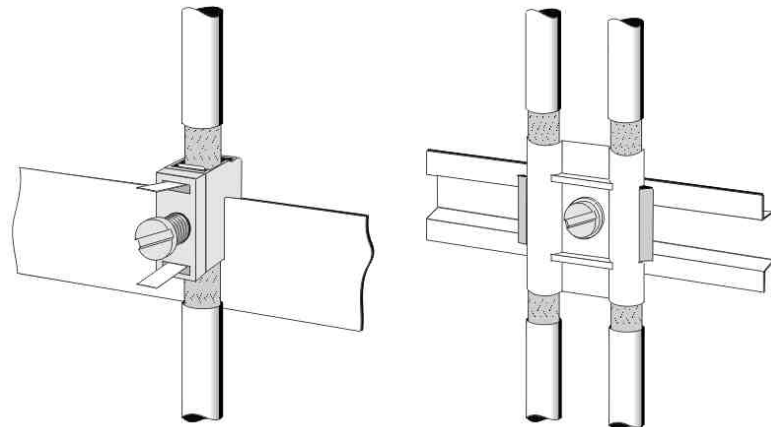
Das Buskabel muss geschirmt sein. Die Schirme der Buskabel müssen an der Schrankeinführung großflächig und gut leitend auf die Potentialausgleichsschiene aufgelegt werden. Die Potentialausgleichsschiene ist bei jedem Elektronischschrank geerdet und mit den Potentialausgleichsschienen anderer Schränke verbunden. Der Schirm ist beidseitig aufzulegen.

Der Schirm muss bis zum Buskoppler weitergeführt und dort gemäß Herstellerangaben angeschlossen werden. Hierbei ist auf großflächige und gut leitende Kontaktierung zu achten.



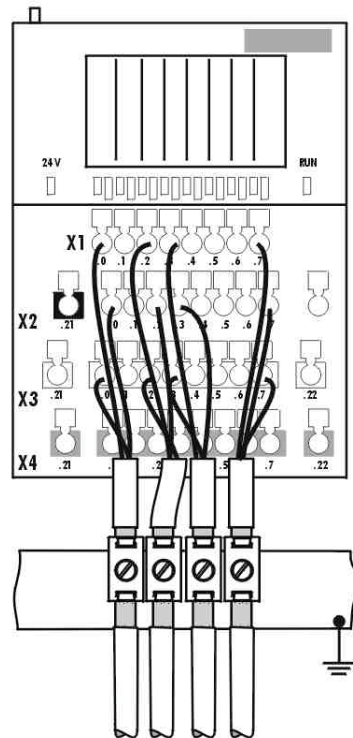
- 1 Feldbus-Knoten
- 2 abgeschirmtes Buskabel
- 3 Feldbus-Abschluss

Beispiel zum fachgerechten Auflegen des Schirmes.



Abschirmung analoger Signalleitungen

Analoge Signalleitungen sind geschirmt auszuführen. Der Schirm ist in unmittelbarer Nähe der Module großflächig auf Masse zu legen. Zur Befestigung der Schirmgeflechte sind Kabelschellen aus Metall zu verwenden, die den Schirm großflächig umschließen und die Massebezugsfläche gut kontaktieren. Prinzipiell ist der Leitungsschirm beidseitig aufzulegen.



Versorgungsspannung für Module mit Kombikanälen



Bei Modulen mit digitalen Kombikanälen ist darauf zu achten, dass das Anlegen von 24 V an einen Kombikanal ohne Einspeisung der Versorgungsspannung unzulässig ist. Es kommt sonst über die Ausgangsschaltung des Kombikanales zur Rückspeisung in den Versorgungsspannungsanschluss des Moduls, in dessen Folge eine Fehlfunktion oder Zerstörung der Ausgangsschaltung auftreten kann.

Es ist bei Not-Aus nicht zulässig nur die Spannungsversorgung der Module mit Kombikanälen abzuschalten. Es muss die Spannungsversorgung der Module gleichzeitig mit der Spannungsversorgung der Sensoren und Aktoren abgeschaltet werden. Sinngemäß betreffen die oben gemachten Aussagen auch digitale Ausgangskanäle, wenn sie in fehlerhafter Weise mit 24 V beschaltet werden.

Leitungsführung

Alle digitalen und analogen I/O-Leitungen sind getrennt von DC/AC-Leitungen > 60 V zu verlegen. Die Verdrahtung der Module soll immer senkrecht nach unten verlegt werden, um das Ausklappen der Module zu ermöglichen.

7.2.6 Not-Aus-Schaltungen

Die hier aufgeführten Schaltungen und Angaben sind Beispiele für die Realisierung von Not-Aus-Einrichtungen. Sie sind nicht allgemein gültig und nicht für alle Einsatzfälle nutzbar.



Die für den spezifische Einsatz geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z.B. die Maschinenschutzrichtlinie) sowie die Einteilung in Sicherheitskategorien sind unbedingt zu beachten.



Not-Aus-Einrichtungen gemäß IEC 204 müssen in allen Betriebsarten der Anlage bzw. des Systems wirksam bleiben.

Beim Anlauf des Busknotens nach Entriegeln des Not-Aus darf es in keinem Fall zu unkontrollierten oder nicht definierten Reaktionen kommen.

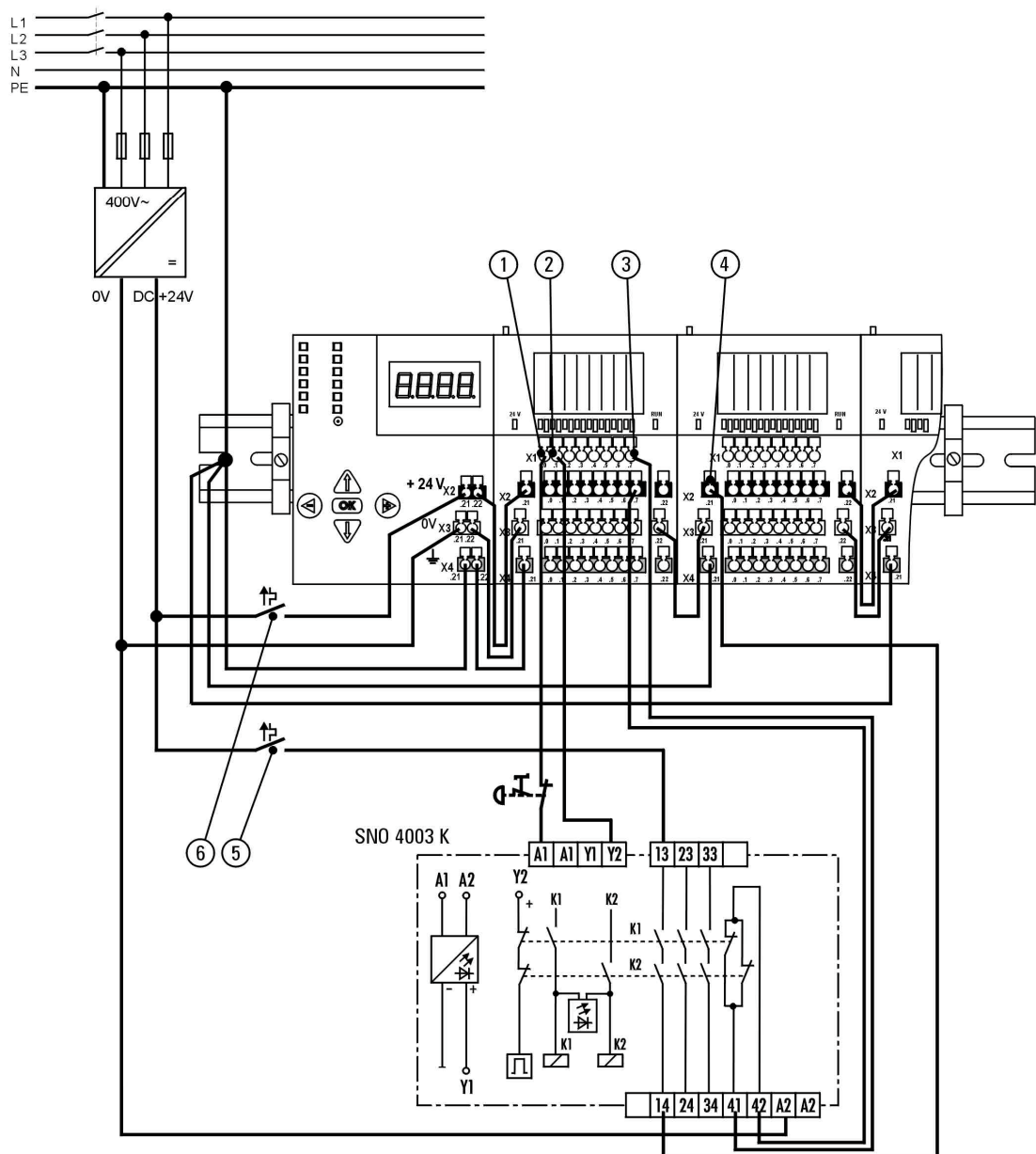
Die Schaltungsbeispiele beziehen sich auf Busknoten mit Erweiterungsmodulen 8I/O, die mit Kombikanälen versehen sind. Bei Kombikanälen muss im Not-Aus-Fall die Spannungsversorgung des Modules gleichzeitig mit der Spannungsversorgung der Sensoren und Aktoren abgeschaltet werden. Es ist daher günstig die Spannungsversorgung der Sensoren und Aktoren über die Module auszuführen.

Wird eine separate Spannungsversorgung vorgenommen, muss sie im Not-Aus-Fall mit abgeschaltet werden.

Alle Schaltungen sind mit dem Not-Aus-Relais SNO 4003 K der Firma Schleicher realisiert.

Not-Aus-Schaltung mit teilweiser Abschaltung der Erweiterungsmodule

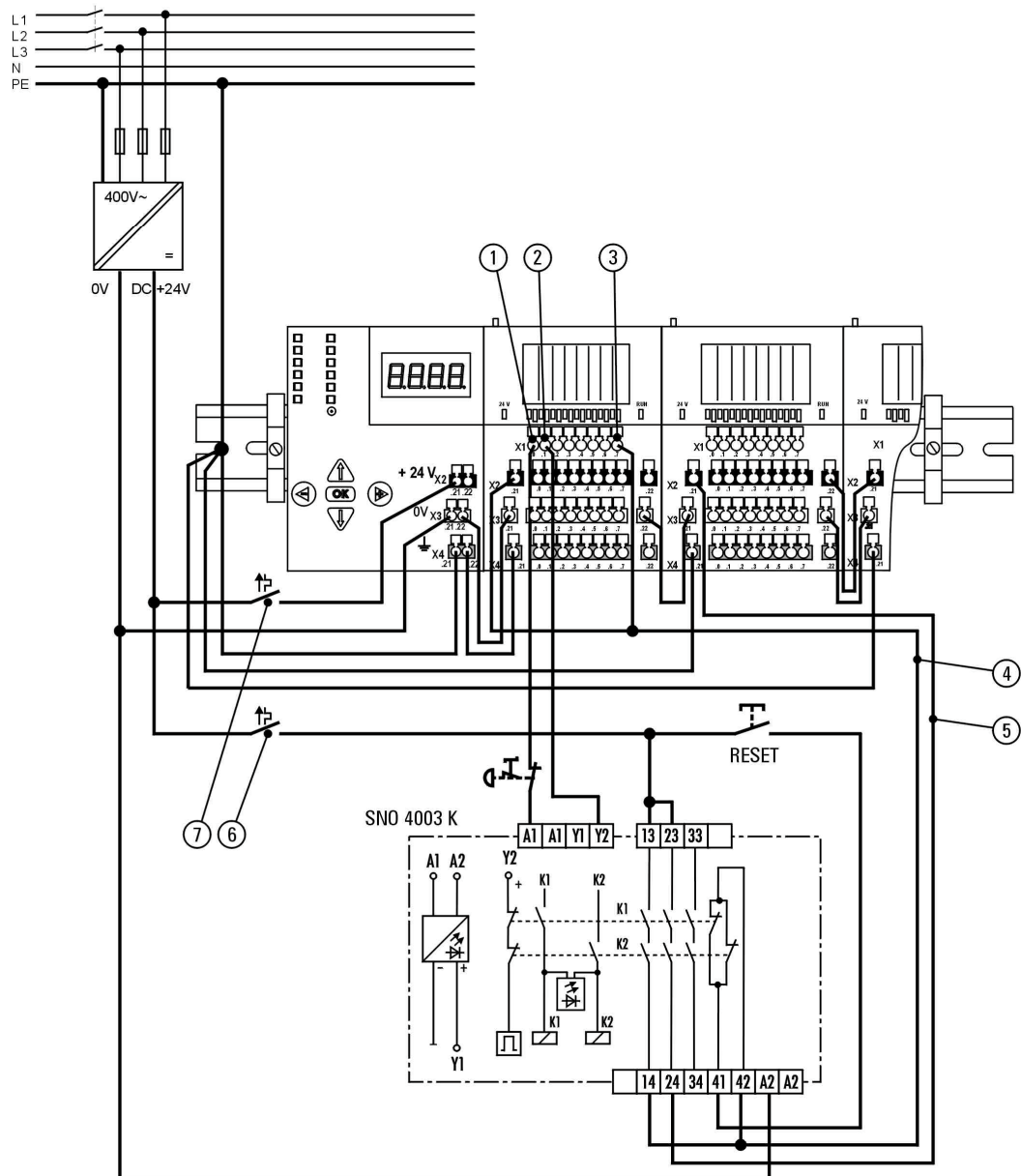
In diesem Fall wird der Buskoppler und das erste Modul nicht abgeschaltet. Damit ist es möglich von der SPS aus Not-Aus zu entriegeln und einen Wiederanlauf einzuleiten. Das erste Modul ist damit aber für die Not-Aus-Steuerung reserviert und darf nicht für die Verarbeitung von Sensoren und Aktoren verwendet werden. Bei Ausfall des Buskopplers oder SPS-Stopp wird über Ausgang (1) Not-Aus erzwungen, da der Ausgang auf Null geht (Vorzugsabschaltlage muss auf Null gestellt sein).



- | | |
|---|--|
| 1 | Ausgangssignal Not-Aus aktiv (Dauersignal)
Über diesen Ausgang kann die SPS - wenn notwendig - Not-Aus erzwingen. |
| 2 | Ausgangssignal Not-Aus entriegeln (Impulssignal) |
| 3 | Eingangssignal Not-Aus nicht ausgelöst
Kann zur Überprüfung des Not-Aus-Status durch die SPS verwendet werden. |
| 4 | Einspeisung der Spannungsversorgung (mit Not-Aus-Abschaltung) |
| 5 | Spannungsversorgung für Erweiterungsmodule 2 bis n (mit Sicherungsautomat max. 6 A). |
| 6 | Spannungsversorgung für Buskoppler und erstes Erweiterungsmodul (mit Sicherungsautomat). |

Not-Aus-Schaltung mit Abschaltung aller Erweiterungsmodule

Bei der Abschaltung aller Module kann das erste Modul auch für Steuerungsaufgaben verwendet werden. Für den Anlauf des Busknotens muss dann allerdings zusätzlich der Taster RESET betätigt werden, um das erste Erweiterungsmodul mit Spannung zu versorgen. Bei Ausfall des Buskopplers oder SPS-Stopp wird über Ausgang (1) Not-Aus erzwungen, da der Ausgang auf Null geht (Vorzugsabschaltlage muss auf Null gestellt sein).



1	Ausgangssignal Not-Aus aktiv (Dauersignal) Über diesen Ausgang kann die SPS - wenn notwendig – Not-Aus erzwingen
2	Ausgangssignal Not-Aus entriegeln (Impulssignal)
3	Eingangssignal Not-Aus nicht ausgelöst Kann zur Überprüfung des Not-Aus-Status durch die SPS verwendet werden.
4	Einspeisung der Spannungsversorgung mit Not-Aus-Abschaltung für das erste Modul (Not-Aus-Abschaltung kann mit dem RESET-Taster überbrückt werden).
5	Einspeisung der Spannungsversorgung mit Not-Aus-Abschaltung für alle folgenden Module.
6	Spannungsversorgung für alle Erweiterungsmodule (mit Sicherungsautomat).
7	Spannungsversorgung für den Buskoppler (mit Sicherungsautomat).

8 Leistungsbilanz eines Busknotens

Belastung der internen 5 V-Spannungsversorgung

Der Buskoppler hat ein eingebautes Netzteil, welches aus der 24 V-Versorgungsspannung die interne 5 V-Versorgungsspannung für die Erweiterungsmodule bereitstellt.

Um die Belastung der internen 5 V-Spannungsversorgung zu ermitteln müssen die max. Leistungsaufnahmen aller angeschlossenen Erweiterungsmodule addiert werden.



Die Belastung der internen 5 V-Spannungsversorgung darf max. 5 Watt betragen.

Wird die Maximalbelastung überschritten, sind Erweiterungsmodule aus dem Busknoten zu entfernen.

Leistungsaufnahmen der Erweiterungsmodule von der internen 5 V-Spannungsversorgung (Maximalwerte)	
RIO 16 I	0,275 W
RIO 4 I 120 VAC	0,2 W
RIO 4 I 230 VAC	0,2 W
RIO 16 O	0,325 W
RIO 4 O R	0,25 W
RIO 8 I/O	0,325 W
RIO 8 I 8 I/O	0,325 W
RIO 8O 2A	0,325 W
RIO 4AI ±10V	0,325 W
RIO 4AI/4AO ±10V	0,325 W
RIO 4AI 20mA	0,325 W
RIO 4AI/4AO 20mA	0,325 W
RIO 4AI 4-20mA	0,325 W
RIO 4AI/4AO 4-20mA	0,325 W
RIO T10-10	0,325 W
RIO T20-10	0,325 W
RIO C24-10	1,1 W
RIO P24-10 / RIO P05-10	1,25 W
RIO A10-10	0,5 W

Leistungsaufnahme von der externen 24 V-Spannungsversorgung

Um die Leistungsaufnahme eines Busknotens von der externen 24 V-Spannungsversorgung zu ermitteln, müssen die Leistungsaufnahme des Buskopplers und die Leistungsaufnahmen der angeschlossenen Erweiterungsmodule addiert werden.

Die Leistungsaufnahme des Buskopplers errechnet sich aus dem Eigenverbrauch des Buskopplers (5 Watt), addiert mit der Summe der internen Leistungsaufnahmen (von der 5 V-Spannungsversorgung) der angeschlossenen Erweiterungsmodule.

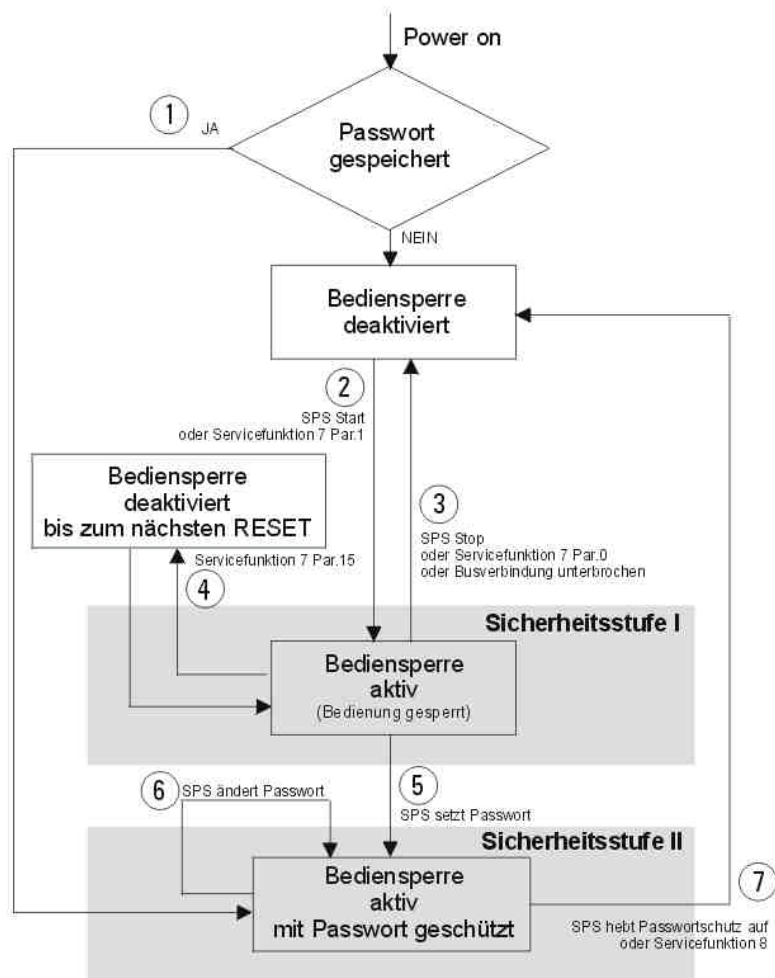
Leistungsaufnahmen von der externen 24V-Spannungsversorgung (Maximalwerte) für Buskoppler und Erweiterungsmodule		
Buskoppler	5 W + Summe der internen Leistungsaufnahmen (von der internen 5 V-Spannungsversorgung) der angeschlossenen Erweiterungsmodule	
RIO 16 I	0,25 W	ohne Eingangsströme
RIO 4 I 120 VAC	keine	
RIO 4 I 230 VAC	keine	
RIO 16 O	0,25 W	ohne Lastströme
RIO 4 O R	2 W	
RIO 8 I/O	0,25 W	ohne Eingangsströme / Lastströme
RIO 8 I 8 I/O	0,25 W	ohne Eingangsströme / Lastströme
RIO 4AI ±10V	3,6 W	Analogausgänge maximal belastet
RIO 4AI/4AO ±10V	4,3 W	
RIO 4AI 20mA	3,6 W	
RIO 4AI/4AO 20mA	6 W	
RIO 4AI 4-20mA	3,6 W	
RIO 4AI/4AO 4-20mA	6 W	
RIO T10-10	3,8 W	incl. Laststrom 4 x PT 100
RIO T20-10	2,9 W	
RIO C24-10	0,25 W	ohne Eingangsströme / Lastströme
RIO P24-10 / RIO P05-10	0,25 W	ohne Eingangsströme / Lastströme
RIO A10-10	2,1 W	ohne Eingangsströme / Lastströme

9 Bediensperre des Buskopplers BC

Einige Bedienfunktionen, die über die Tastatur am Buskoppler ausgeführt werden, müssen vor unbefugter Benutzung gesichert werden, da sie einen direkten Eingriff in die gesteuerte Anlage erlauben.

Es gibt deshalb eine Bediensperre für die Betriebsarten FORCE, LOCK, STOPP und die Servicefunktionen 1,2, 5, 6, 9, 10.

Die Bediensperre kann auf der **Sicherheitsstufe I** oder **II** aktiviert werden. Auf Sicherheitsstufe II wird ein Passwortschutz verwendet.



1. Beim Einschalten des Buskopplers wird geprüft, ob ein Passwort im Buskoppler gespeichert ist. Ist ein Passwort gespeichert, wird die Bediensperre mit Sicherheitsstufe II aktiviert.
2. Ist kein Passwort gespeichert, ist die Bedienung bis SPS-Start bzw. Busanlauf freigegeben. Die Bediensperre wird mit Sicherheitsstufe I bei SPS-Start aktiviert.
3. Bei SPS-Stopp, Bus-Kabelbruch oder der Eingabe der Servicefunktion 7 (Seite 109) mit Parameter 0000 wird die Bediensperre wieder aufgehoben.
4. Die Bediensperre kann für Wartungsarbeiten mit der Servicefunktion 7, Parameter 0015, bis zum nächsten Buskoppler-Reset aufgehoben werden.
5. Die SPS kann über die Diagnosedaten (Diagnosecode 6) die Bedienung mit einem Passwort sperren. Das Passwort wird im Buskoppler gespeichert. Als Passwort wird eine vierstellige Zahl im Wertebereich 0000 bis 9999 verwendet.
6. Das Passwort kann jederzeit von der SPS geändert werden.

7. Bei Eingabe des Passwortes am Buskoppler (mittels Servicefunktion 8, Passwort als Parameter) wird die Bediensperre deaktiviert, das Passwort wird nicht gelöscht.
Ändert die SPS das Passwort auf 0000, wird der Passwortschutz deaktiviert und das Passwort im Buskoppler gelöscht.



Eine Aktivierung der oben genannten Betriebsarten und Servicefunktionen wird auf Sicherheitsstufe I durch den Fehlercode E016 und auf Sicherheitsstufe II mit Fehlercode E017 quitiert bzw. verhindert.

10 Betriebsarten des Buskopplers BC

10.1 Übersicht der Betriebsarten

Betriebsarten	Beschreibung
RUN	Die Busankopplung läuft, I/Os werden refresht, LOCK- und TRIGGER-Bedingungen werden ausgewertet, sofern sie aktiv sind. Anzeige der Schaltzustände einzelner I/O-Kanäle am Buskoppler ist möglich.
FORCE	Einstellen des Schaltzustandes einzelner I/O-Kanäle ist möglich. FORCE überlagert die I/O-Schaltzustände und die Lockdefinitionen.
TRIGGER	Auf ein Triggerereignis hin wird mit einer Speichertiefe von 20 das I/O-Abbild gespeichert. Das Triggerereignis ist eine definierbare I/O-Zustandsänderung.
LOCK	Wie FORCE, aber dauerhaftes Einstellen des Schaltzustandes einzelner I/O-Kanäle. Die LOCK-Definition wird nullspannungssicher im Buskoppler abgespeichert.
STOPP	Die Betriebsart RUN wird abgebrochen. Der I/O-Refresh wird abgeschaltet. Eine eingestellte Vorzugsabschaltlage (siehe Diagnosecode 5) wird eingenommen.

Nach dem Einschalten des Buskopplers ist die Betriebsart RUN aktiv. Die Betriebsarten FORCE, TRIGGER, LOCK sind während der Betriebsart RUN aktivierbar. RUN wird dadurch nicht unterbrochen.



FORCE und LOCK beeinflussen direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle. Es können gefährliche Betriebszustände der gesteuerten Prozesse entstehen.

Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

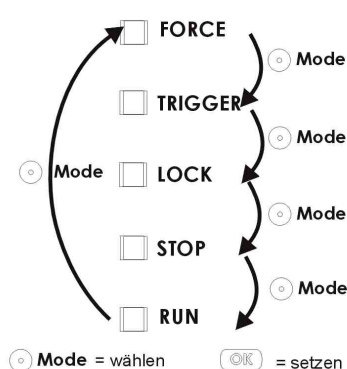
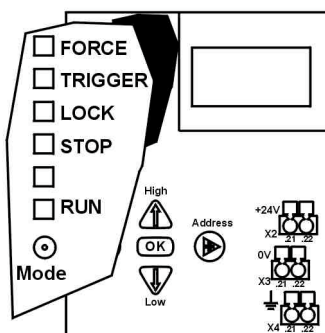
Einstellen der Betriebsarten



Der Buskoppler ist mit einer Bediensperre vor unbefugter Bedienung geschützt.

Um die Betriebsarten anzuwählen, muss die Bediensperre aufgehoben werden.

Siehe dazu Bediensperre des Buskopplers BC Seite 95



Durch Drücken der Mode-Taste wird die blinkende Leuchtdiode weitergeschaltet. Durch Drücken der OK-Taste wird die gewählte Betriebsart aktiviert.

Anzeige der aktiven Betriebsart

Die aktive Betriebsart und deren Modi wird mit Dauerlicht der jeweiligen LED angezeigt. Am Display des Buskoppler wird zusätzlich angezeigt:



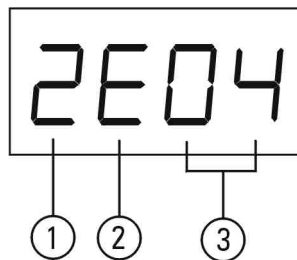
Betriebsart RUN



Betriebsart STOPP

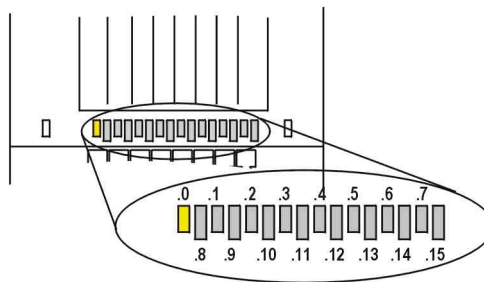
Anzeige des gewählten I/O-Kanales

Nach der manuellen Anwahl eines Kanales in der Betriebsart RUN mit Display-Mode, FORCE, TRIGGER und LOCK:



1. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)
 2. Eingang (E) oder Ausgang (A)
 3. Kanalnummer (dezimal)
- Beispiel: 2E04 Modul 2, Eingang, Kanal 4

Anzeige des Kanalcursor



In den Betriebsarten RUN mit FORCE, TRIGGER, LOCK und Display-Mode wird die zweifarbige Kanal-LED, nach Betätigung der Links/Rechts-Tasten, als Kanalcursor gelb geschaltet. Das hat keinen Einfluss auf den Schaltzustand des jeweiligen Ein-/Ausganges.

Jede Kanal-LED ist einem Kanal (0-15) zugeordnet. Bei 8-kanaligen Modulen sind nur die Kanal-LEDs 0-7 aktiv. Bei den Analogmodulen sind die Kanal-LEDs 0,2,4, und 6 den Eingängen, die Kanal-LEDs 8,10,12 und 14 den Ausgängen zugeordnet.

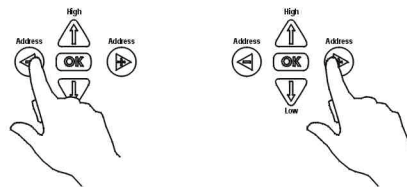
10.2 RUN

In der Betriebsart RUN werden die I/O-Kanäle mit den SPS-Daten aktualisiert.

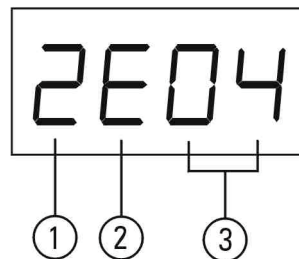
Display-Mode

Im RUN-Betrieb kann der Display-Mode gewählt werden, um den aktuellen Schaltzustand eines I/O-Kanales am Display des Buskopplers ständig anzuzeigen.

Dazu mit den Links/Rechts-Tasten den Kanal auswählen (aktive gelbe LED auf den Erweiterungsmodulen = Kanalcursor).

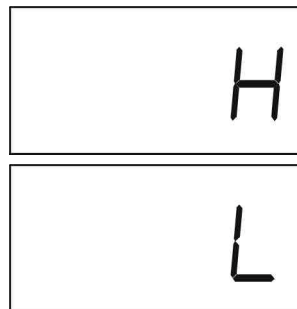


Am Display des Buskopplers wird der gewählte Kanal angezeigt.



1. Nummer des Erweiterungsmoduls (hexadezimal)
2. Eingang (E) oder Ausgang (A)
3. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel: 2E04 Modul 2, Eingang, Kanal 4



Der Schaltzustand wird nach ca. 0,5s angezeigt und ständig aktualisiert. Bei analogen Kanälen wird der aktuelle Strom-/Spannungswert in mV bzw. μ A angezeigt.

Mit der OK-Taste wird der Display-Mode verlassen.

10.3 FORCE

Im Modus FORCE kann der Schaltzustand einzelner I/O-Kanäle eingestellt werden.



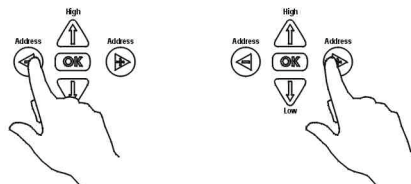
FORCE beeinflusst direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle.
FORCE überlagert Schaltzustände, die mit LOCK eingestellt wurden.

Es können gefährliche Betriebszustände der gesteuerten Prozesse entstehen. Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

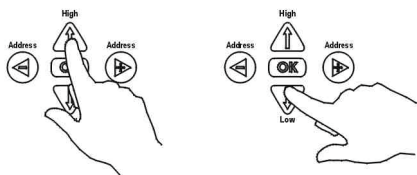
Vorgehensweise

FORCE durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

Mit den Links/Rechts-Tasten den Kanal auswählen. (Der gewählte Kanal wird auf dem Buskoppler angezeigt, die aktive gelbe LED auf den Erweiterungsmodulen ist der Kanalcursor).



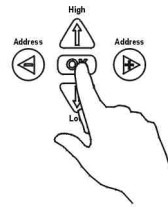
Mit den High/Low –Tasten den Schaltzustand wählen.



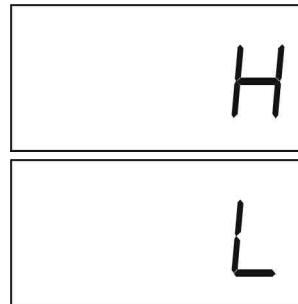
Der gewählte Schaltzustand wird sofort wirksam.

Wurde ein Analogkanal gewählt, wird der Ein-/Ausgabewert mit jedem Tastendruck um 100 mV bzw. 100 μ A erhöht/verringert.

Mit der OK-Taste kann der FORCE-Zustand eines ausgewählten Kanales überprüft werden.



Der FORCE-Zustand wird nach Drücken der OK-Taste ca. 0,5s lang angezeigt. Bei analogen Kanälen wird der Ein-/Ausgabewert in mV bzw. μ A angezeigt.



Die Kanal-LED des geforcten Kanales leuchtet gelb, auch wenn der Kanalcursor auf einen anderen Kanal gestellt wird.

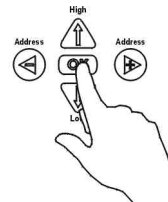
Rücksetzen FORCE für alle Kanäle

Durch Verlassen des FORCE-Modus.

Rücksetzen FORCE für einen Kanal

Kanalcursor auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Im Display erscheint kurz die Anzeige:



10.4 TRIGGER

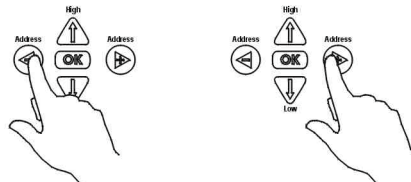
Der TRIGGER-Modus dient dazu, beim Eintreten einer Triggerbedingung die 20 letzten gespeicherten Änderungen des digitalen Prozessabbildes anzuzeigen.

Nicht für Analogmodule.

Vorgehensweise

TRIGGER durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

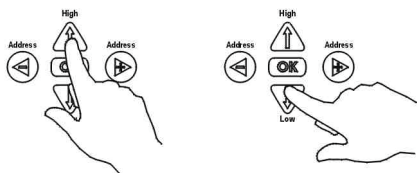
Auswahl des Kanales, der den Triggerstop bewirken soll:
Kanalcursor mit den Links/Rechts-Tasten bewegen.



Mit der High/Low-Taste die Triggerbedingung festlegen.

High-Taste: auf steigende Flanke triggern

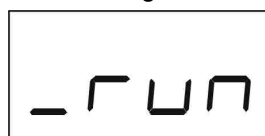
Low-Taste: auf fallende Flanke triggern



Es können beliebig viele Ein- und Ausgänge als Triggereingänge definiert werden. Sie werden mit ODER verknüpft, d.h. die zuerst erfüllte Triggerbedingung beendet die Aufzeichnung.

Dann die Betriebsartenauswahl mit der Mode-Taste wieder auf RUN stellen und die OK-Taste drücken. Erst nach der Rückkehr zu RUN wird das Triggern aktiv..

In der Anzeige wird der Triggerzustand dargestellt:



Triggerbedingung definiert.
Die I/O-Abbilder werden jetzt bei jeder Änderung gespeichert.



Triggerbedingung definiert und eingetreten.
Die Speicherung wird beendet.

Anzeige der letzten 20 I/O-Abbilder

Nachdem die Triggerbedingung erfüllt wurde, wieder in den Triggermodus wechseln, es wird E-00 angezeigt. Das letzte aktuelle Input-Abbild, als die Triggerbedingung eintrat, wird jetzt als gelbgeschaltete LED auf dem Erweiterungsmodul angezeigt. Mit der Links-Taste kann sich der Anwender in Richtung Vergangenheit bewegen, was im Display mit E-n (n=0..19) angezeigt wird. Mit der Rechts-Taste geht es wieder zurück in Richtung des letzten Abbildes. Mit der High-Taste wird die Anzeige auf Eingang, mit der Low-Taste auf Ausgang gestellt.

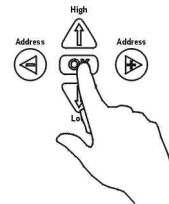
Rücksetzen der Triggerbedingung

TRIGGER durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

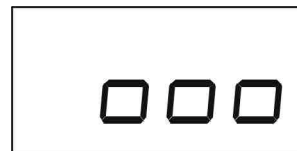
Triggerbedingung ist nicht erfüllt:

Kanalcursor auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Dadurch wird eine einzelne Triggerbedingung gelöscht. Im Display erscheint kurz die Anzeige:



Triggerbedingung war erfüllt:

War eine Triggerbedingung erfüllt, werden durch 3x drücken der OK-Taste alle Triggerbedingungen und der Triggerspeicher gelöscht.



Triggerbedingungen werden nicht nullspannungssicher gespeichert, bleiben aber solange erhalten bis der Buskoppler abgeschaltet wird.



Die Triggerfunktion ist für die Buskoppler BC und EC CANopen ab Version 01.45 nicht mehr vorgesehen.

10.5 LOCK

Im Modus LOCK kann der Schaltzustand einzelner I/O-Kanäle dauerhaft eingestellt werden.

Vorgehensweise

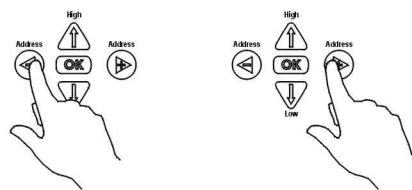


LOCK beeinflusst direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle. Es können gefährliche Betriebszustände der gesteuerten Prozesse entstehen.

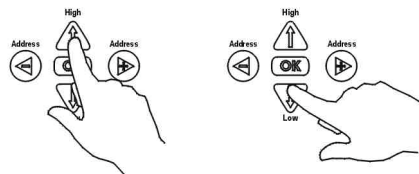
Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

LOCK durch Drücken der Mode-Taste wählen und mit der OK-Taste aktivieren.

Kanalcursor mit den Links/Rechts-Tasten auf den gewünschten Kanal bewegen.



Schaltzustand mit High/Low-Tasten wählen.

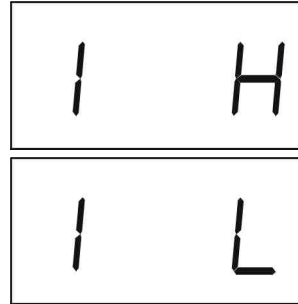


Wurde ein Analogkanal gewählt, wird der Ein-/Ausgabewert mit jedem Tastendruck um 100 mV bzw. 100 μ A erhöht/verringert.



Der gewählte Schaltzustand wird sofort wirksam.

Es wird kurz der gewählte Schaltzustand angezeigt.



Die LOCK-Einstellung wird beim Verlassen des LOCK-Modus nullspannungssicher im Buskoppler gespeichert. Der Buskoppler darf dabei für ca. 5s nicht abgeschaltet werden.

Mit der OK-Taste kann wie bei FORCE der Schaltzustand überprüft werden. Es wird angezeigt, mit welchem Wert er geLOCKt ist, wenn die OK-Taste gedrückt wird.

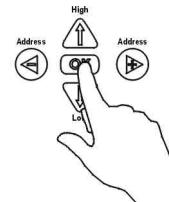
LOCK wird immer mit einem senkrechten Balken in der Anzeige sichtbar gemacht.



Rücksetzen des LOCK-Zustandes

Kanalcursor im LOCK-Mode auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Im Display erscheint kurz die Anzeige:



10.6 STOPP

In der Betriebsart Stopp werden alle Ein-/Ausgänge abgeschaltet, d.h. alle Ausgänge werden auf Null gesetzt und nicht weiter refresht, alle Eingänge werden nicht weiter an die SPS gesendet.



Falls eine Vorzugsabschaltlage eingestellt wurde wird diese in der Betriebsart Stopp eingenommen. Vorzugsabschaltlage siehe Parametrierfunktion 5.

Kanäle, deren Schaltzustand mit LOCK eingestellt wurde, werden von der Vorzugsabschaltlage **nicht** überlagert.

Ist für ein Modul der Abschaltcode 2 eingestellt, werden die I/O-Kanäle dieses Moduls weiter refresht.
Der Abschaltcode wird mit der Parametrier- und Diagnosefunktion 5 eingestellt.

11 Servicefunktionen am Buskoppler BC

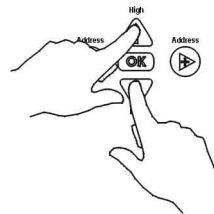
Der Buskoppler BC bietet die Möglichkeit, über die integrierte Tastatur und das Display Servicefunktionen durchzuführen.

11.1 Übersicht Servicefunktionen

Service-Funktion 1	reserviert
Service-Funktion 2	Einstellen der Datenübertragungsrate
Service-Funktion 3	Anzeige Prozessdatenbreite Eingänge
Service-Funktion 4	Anzeige Prozessdatenbreite Ausgänge
Service-Funktion 5	Diagnosebereich Buskoppler ON/OFF
Service-Funktion 6	Sollkonfiguration des Busknoten speichern
Service-Funktion 7	Bediensperre ON/OFF
Service-Funktion 8	Bediensperre mit Passwort
Service-Funktion 9	Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ON/OFF
Service-Funktion 10	Byte-Swap-Modus ON/OFF
Service-Funktion 11	EEPROM des Buskopplers löschen
Service-Funktion 12	Busadresse anzeigen/einstellen
Service-Funktion 13	Einstellen der Datenbreite der Zähler- und Positioniermodule

11.2 Anwahl und Benutzung einer Servicefunktion

In der Betriebsart RUN oder **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, beide High/Low-Tasten gleichzeitig drücken.



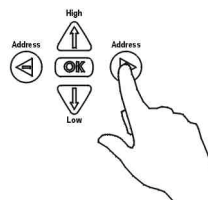
Das Display zeigt S 00 an.



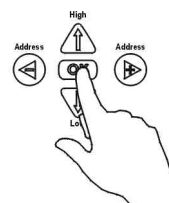
Wird der Fehlercode E016 oder E017 angezeigt, ist die Bediensperre des Buskoppler aktiv.

Deaktivieren der Bediensperre mit Servicefunktion 7.

Gewünschte Service-Funktion mit der Rechts-Taste einstellen.



Danach die OK-Taste drücken.

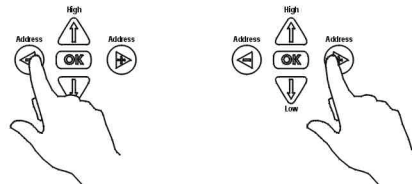


Service-Funktion ohne Parameter

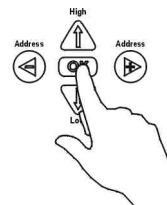
Es wird der zu dieser Funktion gehörende Wert sofort angezeigt. Die Anzeige springt nach 1 sec. wieder zurück in den Anfangszustand.
z.B. Service-Funktionen 3 und 4.

Service-Funktion mit Parametern

Es wird der momentan eingestellte Parameterwert angezeigt.
Ändern des Wertes mit Links- oder Rechts-Taste.



Bestätigen des neuen Parameters mit der OK-Taste.



11.3 Service-Funktion 1

reserviert

11.4 Service-Funktion 2 Einstellen der Datenübertragungsrate DeviceNet und CANopen

DeviceNet	Datenübertragungsrate in kBaud
Parameter = 0	125
Parameter = 1	250
Parameter = 2	500

CANopen	Datenübertragungsrate in kBaud
Parameter = 0	10*
Parameter = 1	20*
Parameter = 2	50*
Parameter = 3	125
Parameter = 4	250
Parameter = 5	500
Parameter = 6	800
Parameter = 7	1000

*z.Z. nicht einstellbar

11.5 Service-Funktion 3 Anzeige Prozessdatenbreite Eingänge

Zeigt die Größe des vom Busknoten belegten Eingangs-Adressraumes in Byte an.

- 11.6 Service-Funktion 4 Anzeige Prozessdatenbreite Ausgänge**
 Zeigt die Größe des vom Busknoten belegten Ausgangs-Adressraumes in Byte an.

- 11.7 Service-Funktion 5 Diagnose des Buskopplers ein-/ausschalten**

Parameter = 1	Buskoppler belegt die ersten 4 Byte der E/A-Daten mit Diagnosedaten
Parameter = 0	Buskoppler stellt keine Diagnosedaten zur Verfügung und belegt keine 4 Byte der E/A-Daten

Grundeinstellung: Parameter 1

- 11.8 Service-Funktion 6 Busknoten-Konfiguration speichern**
 Die aktuelle Konfiguration des Busknoten kann als Sollkonfiguration gespeichert werden. Eine Änderung der Konfiguration (z.B. durch versehentliches Öffnen eines Verbindungsschiebers) führt dann beim Einschalten des Buskopplers zum Fehler E012.

Parameter = 0	Keine Sollkonfiguration
Parameter = 1	Aktuelle Konfiguration als Sollkonfiguration speichern

Grundeinstellung: Parameter 0

- 11.9 Service-Funktion 7 Bediensperre**

Parameter = 0	Bediensperre aus
Parameter = 1	Bediensperre ein
Parameter = 15	Bediensperre bis zum nächsten RESET freigegeben

Grundeinstellung: Parameter 0 (muss aber über Servicefunktion bestätigt werden)

Siehe auch Bediensperre des Buskopplers BC Seite 95

- 11.10 Service-Funktion 8 Bediensperre mit Passwort aufheben**
 Ein von der SPS vorgegebenes Passwort (Zahl im Wertebereich 0001-9999) muss als Parameter eingegeben werden, um die Bediensperre aufzuheben.

Parameter = 1.. 9999	Bedienung freigegeben
----------------------	-----------------------

Siehe auch Bediensperre Seite 95

11.11 Service-Funktion 9 Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ON/OFF

Parameter = 0	erweitert PROFIBUS-DP Diagnose OFF
Parameter = 1	erweitert PROFIBUS-DP Diagnose ON

Grundeinstellung: Parameter 1

11.12 Service-Funktion 10 Byte-Swap-Modus

Der Byte-Swap-Modus ändert die Zuordnung der Ein-/Ausgangsdaten zu den I/O-Abbildern.

Nicht für CANopen-Buskoppler.

Parameter = 0	ausgeschaltet (OFF)
Parameter = 1	eingeschaltet (ON) für alle digitalen Erweiterungsmodule
Parameter = 2	eingeschaltet (ON) für alle digitalen Erweiterungsmodule und Zähler-, Positionier- und Analogmodule sowie Diagnosedaten
Parameter = 3	eingeschaltet (ON) für Zähler-, Positionier- und Analogmodule sowie Diagnosedaten

Grundeinstellung: Parameter 0

Datenbelegung des I/O-Abbildes der Erweiterungsmodule siehe Betriebsanleitung "RIO Erweiterungsmodule".

11.13 Service-Funktion 11 EEPROM des Buskopplers löschen



Es werden alle Einstellungen der Busknoten-Konfiguration, Bus-Adresse, Lock-Masken und Service-Funktionen gelöscht bzw. auf die Grundeinstellung gesetzt.

Parameter <>15	keine Änderungen
Parameter = 15	EEPROM wird gelöscht, die Grundeinstellungen werden eingenommen.

Nach der Bestätigung der Servicefunktion mit der OK-Taste erscheint im Display die Löschanzeige:

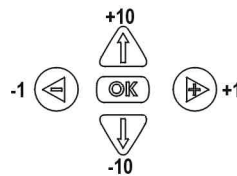


Nachdem die Löschanzeige verschwindet, muss die Spannungsversorgung des Buskopplers aus-/eingeschaltet werden.

11.14 Service-Funktion 12 Busadresse anzeigen/einstellen

Es wird die Busadresse angezeigt.

Die Änderung der Busadresse ist mit der Tastatur auf dem Buskoppler möglich. Die Tasten haben folgende Wertigkeit

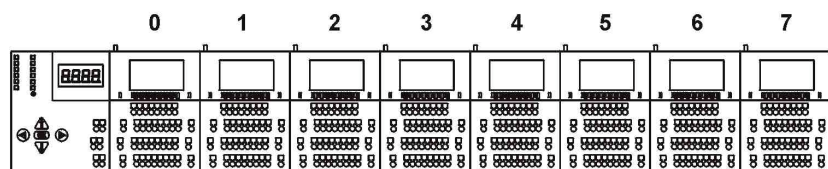


11.15 Service-Funktion 13 Einstellen der Datenbreite Zähler- und Positioniermodule

Nur für Zähler- und Positioniermodule, nicht für BC CANopen.

Nach der Anwahl der Servicefunktion kann die Platznummer des gewünschten Moduls eingegeben werden:

Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:



Eingabe mit OK bestätigen.

Dann die gewünschte Datenbreite mit folgenden Parametern einstellen:

Parameter = 1	Datenbreite 3 Worte
Parameter = 2	Datenbreite 5 Worte

Grundeinstellung: Parameter 2

Die neue Einstellung wird erst nach dem Aus-/Einschalten des Buskopplers wirksam.

12 Parametrier- und Diagnosefunktionen alle Buskoppler

Die SPS kann im Buskoppler Parametrier- und Diagnosefunktionen auslösen. Dazu wird ein Funktionscode (FC) -wenn notwendig mit Parameter- zum Buskoppler übertragen. Der Buskoppler führt die Funktionen aus, bildet -wenn notwendig- Diagnosedaten und stellt diese der SPS zur Verfügung. Dort können die Daten im Anwenderprogramm ausgewertet und verarbeitet werden.

12.1 Übersicht

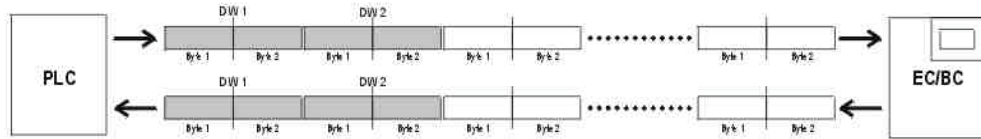
Funktion 0	Sammelfehler auslesen
Funktion 1	Modul-Spannungsversorgung überwachen
Funktion 0	Überlast Ausgangstreiber überwachen
Funktion 3	Prozessdatenbreite des Busknotens ermitteln
Funktion 4	Modul-Konfiguration des Busknotens auslesen
Funktion 5	Vorzugs-Abschaltlage einstellen
Funktion 6	Bediensperre des Busknotens aktivieren/deaktivieren (nur Buskoppler BC)
Funktion 7	Systemstatus des Busknotens ermitteln
Funktion 8	Version der Firmware auslesen
Funktion 9	Datenformate für Analogmodule einstellen
Funktion 10	Sensorinformation eines Temperaturmodules PT100/PT1000 auslesen
Funktion 11	Moduswort für Temperaturmodul mit Thermoelementen
12..16	reserviert
Funktion 17	Busadresse des Busknotens einstellen
Funktion 18	Byte-Swap-Modus ein-/ausschalten
Funktion 19	erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ein-/ausschalten
Funktion 20	Fehlermeldungen löschen
Funktion 21	Busknotenkonfiguration speichern/löschen (nur Buskoppler EC)
Funktion 255	Reset

Die Funktionen können am Buskoppler BC mit der Servicefunktion 5 aus- und eingeschaltet werden, siehe dazu Seite 109.

Bei ausgeschalteten Funktionen wird kein Adressraum belegt.

12.2 Datenaufbau

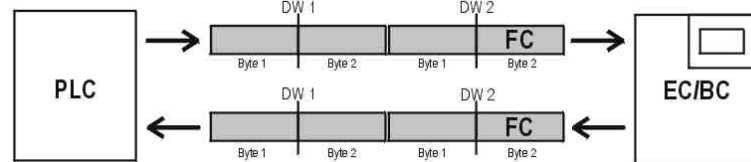
Die Parametrier- und Diagnosedaten werden immer auf den ersten 2 Worten Ausgangsdaten (SPS → Buskoppler) und den ersten 2 Worten Eingangsdaten (Buskoppler → SPS) abgebildet.



PLC = SPS, EC/BC = Buskoppler EC / Buskoppler BC

Die Byte 2 der Datenworte 2 (DW 2) sind immer für den Funktionscode (FC) reserviert.

Ausgangsdaten >



< Eingangsdaten

12.3 Ablauf

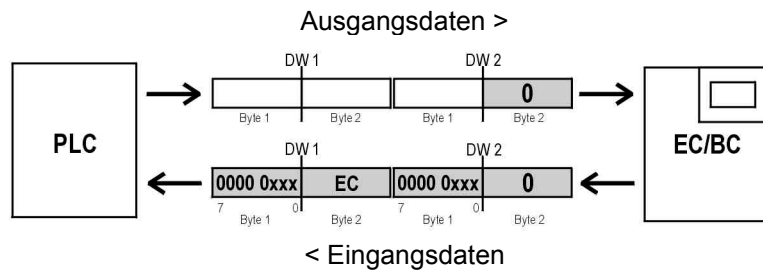
Die SPS löst eine Funktion aus, indem im DW2 Byte 2 der jeweilige Funktionscode an den Buskoppler gesendet wird. Der Buskoppler führt die Funktion innerhalb eines Buszyklus, bzw. eines SPS-Zyklus aus. Nach der Abarbeitung der Funktion wird in der Antwort des Buskopplers im DW2 Byte 2 der Funktionscode wiederholt.



Wird mehrmals aufeinanderfolgend die gleiche Funktion vom Master benutzt, muss dazwischen die Funktion 255 (Reset) ausgeführt werden. Damit ist die richtige Auswertung der Fertigmeldung des Buskopplers gewährleistet.

12.4 Funktion 0 Sammelfehler auslesen

Die Funktion 0 liefert die Sammelfehlermeldung und die aktuelle Fehlermeldung.



Eingangsdaten

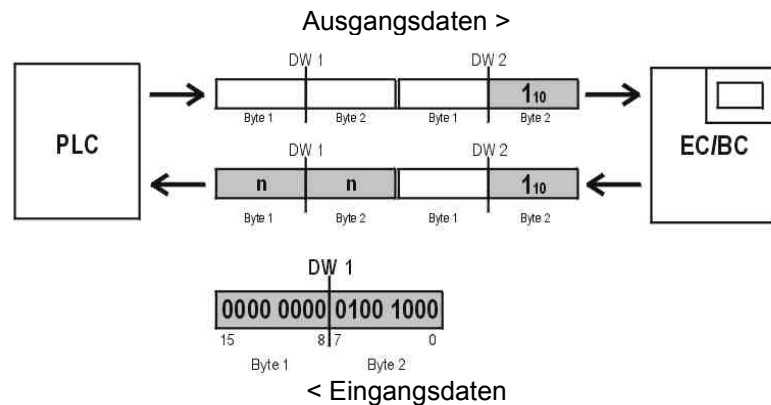
DW1 Byte1	Aktuelle Fehlerbits
	Bit-Nr.
	0 Ein Modul des Busknotens meldet Überlast Ausgangstreiber.
	1 Ein Modul des Busknotens meldet einen Fehler der 24V-Spannungsversorgung.
	2 Eine Fehlermeldung wird generiert und am Buskoppler angezeigt. Die Fehlermeldung wird kodiert in DW1 Byte2 übertragen (siehe unten).
DW2 Byte1	Statische Fehlerbits (Fehlerbits aus DW1 Byte1 statisch gespeichert)
	Die Fehlerbits werden gelöscht wenn die Diagnose mit Funktion 255 (Reset) zurückgesetzt oder der Buskoppler ausgeschaltet wird.

DW 1 Byte 2 EC (Errorcode)

Die aktuelle Fehlermeldung (siehe Fehlermeldungen Seite 132), die als Fehlernummer am Buskoppler BC angezeigt wird.

12.5 Funktion 1 Modul-Spannungsversorgung überwachen

Die Funktion 1 liefert Informationen zum Zustand der Ausgangstreiber-Spannungsversorgung der Erweiterungsmodule.



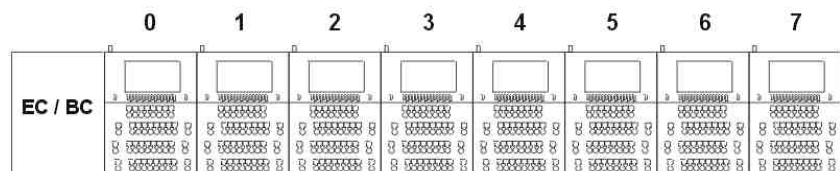
Im obigen Beispiel meldet der Buskoppler für Erweiterungsmodul 3 und 6 einen Fehler bei der Spannungsversorgung.

Eingangsdaten

DW 1, Fehlerbits 0 - 15

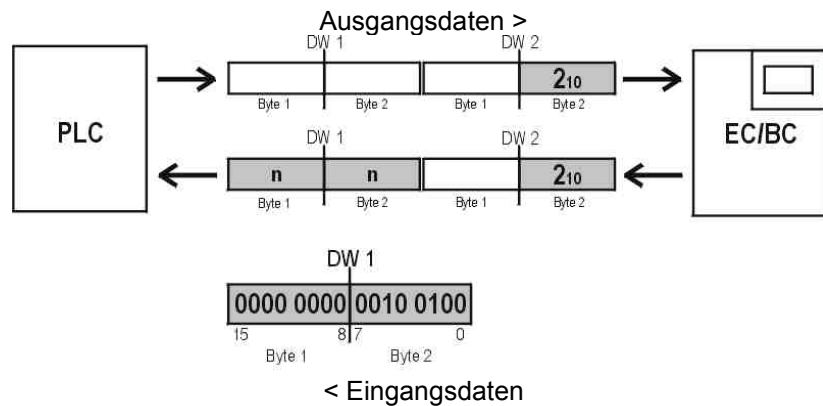
Bitwert	Bedeutung
0	Ausgangstreiber des Erweiterungsmoduls an Position n wird korrekt mit 24V versorgt
1	24V - Versorgung des Moduls an Position n* nicht angeschlossen

Die Modulposition n ist gleich Bitposition im Diagnose-Wort
Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:



12.6 Funktion 2 Überlast Ausgangstreiber überwachen

Die Funktion 2 liefert Informationen zum Zustand der 24V-Ausgangstreiber der Erweiterungsmodule.



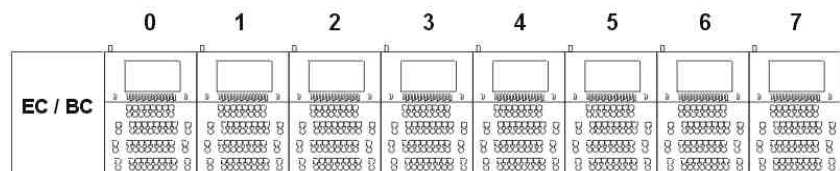
Im obigen Beispiel meldet der Buskoppler für Erweiterungsmodul 2 und 5 einen Überlast-Fehler der Ausgangstreiber.

Eingangsdaten

DW 1, Zustandsbits 0-15

Bitwert	Bedeutung
0	alle Ausgangstreiber des Moduls an Position n* funktionieren korrekt
1	mindestens einer der Ausgangstreiber des Erweiterungsmoduls an Position n* ist überlastet

*Die Modulposition n ist gleich der Bitposition im Diagnose-Wort.
Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:

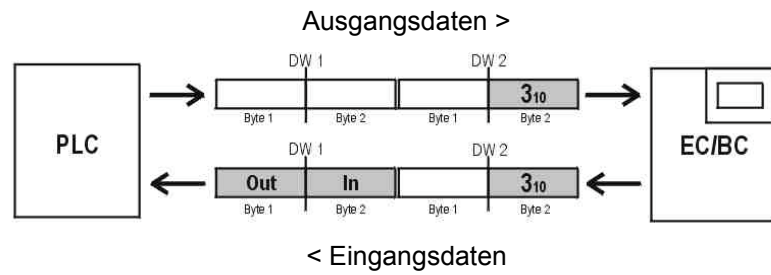


Diese Diagnose bezieht sich auf das gesamte Modul und nicht auf einzelne Kanäle.

Diese Diagnose ist nur gültig, wenn das betreffende Modul mit 24V versorgt wird. Bei fehlender Spannungsversorgung ist dieses Diagnosebit "don't care" !

12.7 Funktion 3 Prozessdatenbreite des Busknotens ermitteln

Die Funktion 3 liefert die Prozessdatenbreite des Busknotens.

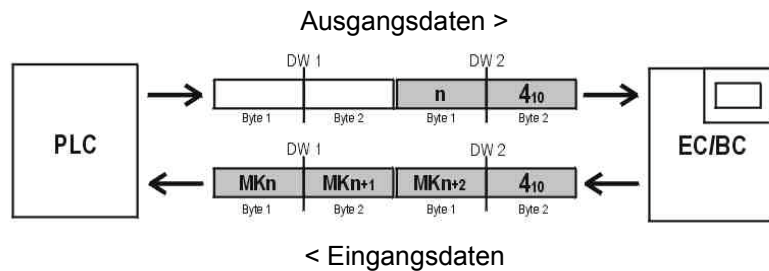


Eingangsdaten

DW 1 Byte 1, Out	Anzahl der Ausgangs-Bytes
DW 1 Byte 2, In	Anzahl der Eingangs-Bytes

12.8 Funktion 4 Modul-Konfiguration des Busknoten auslesen

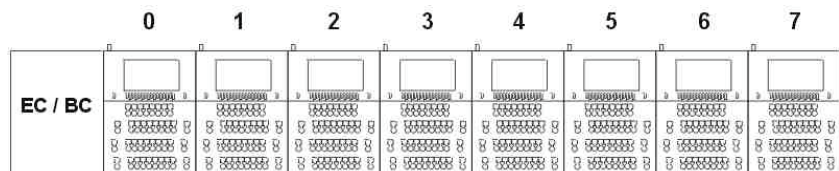
Die Funktion 4 liefert die aktuelle Konfiguration von jeweils 3 hintereinander angeordneten Erweiterungsmodulen.



Eingangsdaten

DW 2 Byte 1, n (Position des ersten Moduls*)

Es muss die Position n des Modules eingetragen werden, ab der die Ist-Konfiguration auf den Positionen n, n+1, n+2 ermittelt werden soll.
Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:



DW 1 und DW 2, MK (Modulkennung)

In den Diagnose-Worten 1 und 2 werden die Modulkennungen MK der Module geliefert, die momentan am Buskoppler ab Position n angedockt sind.

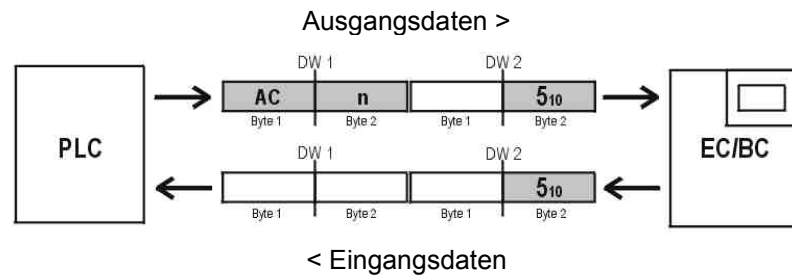
Modulkennungen	Modulbezeichnung
1	RIO 8 I/O
2	RIO 16 I
3	RIO 16 O
4	RIO 8I 8I/O
5	RIO 4AI/4AO ±10V
6	RIO 4AI ±10V
7	RIO 4AI/4AO 20mA
8	RIO 4AI 20mA
14d / 0Eh	RIO T10-10
10d / 0Ah (6 I/O Byte) 11d / 0Bh (10 I/O Byte)	RIO C24-10
12d / 0Ch (6 I/O Byte) 13d / 0Dh (10 I/O Byte)	RIO P24-10
16d / 10h	RIO 4AI/4AO 4-20mA
17d / 11h	RIO 4AI 4-20mA
19d / 13h	RIO 4 O R
20d / 14h	RIO T20-10
23d / 17h	RIO 8O 2A
24d / 18h	RIO 4 I 120 VAC
25d / 19h	RIO 4 I 230 VAC
28d / 1Ch	RIO A10-10

12.9 Funktion 5 Vorzugsabschaltlage einstellen

Die Funktion 5 definiert des Abschaltverhaltens der Ausgänge durch eine Vorzugsabschaltlage. Die Vorzugsabschaltlage wird eingenommen:

- Bei Unterbrechung der Busverbindung.
- In der Betriebsart STOPP

Jedem Modul kann ein Abschaltcode (AC) zugewiesen werden, der seine Vorzugsabschaltlage definiert.



Ausgangsdaten

DW 1 Byte 1, AC (Abschaltcodes)

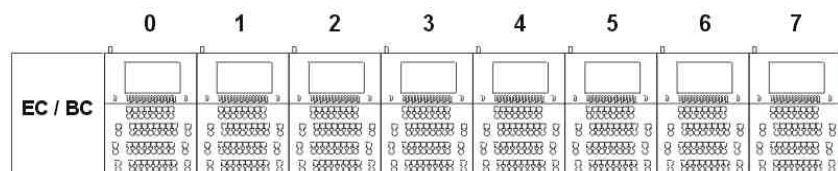
Abschaltcodes		Bedeutung
dez.	bin.	
0	0000 0000	Alle digitalen Ausgänge des betreffenden Erweiterungsmoduls werden auf Low gesetzt, alle analogen Ausgänge auf 0 V / 0 mA.
1	0000 0001	Alle Ausgänge des betreffenden Erweiterungsmoduls werden auf High, alle analogen Ausgänge auf +10 V / 20 mA gesetzt.
2	0000 0010	Alle Ausgänge des betreffenden Erweiterungsmoduls werden weiter refresht. Bei Unterbrechung der Busverbindung bleibt der letzte Schaltzustand der I/O-Kanäle erhalten.

Grundeinstellung: Abschaltcode 0 für alle Module

DW 1 Byte 2, n (Position des Moduls)

Es muss die Position des Moduls n eingetragen werden, für welches die Vorzugsabschaltlage definiert werden soll.

Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:

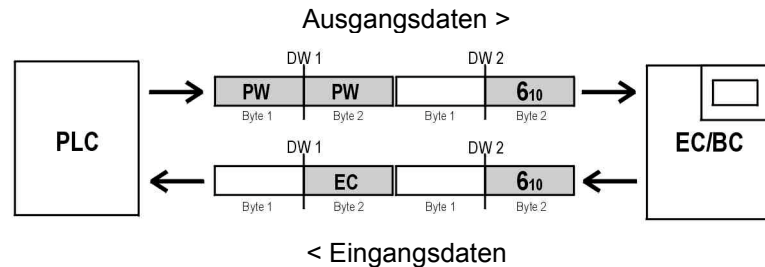


Die Vorzugsabschaltlage wird von der LOCK-Konfiguration überlagert.

12.10 Funktion 6 Bediensperre des Buskopplers aktivieren/deaktivieren

Nur für Buskoppler BC.

Die Funktion 6 aktiviert die Bediensperre mit Passwort auf Sicherheitsstufe II. Als Passwort (PW) wird eine 16-Bit Zahl im Bereich 0001 bis 9999dez verwendet.



Ausgangsdaten

DW 1, PW (Passwort)

0000	Lokale Bedienung des Buskopplers ist freigegeben, wenn zuvor eine Bediensperre auf Sicherheitsstufe II aktiv war.
0001 bis 9999	Bediensperre auf Sicherheitsstufe II aktiv, mit Passwort geschützt.

Das Passwort wird im Buskoppler nullspannungssicher gespeichert. Nach der Änderung des Passwortes von (0001 bis 9999) auf 0000 ist die Bedienung freigegeben, die Sicherheitsstufe 1 und 2 ist nicht aktiv. Siehe auch Bediensperre Seite 95.

Eingangsdaten

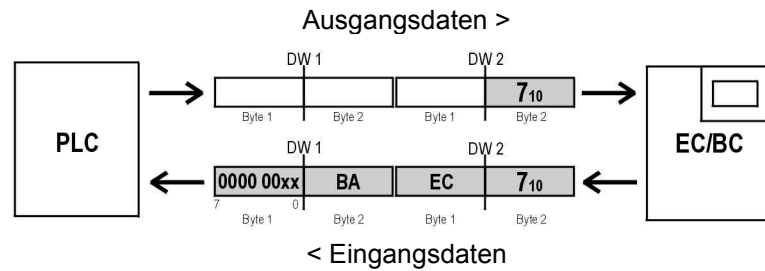
DW 1, Byte 2 EC (Errorcode)

1	erfolgreich
FFhex	Passwort außerhalb des Bereiches

Im Diagnose-Wort 1 wird übermittelt ob das Speichern des Passwortes erfolgreich war.

12.11 Funktion 7 Systemstatus des Busknotens ermitteln

Die Funktion 7 liefert den aktuellen Systemstatus des Busknotens.



Eingangsdaten

Der Systemstatus setzt sich aus mehreren Informationen zusammen:

DW 1 Byte 1, Zustand TRIGGER- oder LOCK-Bedingungen

Bit-Nr.	Bitwert	Zustand
0	0	Triggereingang nicht definiert
	1	Triggereingang definiert
1	0	Lockbedingung nicht definiert
	1	Lockbedingung definiert

DW 1 Byte 2, BA (Betriebsart)

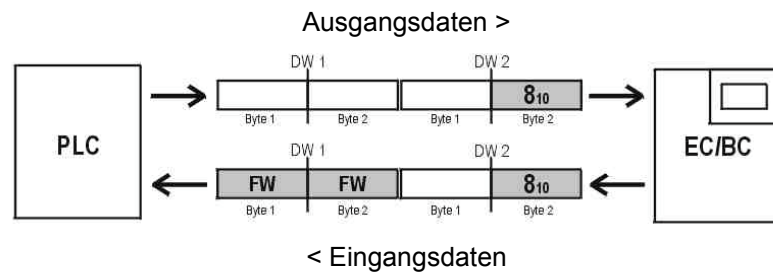
Wert	Betriebsart
6	FORCE
7	TRIGGER
8	LOCK
9	STOPP
10dez	ONLINE
11dez	RUN

DW 2 Byte 1, EC (Fehlercode)

Der Fehlercode ist gleich der Fehlermeldung, die am Buskoppler angezeigt wird.

12.12 Funktion 8 Firmware-Version auslesen

Die Funktion 8 liefert die Firmware-Version des Buskopplers.



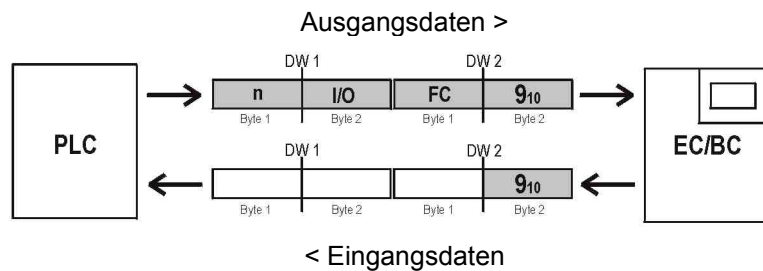
Eingangsdaten

DW 1, FW (Firmware-Version)

Die Firmware-Version wird hexadezimal-codiert in DW 1, abgebildet.

12.13 Funktion 9 Datenformate für Analogmodule einstellen

Die Funktion 9 stellt für die Analogmodule das Datenformat der Analogwerte ein.

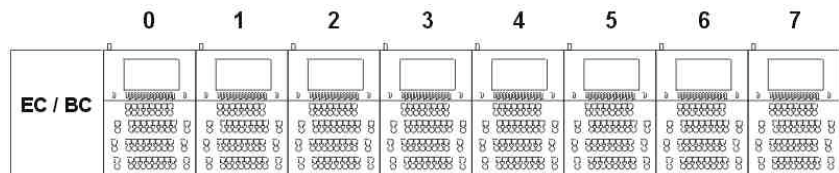


Ausgangsdaten

DW 1 Byte 1, n (Platznummer des Moduls)

Im Daten-Wort 1 wird übermittelt für welches Modul das Datenformat eingestellt werden soll.

Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:



DW 1 Byte 2, I/O Auswahl Ein- oder Ausgänge

0 = Eingänge 1= Ausgänge

DW 2 Byte 1, FC (Formatcode)

Formatcode	Datenformat
0	±10 V im Zweierkomplement (-2048 +2047)
1	±10 V in mV (-10000 +10000)
2	0...20 mA im Zweierkomplement (0...4095)
3	0...20 mA in µA (0...20000)
4	4...20 mA (S5-Format für 0 ... 20 mA Module)
5	0 ... 10 V (in mV 0 ... 10000)
6	PT 100 in 0,1°C
7	4...20 mA S7-Format
8	4...20 mA S5-Format

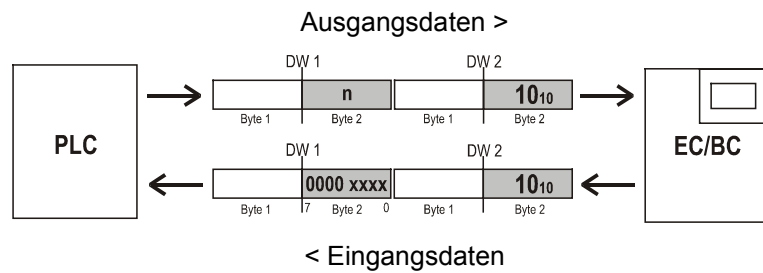


Wird das Datenformat mV bzw. µA verwendet, verlängert sich die Eingangssignalverzögerung der am selben Buskoppler betriebenen digitalen E/A-Module um 2 ms.

Grundeinstellungen und Erläuterungen der Datenformate siehe Betriebsanleitung Erweiterungsmodule.

12.14 Funktion 10 Sensor-Information Temperaturmodul PT100/PT1000 auslesen

Die Funktion 10 liefert Informationen über die Sensoren am Temperaturmodul.

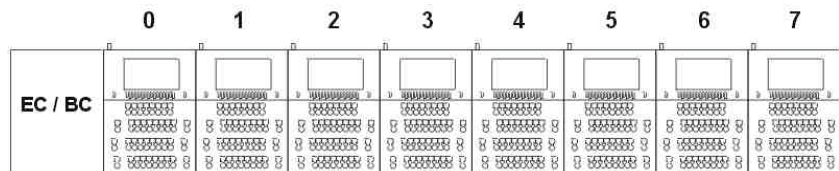


Ausgangsdaten

DW 1 Byte 2, n Platznummer des Moduls

In Datenwort 1 wird übermittelt von welchem Temperaturmodul die Information erwartet wird.

Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:



Eingangsdaten

DW 1 Byte 2 Sensorinformation

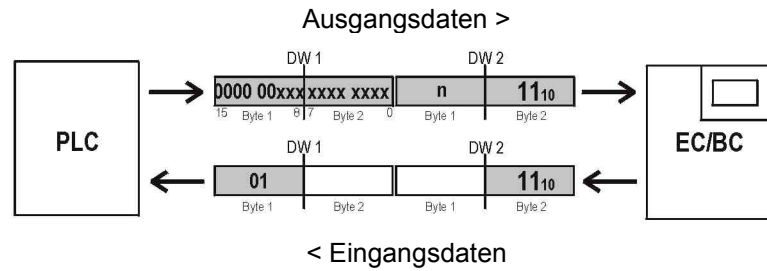
Bit-Nr.	Bitwert	Bedeutung
0	0	PT100 am Kanal 1
	1	PT1000 am Kanal 1
1	0	PT100 am Kanal 2
	1	PT1000 am Kanal 2
2	0	PT100 am Kanal 3
	1	PT1000 am Kanal 3
3	0	PT100 am Kanal 4
	1	PT1000 am Kanal 4

Bei einem konstanten Messwert 4500 liegt eine Störung am jeweiligen Kanal vor. An Hand der Sensorinformation kann dann zwischen Kabelbruch und Kurzschluss unterschieden werden.

Bit-Wert	Bedeutung
0	Kurzschluss
1	Kabelbruch oder Sensor nicht angeschlossen

12.15 Funktion 11 Moduswort für Temperaturmodul mit Thermoelementen

Die Funktion 11 dient zum Parametrieren eines Temperaturmodules mit Thermoelementen



Ausgangsdaten

DW 1 Moduswort

In Datenwort 1 werden die Parameter für Kennlinien, Kanalanzahl, Auflösung und Zahlenformat übermittelt.

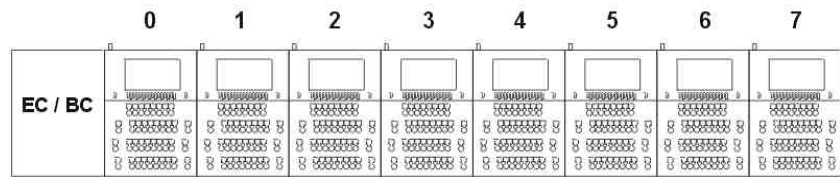
Parameter		Bedeutung																																				
Kennlinien	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>																	0	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			K-Kennlinie
																	0	0																				
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>																	0	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			J-Kennlinie	
																0	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>																	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			L-Kennlinie	
																1	0																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
Reserve	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr></table>																	0	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			Reserve (muss immer 00 sein)
																0	0																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
Kanalanzahl	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		4 Kanäle benutzt	
																	0	0																				
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		1 Kanal benutzt	
																0	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		2 Kanäle benutzt		
																1	0																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		3 Kanäle benutzt		
																1	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
Auflösung	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		0,1°C	
																	0	0																				
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		0,2°C	
																0	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Reserve		
																1	0																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Reserve		
																1	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
Zahlenformat	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		SIMATIC S7	
																	0	0																				
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	0	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		SIMATIC S5	
																0	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Spannung		
																1	0																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr></table>																	1	1	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Reserve		
																1	1																					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																							

Grundeinstellung: alle Bit = 0 (K-Kennlinie; 4 Kanäle; 0,1°C; S7)

DW 2 Byte 2, n Platznummer des Moduls

In Datenwort 2 Byte 2 wird übermittelt für welches Temperaturmodul die Information gültig ist.

Zählweise der Platznummern (Positionen) der Module:

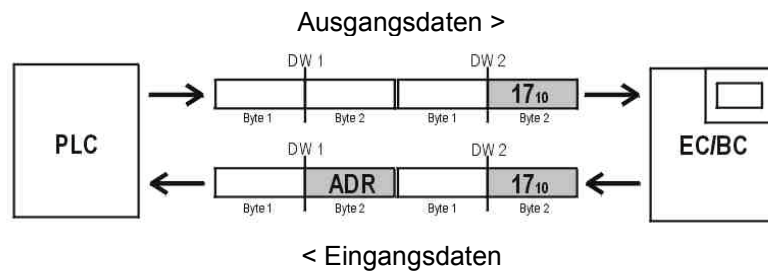


Eingangsdaten

DW 1 Byte 1, immer 01

12.16 Funktion 17 Busadresse auslesen

Die Funktion 17 liefert die Busadresse des Buskopplers.



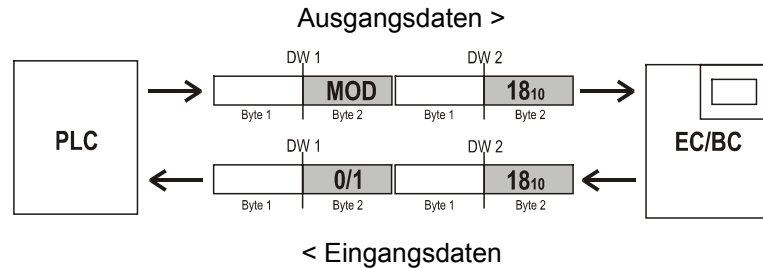
Eingangsdaten

DW1 Byte 2, ADR (Busadresse 0 bis 255)

12.17 Funktion 18 Byte-Swap-Modus ein-/ausschalten

Nicht für CANopen-Buskoppler.

Die Funktion 18 stellt den Byte-Swap-Modus ein. Der Byte-Swap-Modus ändert die Zuordnung der Ein-/Ausgangsdaten zu den I/O-Abbildern. Siehe auch Servicefunktion 10 Seite 110.



Ausgangsdaten

DW 1 Byte 2 MOD (Modus)

0	ausgeschaltet (OFF)
1	eingeschaltet (ON) für alle digitalen Erweiterungsmodule
2	eingeschaltet (ON) für alle digitalen Erweiterungsmodule und Zähler-, Positionier- und Analogmodule sowie Diagnosedaten
3	eingeschaltet (ON) für Zähler-, Positionier- und Analogmodule sowie Diagnosedaten

Grundeinstellung: Modus 0

Eingangsdaten

DW 1 Byte 2 0/1

0	Einstellung abgelehnt
1	Byte-Swap-Modus erfolgreich eingeschaltet



Die Einstellung wird nullspannungssicher im Buskoppler abgespeichert.

Beispiel

RIO 16 I ohne Byte-Swap

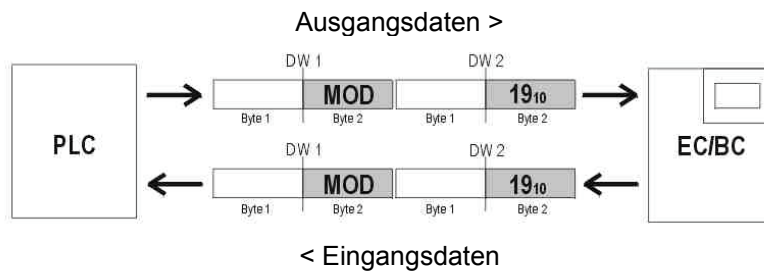
Byte 1		Byte 2	
Bit	Klemme	Bit	Klemme
8	X2.8	0	X1.0
9	X2.9	1	X1.1
10	X2.10	2	X1.2
11	X2.11	3	X1.3
12	X2.12	4	X1.4
13	X2.13	5	X1.5
14	X2.14	6	X1.6
15	X2.15	7	X1.7

mit Byte-Swap

Byte 1		Byte 2	
Bit	Klemme	Bit	Klemme
8	X1.0	0	X2.8
9	X1.1	1	X2.9
10	X1.2	2	X2.10
11	X1.3	3	X2.11
12	X1.4	4	X2.12
13	X1.5	5	X2.13
14	X1.6	6	X2.14
15	X1.7	7	X2.15

12.18 Funktion 19 Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose ein-/ausschalten

Die Funktion 19 schaltet die erweitert PROFIBUS-DP Diagnose ein oder aus.



Ausgangsdaten

DW 1 Byte 2 MOD (Modus)

><1	erweiterte Diagnose ausgeschaltet OFF
1	erweiterte Diagnose eingeschaltet ON

Grundeinstellung: Modus 1

Eingangsdaten

DW 1 Byte 2 MOD (Modus)

Auf DW1, Byte 2 der Eingangsdaten werden die Parameter zurückgespiegelt.

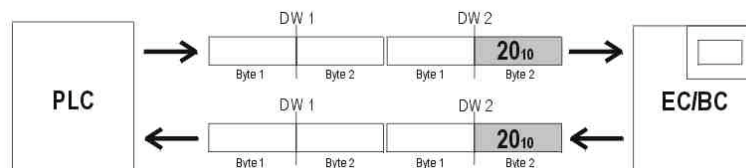
Siehe auch Service-Funktion 9 und Diagnose am PROFIBUS-DP Seite 110 und Seite 28.

12.19 Funktion 20 Fehlermeldungen löschen

Die Funktion 20 löscht folgende Fehlermeldungen:

- Die rote RUN-LED auf dem Buskoppler EC.
- Die Anzeige der Fehlernummer auf dem Buskoppler BC.
- Die aktuelle Fehlermeldung und Fehlerbits(nicht die statischen Fehlerbits) siehe Funktion 0 Seite 114.

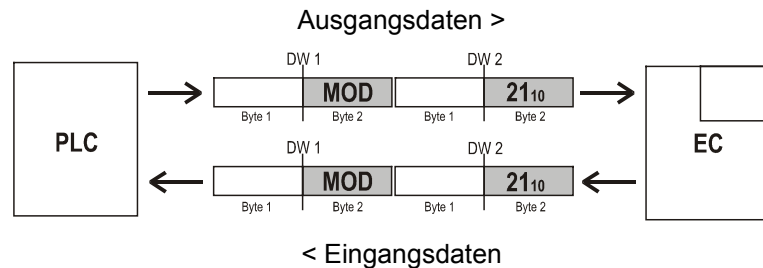
Auch beim Löschen mit der OK-Taste des Buskopplers BC werden diese Fehlermeldungen gelöscht.



12.20 Funktion 21 Busknoten-Konfiguration speichern/löschen

Nur Buskoppler EC und BC ab Softwareversion 01xx

Die Istkonfiguration des Busknoten kann als Sollkonfiguration gespeichert werden. Eine Änderung der Istkonfiguration (z.B. durch versehentliches Öffnen eines Verbindungsschiebers) führt dann beim Einschalten des Buskopplers zur Fehlermeldung E012, Blinkcode 4.



Ausgangsdaten

DW1, Byte 2 MOD (Modus)

><1	Sollkonfiguration löschen und nicht mehr überprüfen
1	Istkonfiguration als Sollkonfiguration speichern

Grundeinstellung: 0

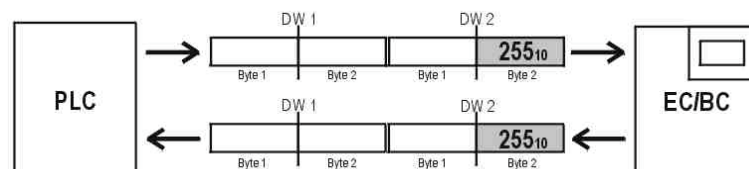
Eingangsdaten

DW1, Byte 2 MOD (Modus)

Auf DW1, Byte 2 der Eingangsdaten werden die Parameter zurückgespiegelt.

12.21 Funktion 255 Reset

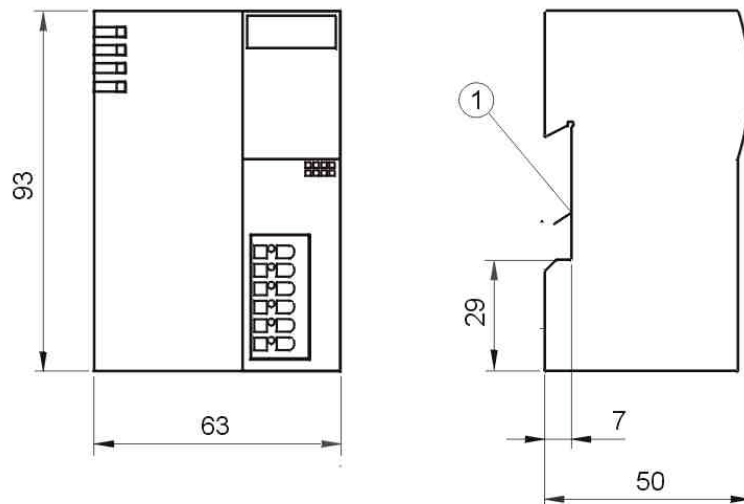
Reset bewirkt ein Löschen der Fehlermeldungen wie bei Funktion 20. Zusätzlich werden die statischen Fehlerbits (siehe Funktion 0 Seite 114) gelöscht.



13 Technische Daten und Abmessungen aller Buskoppler

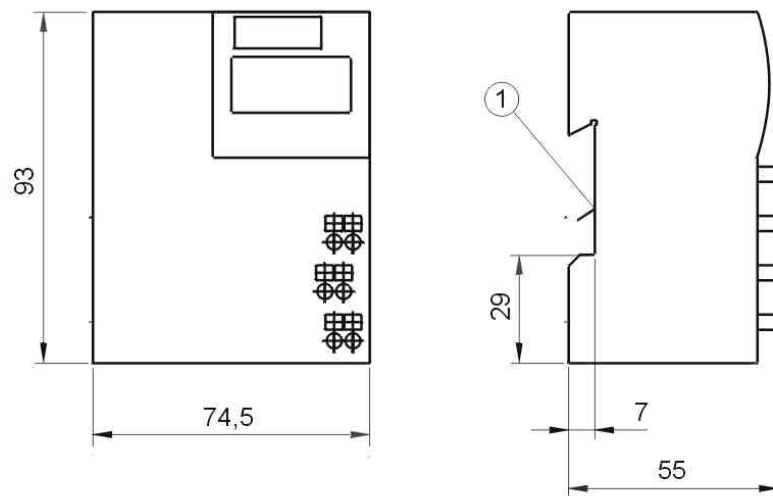
Klimatische Bedingungen	
Betriebsumgebungstemperatur	0 ... +55°C (Kl. KV nach DIN 40040), senkrechter Einbau, freie Luftzirkulation
Lagertemperatur	-25 ... +70°C (Kl. HS nach DIN 40040)
Relative Luftfeuchte	30 ... 95% (Kl. F nach DIN 40040), keine Betauung
Luftdruck im Betrieb	860 ... 1060 hPa
Mechanische Festigkeit	
Schwingen	nach DIN IEC 68-2-6 10 ... 57 Hz konstante Amplitude 0,075mm 57 ... 150 Hz konstante Beschleunigung 1 g
Elektrische Sicherheit	
Schutzart	IP 20 nach EN 60529
Luft-/Kriechstrecken	nach DIN EN 61131-2 und DIN EN 50178 zwischen Stromkreisen und Körper sowie zwischen galvanisch getrennten Stromkreisen, entsprechend Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Prüfspannung	AC 350 V/50Hz für Gerätenennspannung DC 24V
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektrostatistische Entladung	nach EN 61000-4-2: 4 kV Kontaktentladung
Elektromagnetische Felder	nach EN 61000-4-3: Feldstärke 10 V/m, 80 ... 1000 MHz
Schnelle Transienten (Burst)	nach EN 61000-4-4: 2 kV auf DC-Versorgungsleitungen, 1 kV auf E/A-Signal- und seriellen Schnittstellenleitungen
Störaussendung	nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1
Mechanik und Montage	
Gehäusewerkstoff	PA 6.0 GF20 schwarz
Tragschiene	Hutschiene EN 50022-35
Anschlusstechnik	
Geräteanschluss	Federkraftklemme
Anschlussquerschnitt	feindrähtig*: 0,14-1,5 mm ² eindrähtig: 0,5-2,5 mm ² *Wird eine Aderendhülse verwendet, muss diese gasdicht verpresst sein.
Abisolierlänge	10 mm Buskoppler BC 9 mm Buskoppler EC

Abmessungen Buskoppler EC



1 Für Hutschiene EN 50022-35

Abmessungen Buskoppler BC



1 Für Hutschiene EN 50022-35

14 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden als Blinkcode an der LED RUN des Buskopplers EC und als Fehlermeldung an der Ziffernanzeige des Buskopplers BC ausgegeben.

Blinkcode <small>Anzahl der Blinkimpulse der RUN-LED des Buskopplers EC</small>	Fehlermeldung <small>Ziffernanzeige des Buskopplers BC</small>	Erklärung
6	E001	Kein Erweiterungsmodul angedockt.
7	E002	Ein Erweiterungsmodul mit einer vom Buskoppler nicht unterstützten Kennung wurde angedockt.
8	E004	Die interne Datenübertragung (Buskoppler <--> Erweiterungsmodule) wurde unterbrochen (z.B. Kontaktschieber offen).
9	E005	Der Buskoppler hat eine Überschreitung der maximalen Anzahl an Erweiterungsmodulen festgestellt.
3	E006	Der Feldbus wurde unterbrochen oder wird nicht mehr betrieben.
2	E007	Ein Schreibzugriff auf das EEPROM im Buskoppler ist fehlgeschlagen.
10	E011	0 Byte E/A werden übertragen (kein I/O-Modul angedockt und Diagnose-Interface ausgeschaltet).
4	E012	Aktuelle I/O-Konfiguration des Busknoten stimmt nicht mit der Sollkonfiguration überein. Die Sollkonfiguration kann am Buskoppler EC mit der Parametrierfunktion 21 und am Buskoppler BC mit der Servicefunktion 6 gesetzt werden.
5	E014	Ein PROFIBUS-DP Master hat eine falsche E/A-Konfiguration an den Buskoppler gesendet.
	E016	Nur Buskoppler BC. Bediensperre auf Sicherheitslevel 1 verletzt.
	E017	Nur Buskoppler BC. Bediensperre auf Sicherheitslevel 2 verletzt.
	E018	Mehr als 8 Lockbedingungen für Analogkanäle gesetzt.



Zu den Fehlermeldungen 2,4,5 :

Es werden alle Ein-/Ausgänge abgeschaltet, d.h. alle Ausgänge werden auf Null gesetzt und nicht weiter refresht, alle Eingänge werden nicht weiter an die SPS gesendet. Die Diagnose im Buskoppler wird weiterhin betrieben, die Diagnosemeldungen werden übertragen.

Bei allen anderen Fehlermeldungen arbeitet der Buskoppler weiter. An den Buskopplern kann die Fehlermeldung mit der Diagnosefunktion 20 gelöscht werden.

Am Buskoppler BC kann die Meldung auch mit den Tasten OK und Mode gelöscht werden.

15 Was passiert wenn ... ?

... die Fehlermeldung 1 anzeigt, dass der Buskoppler ohne Erweiterungsmodule betrieben wird ?

Der Buskoppler ist auch in diesem Fall funktionsfähig.

Z.B. kann über die Tastatur des PROFIBUS-DP-Buskoppler die für einen bevorstehenden Einsatz gewünschte Adresse eingestellt und abgespeichert werden.

... die Fehlermeldung 2 anzeigt, dass ein Erweiterungsmodul mit einer unbekannten Kennung festgestellt wird ?

Dann befindet sich unter den angedockten Erweiterungsmodulen mindestens eines, dessen Kennung von der vorhandenen Firmware-Version im Buskoppler nicht unterstützt wird. D.h. eines der Erweiterungsmodule ist eine Neu-Entwicklung, die zum Herstellungsdatum des Buskoppler noch nicht bekannt war.

... die Fehlermeldung 4 anzeigt, dass der interne Systembus unterbrochen wurde ?

Während des Betriebes wurde der orange Verbindungsschieber geöffnet und dadurch die interne Datenkommunikation unterbrochen. Eine in die Erweiterungsmodule integrierte Überwachungsfunktion schaltet alle vorhandenen 24V-Ausgänge nach der Watchdog-Zeit ($t_w = 100\text{ms}$) auf 0V.

Der Buskoppler ist weiterhin am Feldbus aktiv, betreibt aber nur noch sein Diagnose-Interface.

... die Fehlermeldung 5 anzeigt, dass an den Buskoppler zu viele Erweiterungsmodule angedockt wurden ?

Die maximale Prozessdatenbreite der Buskoppler muss beachtet werden. Siehe dazu das jeweilige Kapitel "Prozessdatenbreite".

... die Fehlermeldung 6 anzeigt, dass der Feldbus unterbrochen wurde ?

In diesem Fehlerfall wurde entweder der Feldbusstecker vom Buskoppler abgezogen oder der jeweilige Feldbus-Master betreibt den Bus nicht mehr. Der Grund für den Fehler kann aber auch eine kurzzeitige Unterbrechung des Buskabels oder Kabelbruch sein.

Eine evtl. vorher definierte Vorzugs-Abschaltlage (siehe Parametrierfunktion 5) wird jetzt vom Buskoppler aktiviert.

Beim InterBus-S kann der Master bei einem Kabelbruch den gesamten Bus nicht mehr betreiben, da der physikalische Bus nach der Topologie eines Rings aufgebaut ist. Beim PROFIBUS-DP kann, abhängig davon wo ein Kabelbruch aufgetreten ist, durchaus ein Teilbereich des Netzes weiterbetrieben werden. Wenn die Unterbrechung behoben ist geht der Bus wieder automatisch in Betrieb.

... im Modus LOCK die Fehlermeldung 7 auftritt ?

Dann konnte ein Schreibbefehl in das interne EEPROM des Buskoppler nicht ausgeführt werden. Tritt dieser Fehler wiederholt auf, so ist die Hardware defekt. Trotz des Fehlers kann das System aber normal weiterbetrieben werden. Einzig das Abspeichern *neuer* Parametrierdaten, wie z.B. einer neuen PROFIBUS-DP Adresse oder einer geänderten LOCK-Maske, steht nicht mehr zur Verfügung.

... beim Einschalten die Fehlermeldung 12 angezeigt wird ?

Der Buskoppler hat nach dem Einschalten eine Änderung der Busknotenkonfiguration gegenüber der eingestellten Sollkonfiguration entdeckt.

Entweder ist versehentlich einer der orangen Verbindungsschieber nicht geschlossen worden (z.B. nach einem Service-Einsatz) oder es wurde die Anzahl oder die Reihenfolge der Erweiterungsmodule gegenüber dem letzten Einschalten verändert

HINWEIS: ggf. neue Sollkonfiguration mit Service-Funktion 6 (Buskoppler BC) oder Parametrierfunktion 21 (Buskoppler EC) einstellen. Am RIO EC DP kann, während E012 (Blinkcode 4) aktiv ist, durch eine komplette Rechtsdrehung des Drehschalters für die Busadresse-Einstellen die aktuell eingestellte Sollkonfiguration gelöscht werden.

... die Fehlermeldung E016 oder E017 eine aktive Bediensperre anzeigt ? (nur Buskoppler BC)

Versichern Sie sich, dass die gewünschte Bedienung keinen unzulässigen Betriebszustand herstellt. Fehlermeldung mit OK-Taste quittieren. Bediensperre mit Servicefunktion 7 mit Parameter 0 oder Servicefunktion 8 mit Passwort aufheben.

... die Fehlermeldung 14 angezeigt wird

Die Konfiguration im PROFIBUS-DP-Master stimmt nicht mit der aktuellen E/A-Konfiguration überein. Überprüfen sie auch die orangen Kontaktschieber und die Service-Funktion 6.

... nach dem Einschalten des Buskopplers DeviceNet die rote LED BF oder die rote LED RD dauerhaft leuchtet ?

Ein Feldbuskabel ist defekt.

Der Feldbusstecker ist nicht am Buskoppler befestigt.

Die Masterbaugruppe betreibt den Feldbus nicht ordnungsgemäß.

Die Slaveadresse ist falsch eingestellt.

... Sie aus Versehen am Buskoppler BC die Modus-Taste betätigt haben und damit einen der Inbetriebnahme-Modi vorgewählt haben ?

Der durch die blinkende LED markierte vorgewählte Modus hört nach 8 sec. selbstständig auf zu blinken.

... die Diagnosfunktion 2 oder 0 für ein oder mehrere Module überlastete Ausgangstreiber meldet, obwohl keiner der betreffenden Ausgänge geschaltet ist ?

Dann fehlt an den betroffenen Erweiterungsmodulen die 24V-Versorgung der Ausgangstreiber. Die Diagnosefunktion 2 arbeitet nur korrekt wenn das Erweiterungsmodul mit 24V versorgt wird.

... der Buskoppler BC nicht zu bedienen ist ?

Eventuell wurde von der Mastersteuerung über die Diagnosefunktion 6 die lokale Bedienung des Busknotens gesperrt, oder der Buskoppler ist aufgrund einer Fehlermeldung nicht mehr betriebsbereit.

**Weitere Unterstützung erhalten Sie über unsere Hotline
030 / 33005 - 304.**

16 Anhang

16.1 Eingangssignalverzögerung

Eingangssignalverzögerung	
typisch (beliebiger Buskoppler mit 3 digitalen E/A-Modulen)	2 – 7 ms

Die Eingangssignalverzögerung verlängert sich:

- bei der Verwendung von analogen E/A-Modulen am selben Buskoppler (ca. 7 - 14 ms bei 2 x analog, 1 x digital)
- bei einzelnen Tastenbetätigungen am Buskoppler BC (ca. 4 ms)
- bei der Verwendung der erweiterten Betriebsmodi am Buskoppler BC (zB LOCK 3 ms)

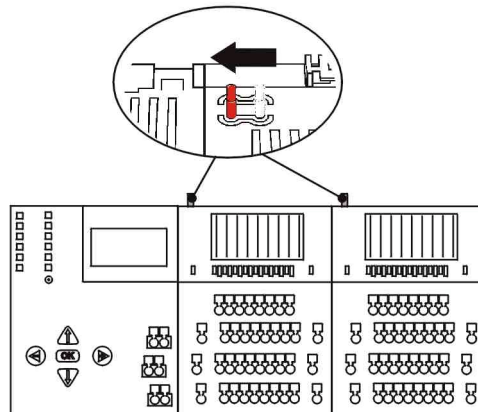
16.2 Glossar

Kombikanäle

Sind I/O-Kanäle, die wahlweise als Eingang oder Ausgang betrieben werden können. Das bedeutet: als Prozessabbild wird sowohl ein Eingangsadressraum als auch ein Ausgangsadressraum reserviert.

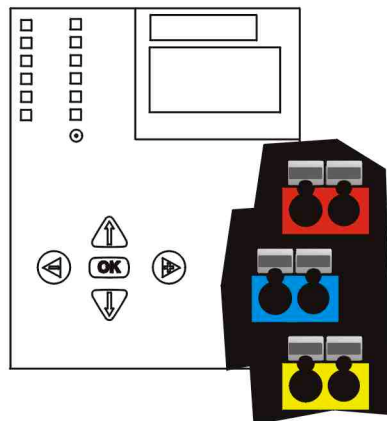
Kontaktschieber

Die orangenen Kontaktschieber auf der Moduloberseite verbinden die Kommunikationsübertragung zwischen den Modulen und dem Buskoppler.



Potential-Weiterschaltungsklemmen

Sind Federkraftklemmen, über die die Versorgungsspannung zum nächsten Modul geschaltet werden kann, um zusätzliche Klemmpunkte einzusparen.



16.3 Warenzeichenvermerke

- SIMATIC und SINEC sind eingetragene Marken der Siemens AG.
- DeviceNet ist ein eingetragenes Warenzeichen der Open DeviceNet Vendor Association (O.D.V.A.).
- Alle anderen Warenzeichen oder Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.

17 Sicherheitshinweise

Der im folgenden verwendete Begriff Automatisierungssysteme umfasst Steuerungen, sowie deren Komponenten (Module), andere Teile (wie z.B. Baugruppenträger, Verbindungskabel), Bediengeräte und Software, die für die Programmierung, Inbetriebnahme und Betrieb der Steuerungen genutzt wird. Die vorliegende Betriebsanleitung kann nur einen Teil des Automatisierungssystems (z.B. Module) beschreiben.

Die technische Auslegung der SCHLEICHER Automatisierungssysteme basiert auf der Produktnorm EN 61131-2 (IEC 61131-2) für speicherprogrammierbare Steuerungen. Für die Systeme und Geräte gilt grundsätzlich die CE-Kennzeichnung nach der EMV-Richtlinie 89/336/EWG und sofern zutreffend auch nach der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.

Die Maschinenrichtlinie 89/392/EWG ist nicht wirksam, da die in der Richtlinie genannten Schutzziele auch von der Niederspannungs- und EMV-Richtlinie abgedeckt werden.

Sind die SCHLEICHER Automatisierungssysteme Teil der elektrischen Ausrüstung einer Maschine, müssen sie vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätsbewertung einbezogen werden. Hierzu ist die Norm DIN EN 60204-1 zu beachten (Sicherheit von Maschinen, allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen).

Von den Automatisierungssystemen gehen bei bestimmungsgemäßer Verwendung und ordnungsgemäßer Unterhaltung im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus. Es können jedoch durch angeschlossene Stellelemente wie Motoren, Hydraulikaggregate usw. bei unsachgemäßer Projektierung, Installation, Wartung und Betrieb der gesamten Anlage oder Maschine, durch Nichtbeachten von Anweisungen in dieser Betriebsanleitung und bei Eingriffen durch ungenügend qualifiziertes Personal Gefahren entstehen.

17.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Automatisierungssysteme sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen von Maschinen, Anlagen oder anderen Sachwerten entstehen.

Das Automatisierungssystem darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewußt unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzt werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Steuerung setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus. Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend beseitigen zu lassen.

Die Automatisierungssysteme sind ausschließlich zur Steuerung von Maschinen und Anlagen vorgesehen. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt nicht als bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung der Automatisierungssysteme sind die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Anweisungen zum mechanischen und elektrischen Aufbau, zur Inbetriebnahme und zum Betrieb zu beachten.

17.2 Personalauswahl und -qualifikation



Alle Projektierungs-, Programmier-, Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsarbeiten in Verbindung mit dem Automatisierungssystem dürfen nur von geschultem Personal ausgeführt werden (z.B. Elektrofachkräfte, Elektroingenieure).

Das Projektierungs- und Programmierpersonal muss mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein.

Das Bedienpersonal muss im Umgang mit der Steuerung unterwiesen sein und die Bedienungsanweisungen kennen.

Das Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungspersonal muss eine Ausbildung besitzen, die zu Eingriffen am Automatisierungssystem berechtigt.

17.3 Projektierung, Programmierung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

Das Automatisierungssystem ist in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen, in denen Maschinen gesteuert werden. Bei Projektierung, Installation und Inbetriebnahme der Automatisierungssysteme im Rahmen der Steuerung von Maschinen müssen deshalb durch den Maschinenhersteller und Anwender die Sicherheitsbestimmungen der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG beachtet werden. Im spezifischen Einsatzfall geltende nationale Unfallverhütungsvorschriften wie z.B. VBG 4.0.

Alle sicherheitstechnischen Vorrichtungen der gesteuerten Maschine sind so auszuführen, dass sie unabhängig von der Steuerung funktionieren. Not-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Im Not-Aus-Fall müssen die Versorgungsspannungen aller von der Steuerung angesteuerten Schaltelemente abgeschaltet werden. Hierzu kann ein Sicherheitsrelais (z.B. SCHLEICHER Typ SNO 2002-17) eingesetzt werden.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Steuerungsprogramm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist Not-Aus zu erzwingen.

Damit ein Leitungsbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Einrichtungen der Steuerungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.

17.4 Wartung und Instandhaltung

Werden Mess- oder Prüfarbeiten am aktiven Gerät erforderlich, dann sind die Festlegungen und Durchführungsanweisungen der Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten. Es ist geeignetes Elektrowerkzeug zu verwenden.

Reparaturen an Steuerungskomponenten dürfen nur von SCHLEICHER autorisierten Reparaturstellen vorgenommen werden. Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe oder Reparaturen können zu Körperverletzungen oder Sachschäden führen.

Vor Öffnen des Gerätes ist immer die Verbindung zum speisenden Netz zu trennen (Netzstecker ziehen oder Trennschalter öffnen).

Steuerungsmodule dürfen nur im spannungslosen Zustand gewechselt werden. Demontage und Montage sind gemäß der mechanischen Aufbauzeichnungen vorzunehmen.

Beim Auswechseln von Sicherungen dürfen nur Typen verwendet werden, die in den technischen Daten spezifiziert sind.

Beim Austausch von Batterien dürfen nur Typen verwendet werden, die in den technischen Daten spezifiziert sind. Batterien sind in jedem Fall nur als Sondermüll zu entsorgen.

17.5 Gefahren durch elektrische Energie



Nach Öffnen des Systemschranks oder nach Entfernen des Gehäuses von Systemkomponenten werden bestimmte Teile des Automatisierungssystems zugänglich, die unter gefährlicher Spannung stehen können.

Der Anwender muss dafür sorgen, dass unbefugte und unsachgemäße Eingriffe unterbunden werden (z.B. verschlossener Schaltschrank).

Das Personal muss gründlich mit allen Gefahrenquellen und Maßnahmen zur Inbetriebnahme und Wartung gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung vertraut sein.

17.6 Umgang mit verbrauchten Batterien

Die in den Automatisierungssystemen verwendeten Batterien sind, nach deren Verbrauchsende, dem Gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien (GRS) oder öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zuzuführen.

Batterien sollen nur im entladenen Zustand zurückgegeben werden. Der entladene Zustand ist erreicht, wenn eine Funktionsbeeinträchtigung des Gerätes wegen unzureichender Batteriekapazität vorliegt.

Bei nicht vollständig entladenen Batterien muss Vorsorge gegen mögliche Kurzschlüsse getroffen werden. Das kann durch Isolieren der Batteriepole mit Klebestreifen erreicht werden.

18 Index

A

Abisolierlänge 85, 130

Abmessungen

der Buskoppler 131
 siehe Montageabmaße 79

Abschlusswiderstände

CANopen 69
 DeviceNet 55

Aderendhülse 130

Adreßbelegung

CANopen 72
 DeviceNet 56
 InterBus-S 42
 PROFIBUS-DP 26

Adresse

einstellen DeviceNet 47

Adresse einstellen

CANopen 66
 CANopen Buskoppler EC 61
 DeviceNet 52
 PROFIBUS-DP 18
 RIO EC PROFIBUS-DP 14

Adressierung *Siehe Adreßbelegung*

Anschluss Spannungsversorgung

Federkraftklemmen 83

Anschlussquerschnitt 85

Anschlussquerschnitte 130

Austausch der Buskoppler EC und BC PROFIBUS-DP 19

B

Baudrate

DeviceNet siehe Datenübertragungsrate 52

Bediensperre 95

über Parametrierfunktion 120

Betriebsarten 97

Anzeige der aktiven 98
 Display-Mode 99
 einstellen 97
 FORCE 100
 LOCK 104
 RUN 99
 STOP 106
 TRIGGER 102

Betriebsartenanzeige

am Buskoppler CANopen 64
 am Buskoppler DeviceNet 50
 am Buskoppler InterBus-S 35
 RIO BC PROFIBUS-DP 16

Busanschluss

Buskoppler RIO EC X2 (XRIO) 75
 CANopen Buskoppler BC 67
 CANopen Buskoppler EC 61
 DeviceNet Buskoppler BC 51
 RIO BC IBS 37, 40
 RIO BC PROFIBUS-DP 19
 RIO EC IBS 33
 RIO EC PROFIBUS-DP 14

Busanschluss DeviceNet Buskoppler EC 47

Buskabel

CANopen 69
 DeviceNet 54
 InterBus-S 41

PROFIBUS-DP 22

RIO EC IBS 40

XRIO 77

Buskoppler

RIO BC CAN DN 48
 RIO BC CANopen 62
 RIO BC DP 15
 RIO EC CANopen 59
 RIO EC DP 13
 RIO EC X2 74

Buskoppler BC

Abisolierlänge 85
 Anschlussquerschnitt 85

Buskoppler BC Federkraftklemmen 84

Buskoppler EC

Abisolierlänge 85
 Anschlussquerschnitt 85

Buskoppler EC DeviceNet

Diagnose ein-/ausschalten 47

Bussegmentlänge

PROFIBUS-DP 22

Byte-Swap-Mode 127

C

CANopen

Abschlusswiderstände 69
 Adreßbelegung 72
 Betriebsartenanzeige am Buskoppler 64
 Busanschluss Buskoppler BC 67
 Busanschluss Buskoppler EC 61
 Buskabel 69
 Connection set 70
 Datenübertragungsrate 67
 Datenübertragungsrate einstellen 108
 EDS-Dateien 73
 I/O-Daten-Abbildung 72
 Knotennummer einstellen 66
 LED-Anzeige am Buskoppler 63
 LED-Anzeige am Buskoppler EC 60
 Lifeguarding 70
 Modul ID einstellen siehe Knotennummer einstellen 61
 Nodeguarding 70
 PDO 71, 72
 Prozessdatenbreite 72
 RPDO 70
 Tastatur am Buskoppler 65
 TPDO 70
 Verkabelung 69
 Ziffernanzeige am Buskoppler 64

Connection set 70

D

Datenbreite *Siehe Prozessdatenbreite*

Datenübertragungsrate

CANopen 67, 108
 DeviceNet 52, 108
 einstellen CANopen Buskoppler EC 61

Datenübertragungsrate einstellen

DeviceNet 47

Datenübertragungsrate und Leitungslänge

PROFIBUS-DP 22

DeviceNet

Abschlusswiderstände 55

Adreßbelegung 56
 Adresse einstellen 52
 Baudrate einstellen siehe Datenübertragungsrate 52
 Betriebsartenanzeige am Buskoppler 50
 Busanschluss Buskoppler BC 51
 Busanschluss Buskoppler EC 47
 Buskabel 54
 Datenübertragungsrate einstellen 47, 52, 108
 EDS-Dateien 58
 Kabellänge 55
 LED-Anzeige am Buskoppler BC 49
 LED-Anzeige am Buskoppler EC 46
 Leitungslänge 55
 MAC ID einstellen 47
 MAC ID einstellen siehe Knotennummer 52
 Prozessdatenbreite 56
 Reaktionszeiten 58
 Steckerbelegung 51
 Steckverbinder 51
 Tastatur am Buskoppler 51
 Ziffernanzeige am Buskoppler 50

Diagnose

am PROFIBUS-DP 28

Diagnose ein-/ausschalten

Buskoppler EC DeviceNet 47

Diagnosefunktionen

Datenaufbau 113
 über den Feldbus 112
 Übersicht 112

DIP-Schalter

RIO EC CANopen 61
 RIO EC DN 47
 RIO EC IBS 32

Display-Mode (während Run) 99

E

EDS-Dateien für

CANopen 73
 DeviceNet 58

Einbauabstände siehe Montageabstände 79

Einbaulage siehe Montagelage 79

Eingangssignalverzögerung 135

Einstellen

Adresse PROFIBUS-DP 18
 Betriebsarten 97
 Datenübertragungsrate CANopen 67
 Datenübertragungsrate CANopen Buskoppler EC 61
 Datenübertragungsrate DeviceNet 52
 Knotennummer CANopen 66
 Knotennummer CANopen Buskoppler EC 61
 MAC ID DeviceNet 47

Elektrische Installation 83

Anschluss der Spannungsversorgung 86

Elektrische Sicherheit 130

EMV 130

Endklammer für Hutschienenmontage 81

F

Federkraftklemmen

am Buskoppler BC 84
 Buskoppler EC 83

Fehlermeldungen 132, 133

Fehlernummern siehe Fehlermeldung 132

FORCE Betriebsart 100

G

Gehäusewerkstoff 130

H

Hotline 030/33005-304 134

Hutschiene 81, 130

Hutschienenmontage 81

Endklammer 81

I

Installation

Elektrische 83
 Mechanische 79
 Richtlinien der elektrischen Installation 86

InterBus-S

Adreßbelegung 42
 Betriebsartenanzeige am Buskoppler 35
 Buskabel 41
 Kabellänge 41
 LED-Anzeige am Buskoppler 35
 Leitungslänge 41
 Prozessdatenbreite 42
 Reaktionszeiten 44
 Schnittstellensteckverbinder 40
 Steckerbelegung 40
 Steckverbinder 40
 Tastatur am Buskoppler 37
 Verkabelung 40

K

Kabellänge

DeviceNet 55
 InterBus-S 41
 PROFIBUS-DP 22

Kanalcursor 98

Klimatische Bedingungen 130

Knotennummer CANopen einstellen Buskoppler EC 61

Knotennummer einstellen

CANopen 66

Kombikanäle

Spannungsversorgung 89

Kompatibilität Buskoppler EC und BC PROFIBUS-DP 19

Kontaktschieber 82

L

LED-Anzeige

am Buskoppler BC DeviceNet 49
 am Buskoppler EC DeviceNet 46
 RIO BC PROFIBUS-DP 16

LED-Anzeige am Buskoppler

CANopen 63
 EC PROFIBUS-DP 14

LED-Anzeige am Buskoppler EC

CANopen 60

LED-Anzeige am Buskoppler EC

X2 (XRIO) 75

LED-Anzeigen

RIO BC IBS 35
 RIO EC IBS 32

Leistungsaufnahme

extern (24V) 94
 intern (5V) 93

Leistungsbilanz Busknoten 93

Leitungslänge

DeviceNet siehe Kabellänge 55
 InterBus-S 41
 PROFIBUS-DP 22
Lifeguarding 70
LOCK Betriebsart 104

M

MAC ID

DeviceNet siehe Knotennummer 52
 einstellen 47

Mechanische Festigkeit 130

Modulkennungen 118

Montageabmaße Buskoppler BC 80

Montageabmaße Buskoppler EC 79

Montageabstände Buskoppler BC 80

Montageabstände Buskoppler EC 79

Montagelage 79

N

Nodeguarding 70

Not-Aus 90

P

Parametrierfunktionen

Datenaufbau 113
 über den Feldbus 112
 Übersicht 112

Passwort 95

PDO 71, 72

Potential-Weiterschaltungsklemmen 87

PROFIBUS-DP

Adressbelegung 26
 Adresse einstellen 18
 Austausch der Buskoppler EC und BC 19
 Betriebsartenanzeige am Buskoppler 16
 Buskabel 22
 Bussegmentlänge 22
 Datenübertragungsrate und Leitungslänge 22
 Diagnose am 28
 Kabellänge 22
 Kompatibilität der Buskoppler EC und BC 19
 LED-Anzeige am Buskoppler BC 16
 LED-Anzeige am Buskoppler EC 14
 Leitungslänge 22
 Prozessdatenbreite 26
 Reaktionszeiten 30
 Schnittstellensteckverbinder 23
 Steckerbelegung 23
 Steckverbinder 23
 Tastatur am Buskoppler 18
 Verkabelung 23

Prozessdatenbreite

CANopen 72
 DeviceNet 56
 InterBus-S 42
 PROFIBUS-DP 26

R

Reaktionszeiten

DeviceNet 58
 InterBus-S 44
 PROFIBUS-DP 30

RIO BC CAN DN 48

Technische Daten 48

RIO BC CANopen 62

Technische Daten 62

RIO BC DP 15

RIO BC IBS 34

Busanschluss 37, 40
 LED-Anzeigen 35
 Technische Daten 34

RIO BC PROFIBUS-DP

Busanschluss 19
 LED-Anzeigen 16

RIO BC PROFIBUS-DP

Ziffernanzeige 17

RIO EC CAN DN 45

Technische Daten 45

RIO EC CANopen 59

DIP-Schalter 61

RIO EC DN

DIP-Schalter 47

RIO EC DP 13

RIO EC IBS 31

Busanschluss 33
 Buskabel 40
 DIP-Schalter 32
 LED-Anzeigen 32
 Technische Daten 31

RIO EC PROFIBUS-DP

Adresse einstellen 14
 Busanschluss 14

RIO EC X2 74

Busanschluss 75
 LED-Anzeige am Buskoppler 75

RPDO 70

RUN Betriebsart 99

S

Schirm

von Signalleitungen 89

Schnittstellensteckverbinder

InterBus-S 40
 PROFIBUS-DP 23

Servicefunktionen

Anwahl am Buskoppler 107
 Übersicht 107

Sicherheitshinweise 137

Bestimmungsgemäße Verwendung 137
 Darstellung Warnhinweise 3
 Inbetriebnahme 138
 Installation 138
 Instandhaltung 138
 Not-Aus-Einrichtung 137
 Personalauswahl 137
 Programmierung 138
 Projektierung 138
 Unfallverhütungsvorschrift 138
 Wartung 138

Sicherheitsstufe I und II 95

Slave-Adresse Siehe Adresse / Adressierung

Spannungsversorgung Anschluss 86

Steckerbelegung

DeviceNet 51
 InterBus-S 40
 PROFIBUS-DP 23

Steckverbinder

DeviceNet 51
 InterBus-S 40
 PROFIBUS-DP 23

STOP Betriebsart 106

T

Tastatur

- am Buskoppler CANopen 65
- am Buskoppler DeviceNet 51
- am Buskoppler InterBus-S 37
- am Buskoppler PROFIBUS-DP 18

Technische Daten

- Abisolierlänge 130
- Aderendhülse 130
- Anschlussquerschnitte 130
- Anschlusstechnik 130
- Elektrische Sicherheit 130
- Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 130
- für alle Buskoppler 130
- Klimatische Bedingungen 130
- Mechanik und Montage 130
- Mechanische Festigkeit 130
- RIO BC CAN DN 48
- RIO BC CANopen 62
- RIO BC DP 15
- RIO BC IBS 34
- RIO EC CAN DN 45
- RIO EC CANopen 59
- RIO EC DP 13
- RIO EC IBS 31
- RIO EC X2 74

TPDO 70

TRIGGER Betriebsart 102

V

Verbinden der Module untereinander 82

Verkabelung

- CANopen 69
- DeviceNet 54
- InterBus-S 40
- PROFIBUS-DP 23
- XRIO 77

Versorgungsspannungen Anschluss 86

Vorzugsabschaltlage 106

Vorzugsabschaltlage einstellen 119

W

Warenzeichenvermerke 136

X

XRIO

- Busanschluss Buskoppler EC X2 75
- Buskabel 77
- LED-Anzeige am Buskoppler 75
- Verkabelung 77

Z

Ziffernanzeige

- am Buskoppler CANopen 64
- am Buskoppler DeviceNet 50
- RIO BC PROFIBUS-DP 17