

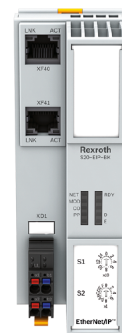
# S20-Buskoppler für EtherNet/IP™

**R911372201**  
Ausgabe 04

## Datenblatt S20-EIP-BK

EtherNet/IP™ Anschaltung  
modular erweiterbar mit S20-Modulen

01 / 2024



## 1 Beschreibung

Der Buskoppler ist zum Einsatz innerhalb eines EtherNet/IP™-Netzwerks vorgesehen und stellt das Bindeglied zum S20-System dar.

An den Buskoppler können Sie bis zu 63 S20-Teilnehmer anreihen.

Für die Integration der S20-Station in das Programiersystem steht eine entsprechende EDS-Datei zur Verfügung.

Diese Datei steht unter der Adresse [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics) zum Download bereit.

### Merkmale

- 2 Ethernet-Ports (mit integriertem Switch)
- Übertragungsrate 10 MBit/s und 100 MBit/s
- Drehkodierschalter zur Einstellung der IP-Adressvergabe und weiterer Funktionen
- Laufzeit im Buskoppler vernachlässigbar (gegen 0 µs)
- Typische Zykluszeit des S20-Systembusses ca. 10 µs
- Web-based Management
- Unterstützt IOL-CONF (ab Index AC1)



Dieses Datenblatt ist nur gültig in Verbindung mit der Anwendungsbeschreibung zum S20-System, Materialnummer R911335987.



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.

Diese steht unter der Adresse [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics) zum Download bereit.

**2 Inhaltsverzeichnis**

1	Beschreibung .....	1
2	Inhaltsverzeichnis .....	2
3	Bestelldaten.....	3
4	Technische Daten.....	3
5	Internes Prinzipschaltbild .....	7
6	IT-Security .....	7
7	Zu Ihrer Sicherheit .....	8
8	Anschluss EtherNet/IP™ und Versorgung .....	9
9	Anschlussbeispiel.....	9
10	Buskoppler konfigurieren .....	10
11	Lokale Diagnose- und Statusanzeigen .....	13
12	EtherNet/IP™: Objektklassen, Meldungen und Services .....	15
13	Reset-Taster.....	17
14	Serviceschnittstelle.....	18
15	Anlaufverhalten des Buskopplers .....	18
16	Konfigurationsmethoden .....	19
17	Abbildung der Prozessdaten auf das Assembly object .....	20
18	SNMP: Simple Network Management Protocol .....	21
19	WBM: Web-based Management .....	21
20	Verbindungstypen .....	22
21	Gerätebeschreibung (EDS) .....	22

### 3 Bestelldaten

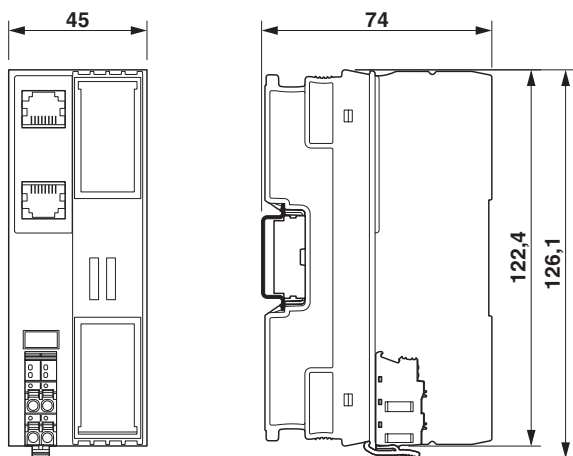
Beschreibung	Typ	MNR	VPE
S20-Buskoppler für EtherNet/IP™	S20-EIP-BK	R911173904	1
Zubehör	Typ	MNR	VPE
S20-Bussockelmodul	S20-BS-BK	R911173392	5
Dokumentation	Typ	MNR	VPE
Anwendungsbeschreibung S20: System und Installation	DOK-CONTRL- S20*SYS*INS-AP..-DE-P	R911335987	1
Anwendungsbeschreibung S20: Fehlermeldungen	DOK-CONTRL- S20*DIAG*ER-AP..-DE-P	R911344825	1
Projektierungsbeschreibung Security-Leitfaden	DOK-IWORKS- SECURITY***-PR..-DE-P	R911342561	1
Anwendungsbeschreibung S20-Buskoppler für EtherNet/IP S20-ETH-BK	DOK-CONTRL-S20*EIP*BK*- AP..-DE-P	R911377107	1

#### Weitere Bestelldaten

Weitere Bestelldaten (Zubehör) finden Sie im Produktkatalog unter der Adresse [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics).

### 4 Technische Daten

#### Abmessungen (Nennmaße in mm)



Breite	45 mm
Höhe	126,1 mm
Tiefe	74 mm
Hinweis zu Maßangaben	Die Tiefe gilt bei Verwendung einer Tragschiene TH 35-7.5 (nach EN 60715).

**Allgemeine Daten**

Farbe	Gehäuse: lichtgrau (RAL 7035)
Gewicht	177 g (mit Stecker und Bussockelmodul)
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25 °C ... 60 °C (Einbaulage: Wandmontage auf waagerechter Tragschiene) -25 °C ... 55 °C (Einbaulage: beliebig)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 85 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	5 % ... 95 % (keine Betauung)
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	5 % ... 95 % (keine Betauung)
Luftdruck (Betrieb)	70 kPa ... 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Luftdruck (Lagerung/Transport)	70 kPa ... 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Schutzart	IP20
Schutzklasse	III (IEC 61140, EN 61140, VDE 0140-1)
Überspannungskategorie	II (IEC 60664-1, EN 60664-1)
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664-1, EN 60664-1)
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	beliebig (Temperatur-Derating beachten)

**Anschlussdaten: S20-Stecker**

Anschlussart	Push-in-Anschluss
Leiterquerschnitt starr	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt [AWG]	24 ... 16
Abisolierlänge	8 mm



Beachten Sie die Angaben zu den Leiterquerschnitten in der Anwendungsbeschreibung zum S20-System, Materialnummer R911335987.

**Schnittstelle: EtherNet/IP™**

Anzahl Schnittstellen	2
Anschlussart	RJ45-Buchse (Autonegotiation und Autocrossing)
Übertragungsgeschwindigkeit	10/100 MBit/s (halb- oder voll duplex (automatische Erkennung, optional manuell einstellbar))
Übertragungsphysik	Ethernet in RJ45-Twisted-Pair
Übertragungslänge	max. 100 m

**Schnittstelle: Lokalbus**

Anzahl Schnittstellen	1
Anschlussart	Bussockelmodul
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s

**Schnittstelle: Service**

Anzahl Schnittstellen	1
Anschlussart	USB Typ C (ab Index AC1) Micro-USB Typ B (bis Index AB1)

**Systemgrenzen des Buskopplers**

Anzahl der Prozessdaten	max. 504 Byte (Eingang) max. 504 Byte (Ausgang)
-------------------------	--

Anzahl der anschließbaren Lokalbus-Teilnehmer	max. 63
---	---------

**HINWEIS Elektronikschäden bei Überlastung**

Beachten Sie bei der Projektierung einer S20-Station die Logikstromaufnahme jedes Teilnehmers! Diese ist in jedem modulspezifischen Datenblatt angegeben. Sie kann modulspezifisch differieren. Somit ist die mögliche Anzahl anschließbarer Teilnehmer vom speziellen Aufbau der Station abhängig.

**Unterstützte Protokolle**

Unterstützte Protokolle	EtherNet/IP™, SNMP, HTTP, TFTP, FTP, BootP, DHCP, DCP
-------------------------	---

**Einspeisung der Logikspannung  $U_L$  (aus  $U_L$  wird die Versorgung des Lokalbusses ( $U_{Bus}$ ) erzeugt)**

Versorgungsspannung	24 V DC
Versorgungsspannungsbereich	19,2 V DC ... 30 V DC (inklusive aller Toleranzen, inklusive Welligkeit)
Stromaufnahme	typ. 105 mA (ohne I/O-Module, $U_L = 24$ V, bis Index AB1) typ. 85 mA (ohne I/O-Module, $U_L = 24$ V, ab Index AC1) max. 583 mA (2,0 A an $U_{Bus}$ , $U_L = 24$ V, bis Index AB1) max. 670 mA (2,5 A an $U_{Bus}$ , $U_L = 24$ V, ab Index AC1)
Leistungsaufnahme	typ. 2,5 W (ohne I/O-Module, $U_L = 24$ V, bis Index AB1) typ. 2 W (ohne I/O-Module, $U_L = 24$ V, ab Index AC1) max. 14 W (2,0 A an $U_{Bus}$ , $U_L = 24$ V, bis Index AB1) max. 16 W (2,5 A an $U_{Bus}$ , $U_L = 24$ V, ab Index AC1)
Überspannungsschutz	elektronisch
Verpolschutz	elektronisch

**HINWEIS Elektronikschäden bei Überlastung**

Sichern Sie den 24-V-Bereich  $U_L$  extern ab! Falls Sie eine Schmelzsicherung verwenden, muss das Netzteil den vierfachen Nennstrom der Schmelzsicherung liefern können. Damit ist ein sicheres Auslösen im Fehlerfall gewährleistet.

**Versorgung des Lokalbusses ( $U_{Bus}$ )**

Versorgungsspannung	5 V DC (über Bussockelmodul)
Stromversorgung	max. 2 A (bis Index AB1) max. 2,5 A (ab Index AC1)

**Potenzialtrennung/Isolation der Spannungsbereiche**

Prüfstrecke	Prüfspannung
Ethernet-Schnittstelle 1 / Ethernet-Schnittstelle 2	1500 V AC, 50 Hz, 1 min.
Ethernet-Schnittstelle 1 / 24-V-Einspeisung der Logikspannung ( $U_L$ )	1500 V AC, 50 Hz, 1 min.
Ethernet-Schnittstelle 2 / 24-V-Einspeisung der Logikspannung ( $U_L$ )	1500 V AC, 50 Hz, 1 min.
Ethernet-Schnittstelle 1 / Funktionserde	1500 V AC, 50 Hz, 1 min.
Ethernet-Schnittstelle 2 / Funktionserde	1500 V AC, 50 Hz, 1 min.
24-V-Einspeisung der Logikspannung ( $U_L$ ) / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min.

**Mechanische Prüfungen**

Vibrationsfestigkeit nach EN 60068-2-6/IEC 60068-2-6	5g
Schock nach EN 60068-2-27/IEC 60068-2-27	30g
Dauerschock nach EN 60068-2-27/IEC 60068-2-27	10g

**Konformität zur EMV-Richtlinie 2014/30/EU****Prüfung der Störfestigkeit nach EN IEC 61000-6-2**

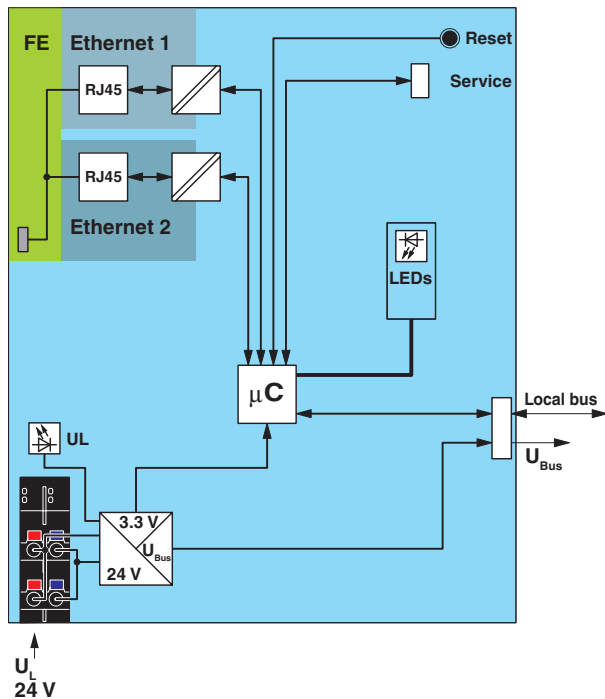
Entladung statischer Elektrizität (ESD) IEC 61000-4-2	Kriterium B, 6 kV Kontaktentladung, 8 kV Luftentladung
Elektromagnetische Felder IEC 61000-4-3	Kriterium A, Feldstärke: 10 V/m
Schnelle Transienten (Burst) IEC 61000-4-4	Kriterium B, 2 kV
Transiente Überspannung (Surge) IEC 61000-4-5	Kriterium B, Versorgungsleitungen DC: $\pm 0,5$ kV/ $\pm 1,0$ kV (symmetrisch/unsymmetrisch), Feldbuskabel-Schirm: $\pm 1,0$ kV
Leitungsgeführte Störgrößen IEC 61000-4-6	Kriterium A, Prüfspannung 10 V

**Prüfung der Störaussendung nach EN IEC 61000-6-3** Klasse B**Zulassungen**

Die aktuellen Zulassungen finden Sie unter [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics).

## 5 Internes Prinzipschaltbild

Bild 1 Interne Beschaltung der Klemmpunkte



Legende:

FE	Funktionserde
Ethernet 1/2	EtherNet/IP 1/2
Reset	Reset-Taster
Service	Serviceschnittstelle
Local bus	Lokalbus
RJ45	RJ45-Schnittstelle
	Galvanische Trennung für Daten oder Spannungsversorgung
	Netzteil
µC	Mikrocontroller
	LED
	Potenzialgetrennte Bereiche

## 6 IT-Security

### HINWEIS Unbefugte Netzwerkzugriff möglich

Bei Geräten, die über Ethernet mit einem Netzwerk verbunden sind, besteht die Gefahr von unbefugten Netzwerkzugriffen.

Um unbefugte Netzwerkzugriffe zu verhindern, beachten Sie die folgenden Hinweise.

Falls möglich, deaktivieren Sie nicht verwendete Kommunikationskanäle.

Vergeben Sie Passwörter so, dass Dritte nicht unbefugt auf den Buskoppler zugreifen und Veränderungen vornehmen können.

Der Buskoppler sollte aufgrund seiner Kommunikationsschnittstellen in sicherheitskritischen Anwendungen nicht ohne zusätzliche Security-Appliance eingesetzt werden.

Treffen Sie daher entsprechend der IT-Sicherheitsanforderungen und der geltenden Normen für Ihren Einsatzbereich weitere Schutzmaßnahmen (z. B. virtuelle Netzwerke (VPN) für Fernwartungszugriffe, Firewalls etc.) gegen unbefugte Netzwerkzugriffe.

Der Betrieb von Anlagen, Systemen und Maschinen erfordert grundsätzlich die Implementierung eines ganzheitlichen Konzepts für die IT-Security, welches dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte von Bosch Rexroth sind ein Teil dieses ganzheitlichen Konzepts. Die Eigenschaften der Produkte von Bosch Rexroth müssen bei einem ganzheitlichen IT-Security-Konzept berücksichtigt werden. Die zu berücksichtigenden Eigenschaften sind im IT-Security-Leitfaden DOK-IWORKS-SECURITY\*\*\*-PR..-DE-P (R911342561) dokumentiert.

## 7 Zu Ihrer Sicherheit

### 7.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie S20-Module ausschließlich entsprechend den Angaben im vorliegenden Datenblatt und in der Anwendungsbeschreibung zum System S20, Materialnummer R911335987.

Die Schutzfunktion des Betriebsmittels kann eingeschränkt sein, wenn es nicht bestimmungsgemäß verwendet wird.

### 7.2 Qualifikation der Benutzer

Der in diesem Datenblatt beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen. Die Anwender müssen vertraut sein mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften.

### 7.3 Elektrische Sicherheit



#### **WARNUNG Verlust der elektrischen Sicherheit**

Bei unsachgemäßer Handhabung kann die Gerätesicherheit beeinträchtigt werden.

Beachten Sie bei der Installation, Inbetriebnahme und im Betrieb die Hinweise im vorliegenden Datenblatt sowie in der Anwendungsbeschreibung zum S20-System, Materialnummer R911335987.

### 7.4 Installation

Installieren Sie die S20-Module ausschließlich im Schaltschrank oder Klemmenkasten!

#### **HINWEIS Brandgefahr**

- Das Gerät muss in der endgültigen Schutzumhausung verbaut sein, welche gemäß den Normen UL/IEC/EN 61010-1 und UL/IEC/EN 61010-2-201 eine ausreichende Festigkeit gegen mechanische Beanspruchungen aufweist und Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer bietet.
- Die Versorgungs- und externen Schaltkreise, die an dieses Gerät angeschlossen werden sollen, müssen durch verstärkte oder doppelte Isolierung galvanisch vom Netz oder gefährlichen Spannungen getrennt sein und die Anforderungen der SELV/PELV-Schaltkreise (Klasse III) nach UL/CSA/IEC/EN 61010-1, UL/CSA/IEC/EN 61010-2-201 erfüllen.

#### **HINWEIS Schädigung der Kontakte oder Fehlfunktion**

Mechanische Überbeanspruchung kann die Klemmstellen schädigen.

- Realisieren Sie eine Zugentlastung für die angeschlossenen Leitungen.





## 8 Anschluss EtherNet/IP™ und Versorgung


### 8.1 EtherNet/IP™ anschließen

Schließen Sie EtherNet/IP™ über einen 8-poligen RJ45-Stecker an den Buskoppler an.

Die Ethernet-Anschlüsse sind in der Werkseinstellung auf "Auto Crossover" eingestellt.

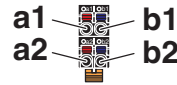
 Auto Crossover wird nur im Autonegotiation-Modus unterstützt!  
Ohne Autonegotiation können Sie, falls notwendig, Crossover manuell im Web-based Management mit der Checkbox "Manuelles Crossover" aktivieren.

 Schirmung  
Der Schirm der anschließbaren Twisted-Pair-Leitungen ist elektrisch leitend mit der RJ45-Buchse verbunden. Vermeiden Sie beim Anschließen von Netzsegmenten Erd-schleifen, Potenzialverschleppungen und Potenzialausgleichsströme über das Schirm-geflecht.

 Biegeradien einhalten  
Die unter "Abmessungen" angegebenen Gehäusemaße beziehen sich auf den Buskoppler mit Peripheriesteckern ohne Ethernet-Verbindung. Beachten Sie beim Einbau des Buskopplers in einen Schaltkasten die Biegeradien der verwendeten Ethernet-Leitungen sowie der verwendeten Steckverbinder. Verwenden Sie zur Einhaltung der Biegeradien bei Bedarf abgewinkelte RJ45-Stecker.

### 8.2 Versorgung anschließen - Klemmpunktbelegung

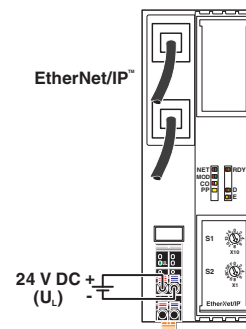
Bild 2 Klemmpunktbelegung



Klemm- punkt	Farbe	Belegung	
Einspeisung der Versorgungsspannung			
a1, a2	Rot	24 V DC (U <sub>L</sub> )	Einspeisung der Logik- spannung (intern gebrückt)
b1, b2	Blau	GND	Bezugspotenzial der Ver- sorgungsspannung (intern gebrückt)

## 9 Anschlussbeispiel

Bild 3 Anschluss der Leitungen



## 10 Buskoppler konfigurieren

Sie können den Buskoppler über zwei Wege konfigurieren:

- Von einem überlagerten PC (Remote-Zugriff) über ein Tool.
- Am Buskoppler direkt über die Drehkodierschalter.

Um den Buskoppler per Remote-Zugriff zu konfigurieren, stellen Sie die Drehkodierschalter S1 und S2 auf den Code 00. Dieser Code ist im Auslieferungszustand voreingestellt.

Wenn Sie den Buskoppler nicht per Remote-Zugriff konfigurieren möchten, nutzen Sie zum Einstellen der Adresse und weiterer Funktionen die Drehkodierschalter S1 und S2 mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Codes.


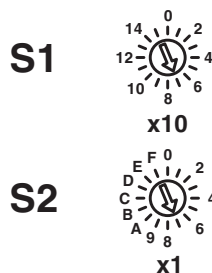
 Führen Sie nach einer Veränderung der Schalterstellung einen Neustart des Buskopplers aus. Eine Veränderung der Schalterposition während des Betriebs hat keine Auswirkung.

Bild 4 Drehkodierschalter



Der Code ergibt sich als Summe aus  $S1 \times 10$  plus  $S2 \times 1$ . Das Bild zeigt den Code 77 ( $7 \times 10 + 7$ ).

S1	S2	Code	Funktion
0	0	00	Remote-Zugriff (Default)
0 ... 5	0 ... 9	01 ... 50	Manuelle Adressvergabe
5 ... 15	0 ... 9	51 ... 159	DHCP-Namensvergabe
0	A	0A	Statische Adresse
0	E	0E	Rücksetzen der IP-Parameter
1	A	1A	Plug-and-Play-Modus aktivieren
1	B	1B	Plug-and-Play-Modus deaktivieren
12	C	12C	Rücksetzen auf Werkseinstellungen
Sonstige			Reserviert

### 10.1 Remote-Zugriff

#### Schalterstellung 00

Bei dieser Schalterstellung können Sie das Gerät aus der Ferne mit entsprechenden Tools konfigurieren (z. B. Web-based Management (WBM)).

#### Verhalten bei Erstinbetriebnahme, nach Rücksetzen der IP-Parameter oder nach Rücksetzen auf Werkseinstellungen

##### Default: BootP aktiviert, DHCP deaktiviert

Es ist keine gültige IP-Adresse vergeben (0.0.0.0) und somit keine IP-Kommunikation möglich.

Das Gerät sendet fortlaufend BootP-Requests (2 s, 4 s, 8 s, 2 s ...), bis eine gültige IP-Adresse empfangen wird.

Gültige IP-Parameter werden anschließend automatisch auf dem Gerät als Konfigurationsdaten gespeichert.

#### Verhalten bei jeder weiteren Inbetriebnahme

##### BootP aktiviert

Auch bei gültiger Konfiguration werden drei BootP-Requests gesendet. Wenn das Gerät einen BootP-Reply erhält, werden die neuen IP-Parameter übernommen.

##### DHCP aktiviert

Verhalten siehe Schalterstellung 51 ... 159. Der Stationsname ist im WBM wählbar. Der Default-Stationenname ist die MAC-Adresse mit "-" als Trennzeichen.

##### Statisch (BootP und DHCP deaktiviert)

Das Gerät startet mit der letzten gültig zugewiesenen IP-Konfiguration.

### 10.2 Manuelle Adressvergabe

#### Schalterstellung 01 ... 50

##### BootP deaktiviert, DHCP deaktiviert

Die ersten drei Oktetts der IP-Adresse sind mit 192.168.1.x vorgegeben.

Die Subnetzmaske beträgt 255.255.255.0.

Durch die Schalterposition bestimmen Sie das letzte Oktett.

Sie können somit IP-Adressen zwischen 192.168.1.1 und 192.168.1.50 wählen.

Vor der Übernahme der IP-Adresse wird auf einen möglichen IP-Adressenkonflikt geprüft. Wenn ein Konflikt erkannt wird, dann wechselt der Buskoppler die IP-Adresse temporär zu 0.0.0.0 (keine IP-Kommunikation). Die LED NET blinkt in diesem Fall rot. Lösen Sie den Konflikt und starten Sie den Buskoppler neu.

### 10.3 DHCP-Namensvergabe

#### Schalterstellung 51 ... 159

Diese Schalterstellung dient zur einfachen Festlegung des DHCP Host-Namens für das Gerät.

Der Host-Name wird dem DHCP-Server über die DHCP-Optionen mitgeteilt. Dieser kann damit ein DNS-Update an den DNS-Server senden.

Der DNS-Name besteht aus einem festen und einem variablen Teil. Der feste Teil basiert auf der Artikelbezeichnung. Den variablen Teil legen Sie über die Schalterstellung fest.

Der erste Teil des Stationsnamens ist S20-EIP-BK-.

Die eingestellte Nummer wird ergänzt.

Damit ergeben sich die Stationsnamen S20-EIP-BK-051 ... S20-EIP-BK-159.

#### Verhalten bei Erstinbetriebnahme, nach Rücksetzen der IP-Parameter oder nach Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Es ist keine gültige IP-Adresse vergeben (0.0.0.0) und somit keine IP-Kommunikation möglich.

Das Gerät sendet fortlaufend DHCP-Discover-Nachrichten, bis eine gültige IP-Adresse empfangen wird.

#### Verhalten bei jeder weiteren Inbetriebnahme

Innerhalb der ersten Minute werden DHCP-Requests mit der letzten gültigen IP-Adresse gesendet.

Drei Fälle sind möglich:

1. Der DHCP-Server akzeptiert die gewünschte Adresse.  
⇒ Das Gerät startet mit dieser IP-Adresse.
2. Der DHCP-Server vergibt eine neue IP-Adresse.  
⇒ Das Gerät übernimmt die neuen IP-Parameter.
3. Der DHCP-Server antwortet nicht.  
⇒ Das Gerät sendet fortlaufend DHCP-Discover, bis neue IP-Parameter empfangen wurden.

### 10.4 Statische Adresse

#### Schalterstellung 0A

#### Verhalten bei Erstinbetriebnahme, nach Rücksetzen der IP-Parameter oder nach Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Es ist keine gültige IP-Adresse vergeben (0.0.0.0) und somit keine IP-Kommunikation möglich.

Weisen Sie zuerst mit einer anderen Schalterstellung eine Adresse zu!

#### Verhalten bei jeder weiteren Inbetriebnahme

Nach einem Spannungs-Reset behält das Gerät die zuletzt zugewiesene Adresse.



Bei dieser Schalterstellung ist das Ändern der Adresse über Tools oder das Web-based Management nicht möglich.

### 10.5 Rücksetzen der IP-Parameter

#### Schalterstellung 0E

Die auf dem Gerät gespeicherten IP-Parameter werden zurückgesetzt.

Alle anderen auf dem Gerät vorgenommenen Einstellungen bleiben unverändert.

- Für die Schalterstellung 00 wird BootP aktiviert.
- IP-Adresse, Subnetzmaske: 0.0.0.0

Solange die Schalterstellung 0E gewählt bleibt, kann zu dem Gerät keine Verbindung aufgenommen werden.

Die IP-Kommunikation ist deaktiviert.

## 10.6 Plug-and-Play-Modus

### Schalterstellung 1A: Plug-and-Play-Modus aktivieren

### Schalterstellung 1B: Plug-and-Play-Modus deaktivieren

Im Plug-and-Play-Modus können Sie die angeschlossenen Lokalbusmodule im Feld ohne überlagerten PC (Engineering-System) mit dem Buskoppler in Betrieb nehmen.

**Wenn der Plug-and-Play-Modus eingeschaltet ist, wird das Schreiben von Prozessdaten abgewiesen. Der lesende Zugriff auf Prozessdaten ist möglich.**

Wenn der Plug-and-Play-Modus abgeschaltet ist, wird der Bus nur dann in Betrieb genommen, wenn die Konfiguration des angeschlossenen Busses mit der gespeicherten Konfiguration übereinstimmt.

Siehe Kapitel "Anlaufverhalten des Buskopplers".

## 10.7 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

### Schalterstellung 12C

Alle Einstellungen inklusive der IP-Parameter werden auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.



Das Gerät ist nach Spannungszuschalten betriebsbereit, sobald die LED RDY grün leuchtet.

Eine Verbindung zu dem Gerät kann in dieser Schalterstellung jedoch nicht aufgebaut werden.

Sobald die LED RDY grün leuchtet, können Sie eine neue Schalterstellung der Drehkodierschalter wählen und das Gerät neu starten.



Alternativ können Sie die Werkseinstellung auch über den Reset-Taster wiederherstellen (siehe Kapitel "Reset-Taster").

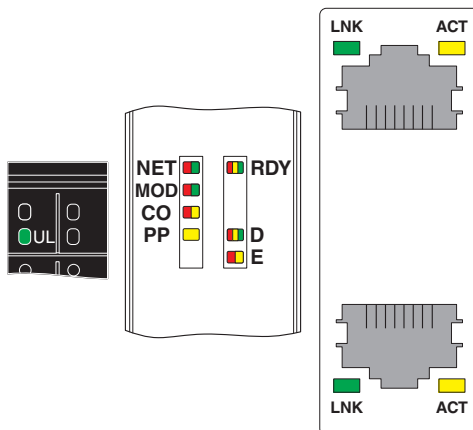
## 10.8 Reserviert/ungültige Schalterstellung

Das Gerät startet mit den vorherigen Einstellungen, d. h. mit den Einstellungen, die vor dem Neustart des Geräts gültig waren.

Eine ungültige Schalterstellung wird über die LED RDY (rot ein) angezeigt.

## 11 Lokale Diagnose- und Statusanzeigen

Bild 5 Lokale Diagnose- und Statusanzeigen



Bezeichnung	Farbe	Bedeutung	Zustand	Beschreibung
UL	Grün	U <sub>Logik</sub>	Ein	Einspeisung der Logikspannung ist vorhanden.
			Aus	Einspeisung der Logikspannung ist nicht vorhanden.
NET	Grün/ rot	Network status	Grün ein	Es existiert mindestens eine CIP-Verbindung und die Exclusive Owner-Verbindung hat keinen Time-out.
			Grün blinkend	Eine IP-Adresse ist konfiguriert, es existiert noch keine CIP-Verbindung und die Exclusive Owner-Verbindung hat keinen Time-out.
			Rot blinkend	Connection time-out. Es liegt ein Time-out einer Exclusive Owner-Verbindung vor.
			Rot ein	Es wurde ein IP-Adressenkonflikt festgestellt.
			Grün/rot blinkend	Selbsttest
			Aus	Gerät ist nicht betriebsbereit.
MOD	Grün/ rot	Module Status	Grün ein	Normalbetrieb
			Grün blinkend	Das Gerät ist nicht konfiguriert.
			Rot ein	Es liegt ein nicht behebbarer Fehler vor.
			Rot blinkend	Es liegt ein behebbarer Fehler vor.
			Grün/rot blinkend	Selbsttest
			Aus	Gerät ist nicht betriebsbereit.
CO	Gelb/ rot	Configuration	Gelb ein	Die Parametrierung der I/O-Module ist fehlgeschlagen.
			Rot ein	Die aktuelle Konfiguration des Lokalbusses stimmt nicht mit der gespeicherten überein.
			Aus	Die aktuelle Konfiguration des Lokalbusses stimmt mit der gespeicherten überein.
PP	Gelb	Plug-and-Play-Modus	Ein	Plug-and-Play-Modus ist aktiviert.
			Aus	Plug-and-Play-Modus ist deaktiviert.

Bezeichnung	Farbe	Bedeutung	Zustand	Beschreibung
RDY	Grün/ gelb/ rot	Ready	Grün ein	Gerät ist betriebsbereit.
			Grün/gelb blinkend	Unter- oder Überspannung der Logikversorgung Übertemperatur
			Gelb ein	Firmware/Buskoppler bootet
			Gelb blinkend	Firmware-Update wird ausgeführt.
			Gelb/rot blinkend	Firmware-Update ist fehlgeschlagen. Prüfen Sie die Firmware-Datei und die Einstellungen.
			Rot blinkend	Firmware defekt
			Rot ein	Drehkodierschalter stehen auf einer ungültigen/reservierten Position.
			Aus	Gerät ist nicht betriebsbereit.
D	Rot/ gelb/ grün	Diagnose Lokalkommunikation		
		Run	Grün ein	Die Station ist betriebsbereit, die Kommunikation innerhalb der Station ist in Ordnung. Alle Daten sind gültig. Eine Störung liegt nicht vor.
		Active	Grün blinkend	Die Station ist betriebsbereit. Die Kommunikation innerhalb der Station ist in Ordnung. Die Daten sind <b>nicht</b> gültig. Die Steuerung oder das überlagerte Netzwerk liefert keine gültigen Daten. Auf dem Modul liegt keine Störung vor.
			Grün/rot blinkend	Ein Restsystem wird betrieben, mindestens ein Teilnehmer der Konfiguration ist nicht erreichbar.
		Ready	Gelb ein	Die Station ist betriebsbereit. Ein Datenaustausch findet nicht statt.
			Gelb blinkend	Zugriff über DTM im Mode I/O-Check
			Gelb/rot blinkend	Lokalkommunikationsfehler bei aktivem I/O-Check
			Rot blinkend	Lokalkommunikationsfehler im Anlauf
				Mögliche Ursachen:
				Die Konfiguration kann nicht erzeugt werden. Von einem Teilnehmer fehlen Informationen.
				Chip-Version eines Teilnehmers ist <V1.1
				Soll- und Istkonfiguration unterscheiden sich
				Kein Lokalkommunikations-Teilnehmer angeschlossen
				Maximale Anzahl der Lokalkommunikations-Teilnehmer ist überschritten.
			Rot ein	Die Station ist betriebsbereit, hat jedoch die Verbindung zu mindestens einem Teilnehmer verloren.
				Mögliche Ursachen:
				Fehler in der Kommunikation
				Lokalkommunikations-Teilnehmer wurde entfernt oder konfigurierter Teilnehmer fehlt.
				Reset an einem Lokalkommunikations-Teilnehmer
				Schwerwiegender Gerätefehler an einem Lokalkommunikations-Teilnehmer (Lokalkommunikations-Teilnehmer ist nicht mehr erreichbar)
		Power down	Aus	Teilnehmer ist im (Power-)Reset oder im Energiesparmodus.
E	Gelb/ rot	Error	Gelb ein	Peripheriewarnung an einem Lokalkommunikations-Teilnehmer
			Rot ein	Peripheriefehler an einem Lokalkommunikations-Teilnehmer
			Aus	Peripheriemeldungen liegen nicht vor.

Bezeichnung	Farbe	Bedeutung	Zustand	Beschreibung
LNK 1/2	Grün	Link Port 1/2	Ein	Verbindung über Ethernet zu einem Modul über Port 1/2 ist aufgebaut
			Aus	Keine Verbindung über Port 1/2 aufgebaut
ACT 1/2	Gelb	Activity Port 1/2	Blinkt	Senden oder Empfangen von Ethernet-Telegrammen an Port 1/2
			Aus	Kein Senden oder Empfangen von Ethernet-Telegrammen an Port 1/2

## 12 EtherNet/IP™: Objektklassen, Meldungen und Services

Der Buskoppler bildet die Peripherie ab, die über den Lokalbus mit den Standard- oder benutzerdefinierten CIP-Objekten verbunden ist.

Der Buskoppler unterstützt das Common Industrial Protocol (CIP) nach der ODVA-Spezifikation. Die unterstützten Objekte entnehmen Sie bitte der Tabelle "CIP-Objektklassen".

EtherNet/IP™ nutzt das Common Industrial Protocol (CIP) als Application Layer. Für Network- und Transport-Layer werden IP und TCP bzw. UDP verwendet.

CIP und EtherNet/IP™ sind herstellerübergreifend durch die ODVA standardisiert und genormt.

Das Common Industrial Protocol ist ein objektorientiertes Protokoll, in dem es zwei verschiedene Arten der Kommunikation zwischen einer Steuerung und Endgeräten gibt.

In der folgenden Tabelle werden die beiden Kommunikationsarten erläutert.

Verbindungsart	Beschreibung
Explicit messaging	Das heißt, eine Steuerung oder ein Engineering-System stellt eine Anfrage und das Endgerät antwortet. Explicit messaging kann zum Beispiel für die Konfiguration und/oder Diagnose genutzt werden.
Implicit messaging	Implicit messaging wird für die zyklische Versendung von I/O-Daten verwendet. Das heißt, ein Endgerät schickt beispielsweise einen Analogwert, der an einem Eingang am Endgerät anliegt. Die Zeit des Sendezyklus lässt sich über den Requested packet intervall (RPI) einstellen.

### 12.1 CIP-Klassen- und Instanz-Services

Das Gerät unterstützt folgende Klassen- und Instanz-Services:

Service-Code		Service-Name
dez	hex	
01	01	Get_Attribute_All
02	02	Set_Attribute_All
05	05	Reset
14	0E	Get_Attribute_Single
16	10	Set_Attribute_Single

## 12.2 CIP-Objektklassen

Das Gerät unterstützt die folgenden CIP-Objektklassen:

Klassen-Code		Objekttyp
dez	hex	
01	01	Identity object
02	02	Router object
04	04	Assembly object
06	06	Connection manager object
55	37	File object
100	64	Configuration object
102	66	Module object
103	67	Diagnostics object
105	69	PDI object
244	F4	Port object class definition
245	F5	TCP/IP interface object
246	F6	Ethernet link object



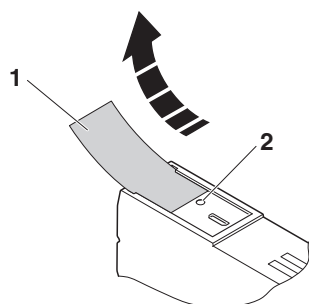
Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte der Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-S20\*EIP\*BK\*-AP..-DE-P, Materialnummer R911377107.



## 13 Reset-Taster

Der Reset-Taster befindet sich unter dem oberen Beschriftungsschild des Buskopplers.

Bild 6 Reset-Taster



1 Beschriftungsfeld

2 Reset-Taster

Der Reset-Taster hat zwei Funktionen:

- Neustart des Buskopplers
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen

### 13.1 Neustart des Buskopplers

Einen Neustart des Buskopplers führen Sie aus, indem Sie im laufenden Betrieb den Reset-Taster drücken.

Die Ausgänge der Station werden auf die parametrisierten Ersatzwerte gesetzt.

Das Prozessabbild der Eingänge wird nicht neu eingelesen.

### 13.2 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

Der Buskoppler wird mit folgenden Werkseinstellungen ausgeliefert:

Passwort	private
IP-Einstellungen	
IP-Adresse	0.0.0.0
Subnetzmaske	0.0.0.0
Standard-Gateway	0.0.0.0
BootP	aktiviert
Firmware-Update	
Firmware-Update beim nächsten Neustart	deaktiviert
TFTP-Server IP-Adresse	172.16.40.201
Name der Firmware-Update-Datei	c2702430.fw
Systemidentifikation	
Gerätename	S20-EIP-BK
Beschreibung	EtherNet/IP bus terminal
Einbauort	unbekannt
Kontakt	unbekannt
Plug-and-Play-Modus	aktiviert
Verhalten bei Fehler im Lokalbuss (ab Index AC1)	Ersatzwerte ausgeben
Zugriffsrecht IOL-CONF (ab Index AC1)	Vollzugriff

Falls Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen möchten, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Schalten Sie das Modul spannungsfrei.
- Drücken Sie den Reset-Taster und halten Sie ihn gedrückt.
- Schalten Sie die Spannung zu.

Die Initialisierungsphase wird durch die LEDs signalisiert:

LED	Zustand	Bedeutung
RDY	Aus	Start der Firmware
RDY	Gelb ein	Initialisierung der Firmware
RDY	Grün	Initialisierung abgeschlossen

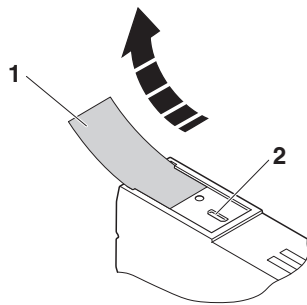
- Wenn die LED RDY grün leuchtet, dann lassen Sie den Taster los.

Die Werkseinstellungen wurden wiederhergestellt.

## 14 Serviceschnittstelle

Die Serviceschnittstelle befindet sich unter dem oberen Beschriftungsfeld des Buskopplers.

Bild 7 Serviceschnittstelle



- 1 Beschriftungsfeld
- 2 Serviceschnittstelle

Über die Serviceschnittstelle können Sie den Buskoppler per USB mit einem PC verbinden.

### **HINWEIS Beschädigung der USB-Schnittstelle**

In PCs sind die USB-Ports typischerweise nicht galvanisch von der restlichen Hardware getrennt. Für USB-Geräte ohne eigenen Massebezug resultieren daraus keine Probleme. Wenn Sie jedoch geerdete Geräte anschließen (z. B. den Buskoppler), können Masseschleifen mit unerwünschten Ausgleichsströmen auftreten. Diese Ausgleichsströme können die Datenübertragung beeinträchtigen und im Extremfall die Schnittstellen zerstören.

### **Empfehlung:**

Schließen Sie die USB-Schnittstelle des Buskopplers galvanisch getrennt an Ihren PC an.  
Setzen Sie dazu einen USB-Isolator ein.

## 15 Anlaufverhalten des Buskopplers

### 15.1 Plug-and-Play-Modus

#### **Plug-and-Play-Modus aktiviert**

Der Buskoppler unterstützt einen sogenannten Plug-and-Play-Modus.

Im Plug-and-Play-Modus können Sie die angeschlossenen Lokalbusmodule im Feld ohne überlagerten PC (Engineering-System) mit dem Buskoppler in Betrieb nehmen.

Der Status des Plug-and-Play-Modus (aktiviert oder deaktiviert) wird auf dem Buskoppler nichtflüchtig gespeichert. Der aktuelle Modus wird über die LED PP angezeigt.

Im Plug-and-Play-Modus werden die angeschlossenen Lokalbusmodule ermittelt (Typ und Einbaureihenfolge).

Wenn diese physikalische Konfiguration betriebsbereit ist, dann wird sie in Betrieb genommen. Das Schreiben von Ausgängen wird aber nicht freigeschaltet.

Um das Schreiben der Ausgänge freizuschalten, deaktivieren Sie den Plug-and-Play-Modus. Das Deaktivieren ist gleichzeitig das Signal, die aktuelle Konfiguration als Vergleichskonfiguration zu speichern.

#### **Plug-and-Play-Modus deaktiviert**

Bei deaktiviertem Plug-and-Play-Modus wird die Vergleichskonfiguration mit der physikalischen Konfiguration verglichen. Wenn die Konfigurationen übereinstimmen, wird der Buskoppler mit dem ersten Schreibzugriff in den RUN-Zustand gesetzt.

Wenn die Vergleichs- und die physikalische Konfiguration nicht übereinstimmen, dann leuchtet die LED CO rot. In diesem Fall ist ein Prozessdatenaustausch aus Sicherheitsgründen nicht möglich.

Um den Bus dennoch zu betreiben, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen:

1. Damit Vergleichs- und physikalische Konfiguration wieder übereinstimmen, stellen Sie die ursprüngliche Konfiguration wieder her.
2. Damit die aktuelle physikalische Konfiguration als Vergleichskonfiguration übernommen wird, aktivieren Sie den Plug-and-Play-Modus und starten den Buskoppler neu.

## 15.2 Verhalten bei Fehler im Lokalbus

### Ab Index AC1

Für den Fall, dass ein Fehler im Lokalbus auftritt, können Sie das Verhalten der Ausgänge der erreichbaren I/O-Module parametrieren. Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Die Ausgänge werden weiterbetrieben.
- Die Ausgänge geben die parametrierten Ersatzwerte aus.

Ein Fehler im Lokalbus kann durch eine Busunterbrechung oder ein fehlendes I/O-Modul verursacht werden.

Die Eingänge aller erreichbaren I/O-Module können in jedem Fall eingelesen werden.

Parametrieren Sie das Verhalten über das Web-based Management oder über das "Configuration object" (Klassen-Code 64<sub>hex</sub>, Attribut 28).

## 15.3 Anlaufparametrierung

Einige S20-Module sind parametrierbar (z. B. Messbereiche, Ersatzwertverhalten bei einem Busfehler). Sie können diese Module über den PDI-Kanal parametrieren.

Der Zugriff auf die Parameter der I/O-Module wird im Kapitel "Zugriff auf PDI-Objekte" erläutert.

Die Parametrierung wird remanent auf den I/O-Modulen gespeichert. Deshalb ist es ausreichend, diese einmalig beim Systemanlauf zu schreiben.

Bei deaktiviertem Plug-and-Play-Modus prüft der Buskoppler neben der Buskonfiguration auch die Parametrierung der I/O-Module. Nach geänderter Buskonfiguration (z. B. Modultauch) verhindert der Buskoppler das Schreiben von Prozessdaten, Bit 3 im Diagnostics object (Klassen-Code 67<sub>hex</sub>) ist gesetzt und die LED CO leuchtet gelb. Passen Sie gegebenenfalls die Parametrierung an und quittieren Sie diese mit Attribut 7 "Confirm startup parametrization" des Configuration object (Klassen-Code 64<sub>hex</sub>). Damit gibt der Buskoppler die Ausgabe von Prozessdaten frei.

## 16 Konfigurationsmethoden

Beim Aufbau, Hinzufügen oder Ändern einer S20-Station muss die I/O-Konfiguration im Speicher des Buskopplers aktualisiert werden, damit die neue Konfiguration der Station eingelesen wird.

Konfigurieren Sie den Buskoppler mit einer der drei folgenden Methoden:

- Elektronisches Datenblatt (EDS-Datei)
- Autokonfiguration, keine Software erforderlich
- Senden einer expliziten Meldung



Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte der Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-S20\*EIP\*BK\*-AP..-DE-P, Materialnummer R911377107.

## 17 Abbildung der Prozessdaten auf das Assembly object

Die Prozessdaten der an dem Buskoppler angeschlossenen Module werden auf das Assembly object abgebildet.

Dazu werden folgende Instanzen des Objekts umgesetzt:

Instanz (dez)	Beschreibung
100	Ausgangsdaten von digitalen, analogen und Funktionsmodulen In dem Objekt befinden sich alle Eingangsdaten der Station.
110	Eingangsdaten von digitalen, analogen und Funktionsmodulen In dem Objekt befinden sich alle Ausgangsdaten der Station.



Für Prozessdaten stehen ca. 1400 Byte im Ethernet-Frame zur Verfügung.



Die aktuelle Abbildung der Prozessdaten der am Buskoppler angeschlossenen I/O-Module auf die Prozessdatenworte können Sie über das Web-based Management des Buskopplers unter "Ethernet/IP™, I/O Assembly Tabelle" ansehen.

### Beispiel: Abbildung der Prozessdaten

Beispielstation						
S20-EIP-BK	S20-DI-16/1	S20-AO-8	S20-DI-32/1	S20-DO-8/2-2A	S20-AI-8	S20-CNT-INC-2/2

	Eingangsprozessdaten			Ausgangsprozessdaten		
S20-DI-16/1	Wort 0	Byte 0	Byte 1	Wort 0	-	-
		Kanal 8 ... 1	Kanal 16 ... 9			
S20-AO-8	Wort 1	IN1		Wort 1	OUT1	
	Wort 2	IN2		Wort 2	OUT2	
	...	...		...	...	
	Wort 8	IN8		Wort 8	OUT8	
S20-DI-32/1	Wort 9	Byte 0	Byte 1	Wort 9	-	-
		Kanal 8 ... 1	Kanal 16 ... 9			
	Wort 10	Byte 2	Byte 3	Wort 10	-	-
		Kanal 24 ... 17	Kanal 32 ... 25			
S20-DO-8/2-2A	Wort 11	-	-	Wort 11	-	Byte 0 Kanal 8 ... 1
S20-AI-8	Wort 12	IN1		Wort 12	-	-
	...	...		...	...	
	Wort 19	IN8		Wort 19	-	-
S20-CNT-INC-2/2	Wort 20	Wort 0		Wort 20	Wort 0	
	...	...		...	...	
	Wort 33	Wort 13		Wort 33	Wort 13	



Die Belegung der Bytes und Worte entnehmen Sie bitte der modulspezifischen Dokumentation (Datenblatt, Handbuch)!



Nicht belegte Prozessdatenworte z. B. bei reinen Eingabe- oder Ausgabemodulen sind in der Tabelle mit "-" gekennzeichnet. Ein Schreibzugriff auf diese Prozessdatenworte ist wirkungslos. Ein Lesezugriff liefert stets den Wert 0.

## 18 SNMP: Simple Network Management Protocol

Der Buskoppler unterstützt SNMP v1 und v2c.

### Management Information Base (MIB)



Die jeweils aktuellen MIBs finden Sie im Internet unter der Adresse [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics).

Die Objektbeschreibungen entnehmen Sie den ASN1-Beschreibungen dieses Produkts.

Das Passwort für die Leseberechtigung ist "public". Sie können dieses Passwort nicht ändern.

Das Passwort für die Schreib- und Leseberechtigung ist im Auslieferungszustand "private". Dieses Passwort können Sie zu jeder Zeit ändern.

SNMP können Sie über Port 161 für Ethernet-Management-Tools nutzen.

## 19 WBM: Web-based Management

Das Gerät verfügt über einen Webserver, der die für das Web-based Management erforderlichen Seiten generiert und nach Anforderung des Benutzers an einen Standard-Webbrowser versendet.

Über das Web-based Management können Sie statische oder dynamische Informationen abrufen. Statische Informationen sind z. B. technische Daten oder die MAC-Adresse. Dynamische Informationen sind z. B. IP-Adresse, Statusinformationen, Lokalbusaufbau und -diagnose.

Das Web-based Management können Sie über Port 80 nutzen.

### Web-based Management aufrufen

Den Webserver des Geräts können Sie bei entsprechender Konfiguration über die IP-Adresse ansprechen. Die Eingabe der URL `http://<ip-adresse>` liefert die Startseite (Webseite) des Geräts.

Beispiel: `http://172.16.113.38`

Das Default-Passwort ist "private".



Empfehlung: Vergeben Sie bei der Inbetriebnahme ein eigenes Passwort.



Wenn Sie die WBM-Seiten nicht aufrufen können, prüfen Sie die Verbindungseinstellung in Ihrem Browser. Deaktivieren Sie ggf. den eingestellten Proxy.

## 20 Verbindungstypen

Das Gerät unterstützt die Verbindungstypen Exclusive Owner, Input Only und Listen Only.

Alle Verbindungstypen können als Multicast oder als Point-to-Point-Verbindung in Richtung Target to Originator vom Scanner konfiguriert werden.

## 21 Gerätebeschreibung (EDS)

Bei EtherNet/IP™ wird für verschiedene Konfigurations-Tools eine Gerätebeschreibungsdatei (EDS) benötigt.

Diese EDS-Datei steht im Internet unter [www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics) zum Download bereit.

Auf die EDS-Datei, die im Auslieferungszustand auf dem Buskoppler vorhanden ist, können Sie auf dem Buskoppler über das "File object" Klassen-Code 37<sub>hex</sub> zugreifen.

DOK-CONTRL-  
S20\*EIP\*BK\*-DA04-DE-P

Bosch Rexroth AG  
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2  
97816 Lohr a.Main  
Germany  
Tel. +49 9352 18 0  
Fax +49 9352 18 8400  
[www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics)

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Bosch Rexroth AG, Electric Drives and Controls reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

**Nachdruck verboten - Änderungen vorbehalten**