



Anschalt-Modul für PROFIBUS-DP für Schreiber und Messumformer für Starkstromgrößen

Bedienungsanleitung

Druckschrift-Nr. 42/49-22 DE

Ausgabe 06.01

Revision: 00

Hersteller

ABB Automation Products GmbH
Hoeseler Platz 2

D-42579 Heiligenhaus

Tel.: +49(0) 20 56 12 - 0

Telefax: +49(0) 20 56 12 - 56 79

© Copyright 2001 by ABB Automation Products GmbH
Technische Änderungen vorbehalten.

Diese Betriebsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Die Übersetzung sowie die Vervielfältigung und Verbreitung in jeglicher Form - auch als Bearbeitung oder in Auszügen -, insbesondere als Nachdruck, fotomechanische oder elektronische Wiedergabe oder in Form der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen oder Datennetzen ohne die ausdrückliche Genehmigung des Rechtsinhabers sind untersagt und werden zivil- und strafrechtlich verfolgt.

1	Beschreibung	5
2	Maße und Anschlüsse	6
3	Elektrische Anschlüsse	7
3.1	Stecker X1 (Profibus DP)	7
3.2	Stecker X2 (Energieversorgung und RS 485/RS 232-Schnittstelle) Potentialausgleich	7
4	Schalter	8
4.1	Drehcodierschalter S1 + S2 (Profibus-ID)	8
4.2	Schiebeschalter S3 (Profibus-Busabschluss)	8
4.3	Drehcodierschalter S4 + S5 (RS 485-ID)	8
4.4	Schiebeschalter S6 (Betrieb/Service Umschaltung)	8
4.5	Schiebeschalter S7 (RS 485-Busabschluss)	8
5	LED Anzeigen	9
5.1	LED1 (L1)	9
5.2	LED2 (L2)	9
5.3	LED3 (L3)	9
5.4	LED4 (L4)	9
5.5	LED5 (L5)	9
5.6	LED6 bis LED9 (L6...L9) Fehlerbehandlung	9
6	Schnittstellen-Anschluss RS 485 (Geräteseite)	11
7	Inbetriebnahme	12
7.1	Allgemeines	12
7.2	Einstellungen an BusCon	12
7.3	Einstellungen an den Geräten	12
8	Datenaustausch	13
8.1	Allgemeines	13
	Zyklische Prozessdaten	13
	Geräteanzahl und Messwerte	13
8.2	GSD file "EBHB2079.GSD"	13
	Modulvarianten	14
8.3	Sonderfunktion Schalter S5	14
8.4	Eingangsdaten (zyklische Prozessdaten) Eingangsdaten Profibus-Master	14
8.5	Benutzerdefinierte MODBUS-Telegramme - Ausgangsdaten Von BusCon unterstützte MODBUS Funktionscodes	15
	Ausgangsdaten für Profibus-Master	16
8.6	Benutzerdefinierte MODBUS Telegramme – Eingangsdaten Eingangsdaten für Profibus-Master	16
	Fehlercodes (Bits 0-3)	17
8.7	Benutzerdefinierte MODBUS Telegramme –Ablauf	17
9	Beispielkonfiguration	18
9.1	Konfiguration des Profibus-Masters	18
9.2	Einstellungen BusCon	18
	Profibus-ID	18
	Terminierung	18
	Geräte	18
9.3	Einstellungen der Geräte an Modbus / RS 485	18
9.4	Zyklischer Profibus-Datenverkehr - Master an BusCon	18
9.5	Zyklischer Profibus-Datenverkehr - BusCon an Master	18
9.6	Benutzerdefinierte Telegramme	19
10	Technische Daten	20

1 Beschreibung

Das Profibus Anschaltmodul BusCon dient dazu, Messwerte der ABB Schreiber PointMaster 100/200 und LineMaster 200/300 sowie des Starkstrom-Messumformers Contrans E SU als Profibus DP Signale zur Verfügung zu stellen. Die Kommunikation zu den Geräten erfolgt über die RS 485 Schnittstelle gemäß der Modbus Protokollspezifikation (nur Modbus RTU wird unterstützt).

BusCon ermöglicht einen Zugriff auf alle am RS485-Bus angeschlossenen Geräte über eine einzige Profibus-Adresse. Der Datenaustausch erfolgt über eine konfigurierbare Datenlänge in beiden Richtungen mit maximal 12 Mbaud. Das Anschaltmodul verhält sich dabei immer als Profibus-DP-Slave.

Für den Anschluss der Geräte an BusCon sollte die Modbus-Schnittstellen-Gebrauchsanweisung für das jeweilige Gerät zur Verfügung stehen.

Nähere Informationen über das MODBUS-Protokoll sind in folgendem Schriftstück enthalten:

Reference Guide
Gould Inc., Programmable Control Division
P.O Box 3083
Andover, Massachusetts, 01810
PI-MBUS -300 Rev A, November 93

2 Maße und Anschlüsse

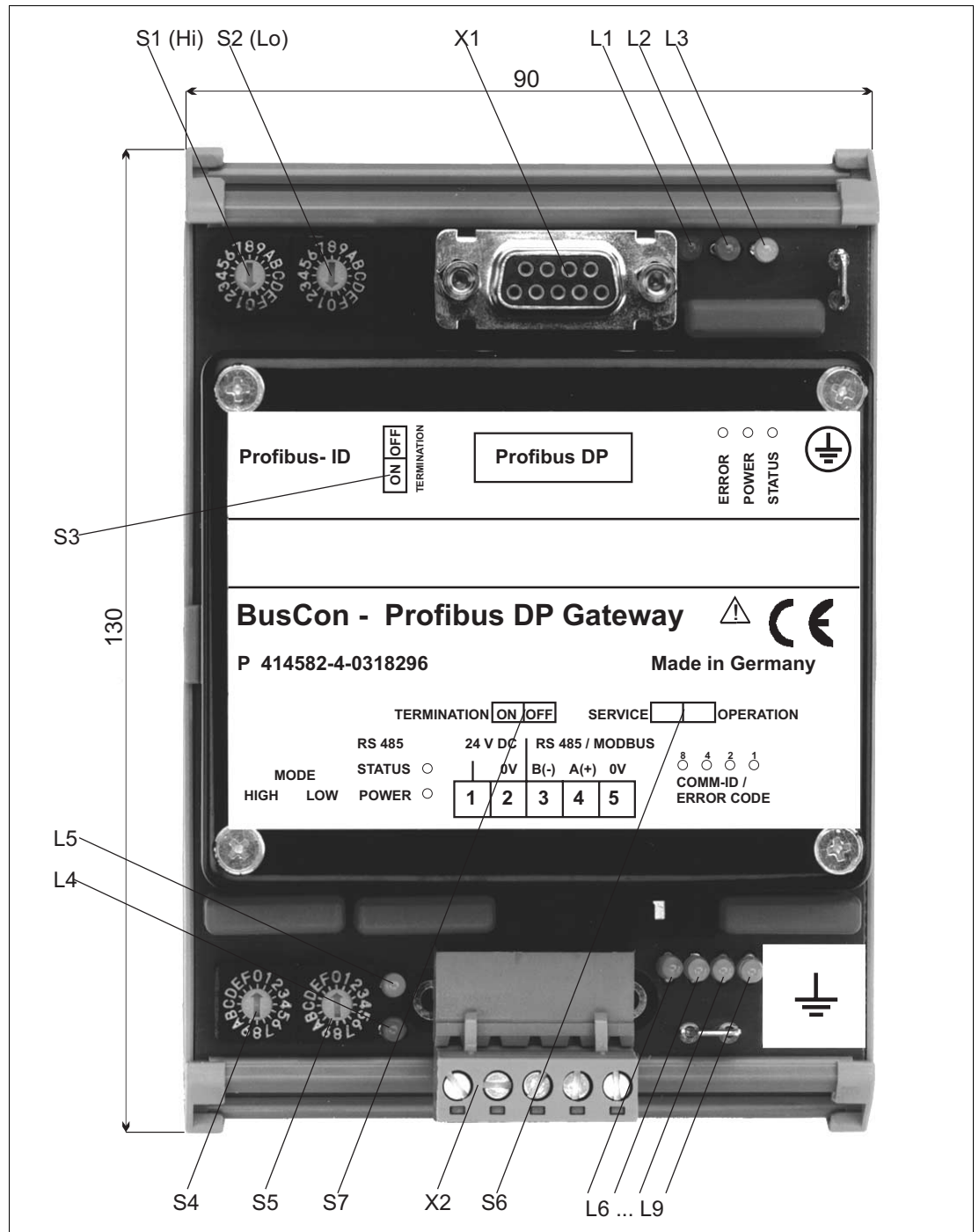


Bild 2-1 BusCon Maße und Anschlüsse (Maße in mm)
 X1 Stecker Profibus DP
 X2 Stecker Energieversorgung und RS 485/RS 232-Schnittstelle
 S1, S2 Drehcodierschalter Profibus-ID
 S3§ Schiebeschalter Profibus-Abschluss
 S4, S5 Drehcodierschalter RS 485-ID
 S6 Schiebeschalter Betrieb/Service-Umschaltung
 S7 Schiebeschalter RS 485-Busabschluss
 L1...L9 LED's 1 bis 9

3 Elektrische Anschlüsse

Das Anschaltmodul verfügt über 2 Stecker X1 und X2 sowie 2 Erdungsklemmen zum Potentialausgleich, die nachfolgend näher beschrieben sind.

3.1 Stecker X1 (Profibus DP)

An dieser 9-poligen D-Sub-Buchse wird der PROFIBUS-DP mit folgender Standardbelegung angeschlossen:

- 1 = Schirm
- 2 = not connected
- 3 = B-Leitung
- 4 = Request to Send (RTS)
- 5 = Masse (potentialgetrennt)
- 6 = 5V (potentialgetrennt)
- 7 = not connected
- 8 = A-Leitung
- 9 = Masse (potentialgetrennt)

3.2 Stecker X2 (Energieversorgung und RS 485/RS 232-Schnittstelle)

Über diesen Stecker werden dem Anschaltmodul die Energieversorgung und die RS 485/RS 232-Signale zugeführt. Er hat folgende Belegung:

- 1 = Energieversorgung 10 ... 30 VDC
- 2 = Energieversorgung 0 Volt
- 3 = RS 485 B (-)
- 4 = RS485 A (+)
- 5 = Bezug für PIN 3 + 4



Achtung

Zur Energieversorgung dürfen ausschließlich galvanisch getrennte Gleichstromnetzteile eingesetzt werden.

Potentialausgleich

Zwischen verschiedenen Anlagenteilen können Potentialunterschiede vorhanden sein. Sind diese Anlagenteile über Signalleitungen verbunden, fließen Ausgleichsströme über die Signalleitungen, welche die Signale verfälschen. Deshalb ist ein ordnungsgemäßer Potentialausgleich unerlässlich:

Die Potentialausgleichsleitung muss mindestens über einen Querschnitt von 4 mm², besser 10 mm² verfügen. Sie muss aus einer feindrigen Leitung zur besseren Hochfrequenzableitung bestehen.

Beim Anschluss der Potentialausgleichsleitungen an der zentralen Potentialausgleichsschiene müssen jeweils Leistungskomponenten und Nichtleistungskomponenten zusammengefasst werden.

Je besser der Potentialausgleich in einer Anlage ausgeführt ist, desto geringer ist die Möglichkeit der Störungen durch Potentialschwankungen.

4 Schalter

Das Anschaltmodul verfügt über 7 Schalter, deren Funktionen nachstehend beschrieben werden.

4.1 Drehcodierschalter S1 + S2 (Profibus-ID)

Über diese beiden Schalter wird die Profibus-Adresse des Anschaltmoduls hexadezimal eingestellt. Dieser Wert wird nur einmalig beim Einschalten des Anschaltmoduls eingelesen und kann über den Profibus nicht geändert werden.

4.2 Schiebeschalter S3 (Profibus-Busabschluss)

Wird das Anschaltmodul als physikalisch erstes oder letztes Gerät im PROFIBUS-DP betrieben, muss an diesem Gerät ein Busabschluss erfolgen. Dazu muss entweder ein Busabschlusswiderstand im Stecker oder der im Anschaltmodul integrierte Widerstand (220 Ω) aktiviert werden.

Dazu wird der Schiebeschalter auf die Position ON geschoben. In allen anderen Fällen bleibt der Schiebeschalter auf der Position OFF.

Nähere Information zum Thema "Busabschluss" finden sich in der allgemeinen Profibus Literatur.

4.3 Drehcodierschalter S4 + S5 (RS 485-ID)

Über Schalter S4 wird die Anzahl der angeschlossenen Geräte (Schreiber und/oder Starkstrom-Messumformer) hexadezimal eingestellt falls zyklisch Prozessdaten ausgetauscht werden sollen.

Über Schalter S5 kann der Anwender verschiedene Kombinationen der Betriebsarten „zyklischer Prozess-Datenaustausch“ und „benutzerdefinierte MODBUS Telegramme“ sowie einiger Servicefunktionen wählen.

Diese Werte werden nur einmalig beim Einschalten des Anschaltmoduls eingelesen.

4.4 Schiebeschalter S6 (Betrieb/Service Umschaltung)

Über diesen Schiebeschalter kann das Modul in einen Servicemode umgeschaltet werden, der hier nicht näher beschrieben wird und ausschließlich zur werksinternen Fehlerdiagnose dient.

4.5 Schiebeschalter S7 (RS 485-Busabschluss)

Wird das Anschaltmodul als physikalisch erstes oder letztes Gerät im RS485-Bus betrieben, muss an diesem Anschaltmodul ein Busabschluss erfolgen. Dazu muss entweder ein Busabschlusswiderstand im Stecker oder der im Gerät integrierte Widerstand (150 Ω) aktiviert werden. Dazu wird der Schiebeschalter auf die Position ON geschoben. In allen anderen Fällen bleibt der Schiebeschalter auf der Position OFF.

Wird der integrierte Widerstand verwendet, ist zu berücksichtigen, dass damit automatisch ein Pull-Down-Widerstand (390 Ω) nach Masse und ein Pull-Up-Widerstand (390 Ω) nach VCC aktiviert wird.

5 LED Anzeigen

Das Anschaltmodul verfügt über 9 LED's deren Bedeutung nachfolgend näher beschrieben sind.

5.1 LED1 (L1)

Diese LED wird direkt vom Profibus ASIC angesteuert und signalisiert einen Profibus-Fehler.

5.2 LED2 (L2)

Diese LED ist direkt mit der potentialgetrennten Versorgungsspannung der Profibus-Seite verbunden.

5.3 LED3 (L3)

Grün leuchtend	Profibus im Zustand Datenaustausch
Grün blinkend	Anschalt-Modul wartet auf Profibus-Konfigurationsdaten
Grün/rot blinkend	Anschalt-Modul wartet auf Profibus-Parameterdaten
Rot leuchtend	Allgemeiner Profibus-Fehler

5.4 LED4 (L4)

Diese LED ist direkt mit der (optional auch potentialgetrennten) Versorgungsspannung der RS 485-Seite verbunden.

5.5 LED5 (L5)

Grün leuchtend	Datenaustausch aktiv über RS 485
Grün blinkend	RS 485 OK, aber kein Datenaustausch
Grün/rot blinkend	RS 485 Fehler
Rot leuchtend	Allgemeiner Anschalt-Modul-Fehler (siehe LEDs 6-9)

5.6 LED6 bis LED9 (L6...L9)

Blinken diese 4 LED's und die LED5 leuchtet gleichzeitig rot, wird binärcodiert gemäß der nachstehenden Tabelle die Fehlernummer angezeigt. Anderenfalls wird, nicht blinkend und ebenfalls binärcodiert, die Adresse angezeigt, mit der derzeit über die RS 485-Schnittstelle kommuniziert wird (bei mehreren angeschlossenen Geräten somit ein zyklischer Blinkrhythmus).

Erkennt das Anschalt-Modul einen Fehler, so wird dieser dadurch signalisiert, dass die LED5 rot leuchtet und gleichzeitig die Fehlernummer gemäß nachfolgender Tabelle über die LED's 6-9 angezeigt werden. Zusätzlich wird über den Profibus dem Master diese Fehlernummer als externes Diagnosebyte übermittelt.

Es können zwei Fehlerkategorien unterschieden werden:

Schwere Fehler (1-5):

In diesem Fall muss das Anschaltmodul aus- und wieder neu eingeschaltet werden. Tritt der Fehler erneut auf, muss das Anschaltmodul getauscht und zur Reparatur eingeschickt werden.

Warnungen (6-15):

Diese Warnungen werden lediglich zur Information 1 Minute lang angezeigt und dann automatisch zurückgesetzt. Treten diese Warnungen häufiger auf, ist der Kundendienst zu verständigen.

Zuvor sollte jedoch noch geprüft werden, ob die Verdrahtung korrekt ist und die Schiebeschalter für die Busanschlüsse richtig eingestellt sind!

Fehlerbehandlung

Fehler-Nr. oder ID	LED 6	LED7	LED8	LED9	Fehlerbeschreibung
0	0	0	0	0	Reserviert
1	0	0	0	1	Initialisierungsfehler der RS 485-Schnittstelle
2	0	0	1	0	EEPROM Fehler
3	0	10	1	1	Stack Fehler
4	0	1	0	0	Hardwarefehler des Feldbus ASICs
5	0	1	0	1	Reserviert
6	0	1	1	0	Reserviert
7	0	1	1	1	Sendepufferüberlauf
8	1	0	0	0	Interner Empfangspuffer-Überlauf
9	1	0	0	1	Time-out bei Empfang RS 485-Schnittstelle
10	1	0	1	0	Sendefehler der RS 485-Schnittstelle
11	1	0	1	1	Empfangsfehler der RS 485-Schnittstelle
12	1	1	0	0	Adressierungsfehler der RS 485/RS 232-Schnittstelle
13	1	1	0	1	Eingestellte Modulvariante stimmt nicht mit der Profibus-Konfiguration überein
14	1	1	1	0	Allgemeiner Fehler der RS 485-Schnittstelle
15	1	1	1	1	Interner Fehler

6 Schnittstellen-Anschluss RS 485 (Geräteseite)

Auf der Geräteseite lassen sich 1 ... 15 Geräte (Schreiber, Starkstrom-Messumformer) an BusCon anschließen. Alle Geräte müssen mit einer RS 485-Schnittstelle ausgestattet sein. Die Verdrahtung zwischen Anschaltmodul und Geräten ist gemäß nachstehenden Anweisungen vorzunehmen:

- max. 16 Busteilnehmer (einschließlich Anschaltmodul BusCon)
- Linienstruktur ohne Abzweigungen, Stichleitungen zu einzelnen
- Teilnehmern < 0,3 m
- Leitungslänge < 1200 m

Mindestens dreiadriges, geschirmtes Buskabel mit einem verdrehten Adernpaar zur Datenübertragung und einem zusätzlichen isolierten Leiter zum Potentialausgleich zwischen den Anschlüssen „Modulnull“ aller galvanisch getrennter Busteilnehmer verwenden.

Zum Betrieb von nicht galvanisch getrennten Busteilnehmern ist in der Regel ein zusätzlicher getrennter Leiter mit großem Querschnitt parallel zum Datenkabel erforderlich.

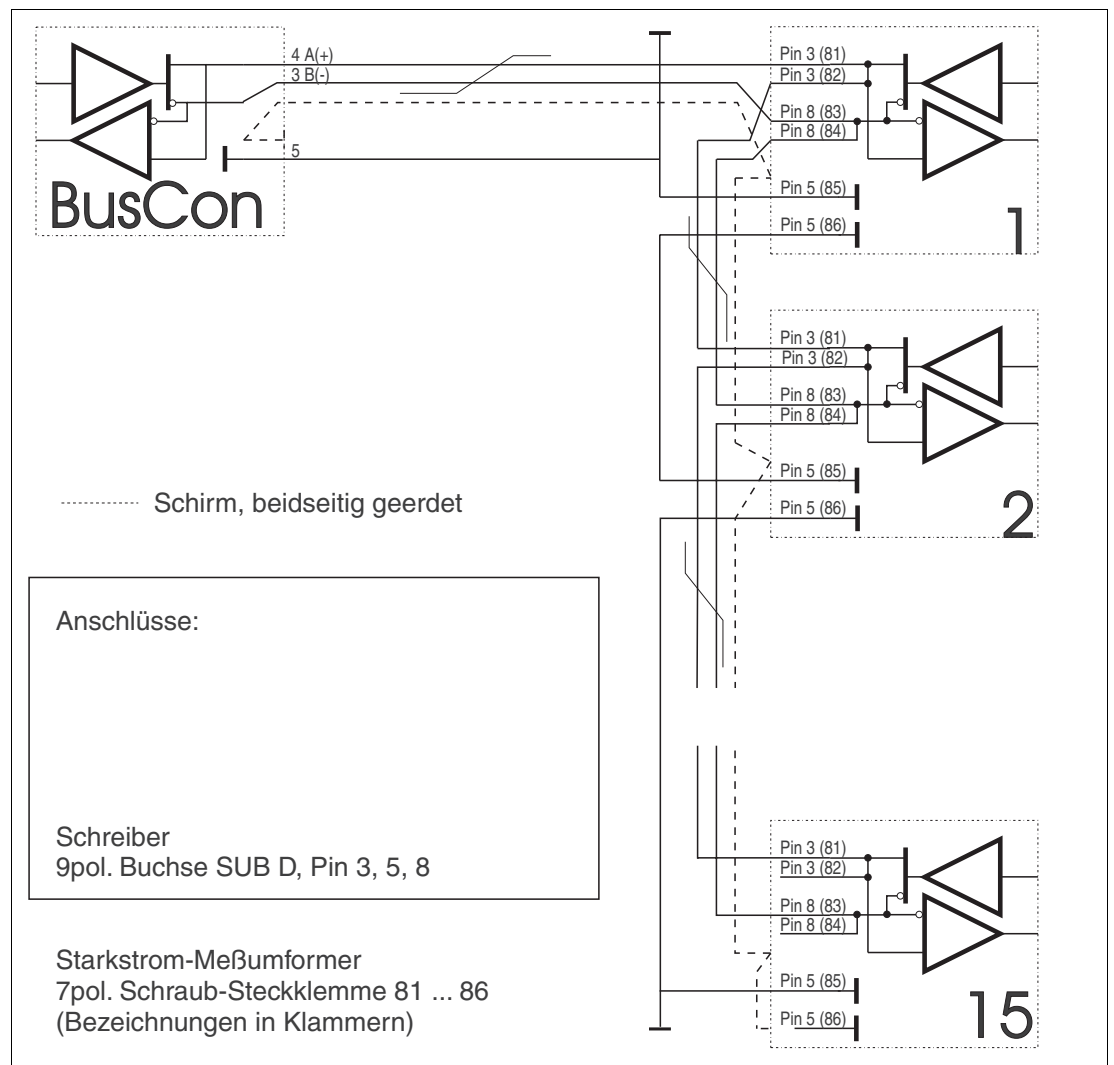


Fig. 6-1 Anschlussbild RS 485

7 Inbetriebnahme

7.1 Allgemeines

Die elektrischen Anschlüsse und die Schnittstellenanschlüsse für die Profibus DP - und die RS 485-Geräteseite sind zunächst gemäß Vorschrift zu verdrahten.

7.2 Einstellungen an BusCon

BusCon verhält sich zur Profibus DP Seite als modularer Slave, auf der RS 485-Geräteseite dagegen als Busmaster.

Bevor die Energieversorgung am Anschaltmodul eingeschaltet wird, ist über die Drehcodierschalter S1 und S2 die Profibus-Slaveadresse und über S4 die Anzahl der auf der RS 485- Geräteseite angeschlossenen Geräte (Schreiber, Starkstrom-Messumformer) einzustellen (falls Betriebsart „zyklischer Prozess-Datenaustausch“ gewünscht) bzw. 0, falls nur benutzerdefinierte MODBUS Telegramme benutzt werden sollen.

Die Einstellungen erfolgen hexadezimal!

Mit S5 ist die gewünschte Betriebsart einzustellen (s.u.).

Die Einstellung der Schiebeschalter für die Busabschlüsse sind gemäß Bustopologie einzustellen.

Nach Änderungen an den Drehcodierschaltern muss die Energieversorgung am Anschaltmodul aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die neuen Schalterstellungen erkannt und übernommen werden! Ebenso ist die geänderte Slave-Konfiguration im Profibus-Master zu adaptieren.

7.3 Einstellungen an den Geräten

Das Anschaltmodul kann je nach gewählter Schalterstellung von Drehcodierschalter S4 mit 1 ... 15 Geräten zyklisch kommunizieren. Dabei müssen bei allen am Anschaltmodul angeschlossenen Geräten folgende Schnittstellenparameter eingestellt werden:

- Baudrate: 19200 baud
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parität: gerade

Andere Einstellungen sind nicht zulässig.

Alle angeschlossenen Geräte müssen fortlaufende Adressen, beginnend mit Adresse 1 haben wenn mit ihnen zyklisch Prozessdaten ausgetauscht werden sollen.

Bei z.B. 10 angeschlossenen Geräten (Schalter S4 auf Position "A") müssen die Adressen 1, 2, 3, ... 10 parametrisiert werden.

Das Anschaltmodul liest in der Betriebsart „zyklischer Prozessdatenaustausch“ von jedem angeschlossenen Gerät den Inhalt der Modbus-Registeradressen ab 16384 bis max. 16399, abhängig von der Anzahl der Geräte. Die Inhalte der Registeradressen sind abhängig vom jeweils angeschlossenen Gerät. Details finden sich in den Schnittstellen-Bedienungsanleitungen zu den einzelnen Geräten unter dem Stichwort "Prozeßabbild".

Geräte mit Adressen größer 15 können nur mit benutzerdefinierten Telegrammen angesprochen werden (kein zyklischer Prozessdatenaustausch mit diesen Geräten möglich).

8 Datenaustausch

8.1 Allgemeines

Das Anschaltmodul BusCon ist in der Lage, max. 242 Byte Daten aus den angeschlossenen Geräten zwischenspeichern und der Profibus DP Seite auf Anforderung verzugsfrei zur Verfügung zu stellen. Abhängig davon ergeben sich Grenzen bezüglich der Anzahl der anschließbaren Geräte bzw. Länge der möglichen benutzerdefinierten MODBUS Telegramme.

Der BusCon kann in verschiedenen Betriebsarten benutzt werden:

- Zyklischer Prozeßdatenaustausch (ABB Var. 10 ... F0)
- Nur benutzerdefinierte MODBUS Telegramme (ABB Var. 00 ... H&B Var. 02)
- Kombinationen aus beiden Betriebsarten (ABB Var. 10 ...F0)

Mit allen am BusCon einstellbaren Varianten können benutzerdefinierte MODBUS Telegramme versendet werden (ggfs parallel zum zyklischen Prozessdatenaustausch).

Zyklische Prozessdaten

Werden Messwerte im INTEGER-Format vom Gerät zu Verfügung gestellt, so werden pro Messwert 2 Bytes Daten übertragen.

Bei Verwendung des REAL-Formates werden pro Messwert 4 Bytes benötigt.

Zum zyklischen Auslesen der MODBUS Geräte wird der MODBUS Funktionscode 3 (READ HOLDING REGISTERS) verwendet und die Register 16384 bis max. 16399 ausgelesen.

Die liegen in den folgenden Datenformaten vor:

- Schreiber im REAL-Format
- Starkstrom-Messumformer im INTEGER-Format

Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Anzahl der an die Profibus DP Seite übertragbaren Messwerte pro Gerät (Angaben in Klammern gelten für Starkstrom-Messumformer) in Abhängigkeit von der Anzahl der am Anschaltmodul angeschlossenen Geräte.

Geräteanzahl und Messwerte

Stellung Drehcodierschalter S4	Anzahl Geräte	Messwerte pro Gerät
1	1	8 (16)
2	2	8 (16)
3	3	8 (16)
4	4	8 (16)
5	5	8 (16)
6	6	8 (16)
7	7	6 (12)
8	8	6 (12)
9	9	4 (8)
A	10	4 (8)
B	11	4 (8)
C	12	4 (8)
D	13	4 (8)
E	14	4 (8)
F	15	3 (7)

8.2 GSD file "EBHB2079.GSD"

After setting the number of subscribers on 0 using S4 and S5, (=cyclical process data exchange) or setting S4 on 0 (=only used-defined MODBUS telegrams) and after setting the maximum telegram length using the S5, use the following table to configure the related Profibus Master by selecting from the relevant GSD file the appropriate type of module (in the grey background are the types for the exclusive use of user-defined MODBUS telegrams).

Modulvarianten

Anzahl Geräte am MODBUS (=S4)	S5	Modulname (GSD-Datei)	Bytes in Datentelegrammen (des Profibus Masters)		Prozessdaten Bytes pro Gerät
			Ausgang	Eingang	
1 (1)	0	ABB Typ. 10	16	50	32
2 (2)	0	ABB Typ. 20	16	82	32
3 (3)	0	ABB Typ. 30	16	114	32
4 (4)	0	ABB Typ. 40	16	146	32
5 (5)	0	ABB Typ. 50	16	138	24
6 (6)	0	ABB Typ. 60	16	162	24
7 (7)	0	ABB Typ. 70	16	186	24
8 (8)	0	ABB Typ. 80	16	210	24
9 (9)	0	ABB Typ. 90	16	162	16
10 (A)	0	ABB Typ. A0	16	178	16
11 (B)	0	ABB Typ. B0	16	194	16
12 (C)	0	ABB Typ. C0	16	210	16
13 (D)	0	ABB Typ. D0	16	226	16
14 (E)	0	ABB Typ. E0	16	242	16
15 (F)	0	ABB Typ. F0	16	228	14
0	0	ABB Typ. 00	24	26	0
0	1	ABB Typ. 01	40	42	0
0	2	ABB Typ. 02	72	74	0

Die Länge der Datentelegramme ist ebenfalls in obiger Tabelle angegeben. Sie unterscheidet sich für Eingangsdaten und Ausgangsdaten des Profibus-Masters. Die Länge der Ausgangsdaten ist für die Modulvarianten 10 ... F0 konstant 16 Byte und werden für das an die MODBUS Geräte zu sendende benutzerdefinierte Telegramm benutzt.

Die Eingangsdaten des Profibus-Masters setzen sich aus drei Teilen zusammen.

- Ein Word (2 Bytes) Diagnoseinformationen, die den Kommunikationsstatus zu den Modbusgeräten wiedergeben.
- 16 Bytes für die Antwort auf benutzerdefinierte MODBUS Telegramme.
- Für jedes Gerät ein Bereich mit dessen Nutzdaten (nur bei den Betriebsarten 10 ... F0 für zyklischen Prozessdatenaustausch).

Die Größe ist abhängig von der Anzahl Geräte am Modbus (siehe Tabelle Geräteanzahl und Messwerte). Ein Beispiel folgt weiter unten.

8.3 Sonderfunktion Schalter S5

In den Betriebsvarianten 10 ... F0 steht der Schalter S5 im Normalbetrieb auf 0. Dies ist gleichbedeutend mit dem Auslösen einer Profibus Diagnose nachdem ein MODBUS-Gerät zum zweiten Mal nicht geantwortet hat. Die Profibus-Diagnose wird in diesem Fall eine Minute nachdem der Fehler nicht mehr vorliegt zurückgenommen.

Für Test oder Sonderanwendungen kann der Schalter S5 auch auf 1 oder 2 stehen:

- Schalterstellung 1: Die Profibus Diagnose wird bereits nach dem ersten Timeout gesetzt
- Schalterstellung 2: die Diagnose wird nach Verschwinden des Fehlers sofort und nicht erst nach einer Minute zurückgenommen.

8.4 Eingangsdaten (zyklische Prozessdaten)

Das Diagnosewort besteht aus 16 Bits. Das höchstwertige Bit (Bit 15) bestimmt den Betriebszustand des Anschaltmoduls. Es ist 0 in der Startphase und ab dann fest 1 im laufenden Betrieb, wenn die Prozessdaten aller angeschlossenen Geräte vorliegen, bzw. alle Geräte mit Prozessdaten einmal angesprochen wurden. An den Bitpositionen 0 - 14 folgt dann für jedes Gerät (1-15), das Prozessdaten liefert, 1 Bit, das

den Verbindungsstatus kennzeichnet. Es ist 1, wenn das Gerät korrekt die Prozeßdaten abliefern und ansonsten 0.

Ist eine Betriebsart gewählt, die nicht 15 Prozessdatenteilnehmer umfasst, sind die unbenutzten Bits auf 1 gesetzt. Im fehlerfreien Betrieb steht somit in der Diagnoseinformation in allen Betriebsarten der Wert FFFFh.

Der Inhalt der Prozessdatenbereiche ist abhängig vom Gerät selbst und somit der jeweiligen Schnittstellenbeschreibung zu entnehmen. Da es sich um Modbus-Geräte handelt werden Register (Integer) als 2 Byte übertragen, wobei das High-Byte vor dem Low-Byte kommt. Float-Werte werden in zwei aufeinanderfolgenden Registern übertragen (s. auch Abschnitt "Inbetriebnahme").

Das Anwenderprogramm auf dem Profibusmaster muss vor Auswertung der Prozessdaten das entsprechende Bit des Diagnosewortes überprüfen!

Eingangsdaten Profibus-Master

Bereich	Offset	Länge	Beschreibung
Diagnosewort	0	1 Wort	Für jedes Modbusgerät ist ein Bit reserviert, das bestimmt, ob Kommunikation mit dem Gerät erfolgt. Im fehlerfreien Betrieb sind alle Bits auf 1 gesetzt. Bit 0 kennzeichnet Gerät 1 usw. bis Bit 14 für Gerät 15.
Benutzerdefinierte MODBUS-Telegramme	2	16 Bytes	Antwort auf benutzerdefiniertes MODBUS Telegramm.
MODBUS-Gerät 1	18	n Bytes	Ausgangsdaten des Modbus-Gerätes 1 ab Registeradresse 16384. Der Inhalt ist der jeweiligen Schnittstellenbeschreibung zu entnehmen.
...
MODBUS-Gerät n		n Bytes	wie MODBUS-Gerät 1

8.5 Benutzerdefinierte MODBUS-Telegramme - Ausgangsdaten

Ausgangsdatenbytes werden ausschließlich zum Versenden von benutzerdefinierten MODBUS Telegrammen benutzt. In diesem Bereich legt der Anwender fest, welches benutzerdefinierte Telegramm einmalig oder mehrfach versendet werden soll.

Der Ausgangsdatenbereich ist in die 4 Bereiche

- Status,
 - Geräteadresse,
 - MODBUS Funktionscode und
 - Telegramm Daten
- unterteilt.

Wird Bit 0 des Statusbytes gesetzt, so wird die Timeout Zeit für dieses Telegramm auf 1500 ms verlängert (Default 250 ms).

Ist Bit 1 gesetzt so wird das benutzerdefinierte Telegramm zyklisch versandt (Default ist einmaliges versenden).

Die Bits 2-7 müssen auf 0 gesetzt werden.

Unter Geräteadresse (ID) wird die Adresse des Zielgerätes eingetragen an das das Telegramm geschickt werden soll. Es ist erlaubt Geräteadressen größer 15 anzusprechen.

Als Funktionscode (FC) wird einer der folgenden Werte gemäß MODBUS Standard eingetragen die vom BusCon unterstützt werden.

Der Inhalt und die Länge der Telegramm Daten ist Funktionscode spezifisch. Die maximal zur Verfügung stehende Länge ist durch die Wahl der Betriebsvariante festgelegt und kann zwischen 13 und 69 Byte betragen (größere Längen auf Anfrage).

Von BusCon unterstützte MODBUS Funktioncodes

Wert	Beschreibung
1	READ COIL STATUS (z.B. Zurücklesen von binären Ausgängen wie Relais)
2	READ INPUT STATUS (z.B. Lesen des Wertes eines binären Eingangs)
3	READ HOLDING REGISTER (z.B. Lesen von analogen Ausgängen)
4	READ INPUT REGISTER (z.B. Lesen von analogen Eingängen)
5	FORCE SINGLE COIL (z.B. Setzen eines binären Ausganges)
6	PRESET SINGLE REGISTER (z.B. Setzen eines analogen Ausganges)
7	READ EXCEPTION STATUS (momentaner Gerätestatus)
8	LOOPBACK TEST, nur Unterfunktion 0 (Gerät sendet empfangenes Telegramm identisch zurück.)
15	FORCE MULTIPLE COILS (Setzen mehrerer binärer Ausgänge)
16	PRESET MULTIPLE REGISTERS (Setzen mehrerer analoger Ausgänge)
17	REPORT SLAVE ID (Geräteadressen lesen, z.B. zur Geräteerkennung am Bus.)
65-72	USER FUNCTIONS (Erstes Byte nach dem Funktionscode ist die Länge der Telegramm Daten in Byte.)

Ausgangsdaten für Profibus-Master

Bereich	Offset	Länge	Beschreibung
Status	0	1	Time-out, zyklisch
Geräteadresse (ID)	1	1	Gerät, das das Telegramm erhalten soll.
Funktionscode (FC)	2	1	Art des Telegramms
Telegramm Daten	3	13...69	Abhängig von der Telegrammart (max. Telegrammlänge entsprechend der gewählten Variante beachten)

Der BusCon versendet das benutzerdefinierte Telegramm auf dem MODBUS immer dann; wenn sich das Telegramm geändert hat. Als Kennzeichen für eine Änderung werden vom BusCon die Geräteadresse, der Funktionscode sowie die ersten 4 Byte der Telegramm Daten herangezogen. Um ein ungewolltes versenden des Telegramms während der Änderung von Telegramm Daten zu verhindern kann z.B. der Funktionscode während der Änderungen auf 0 und erst zum gewünschten Sendezeitpunkt auf den richtigen Wert gesetzt werden.

8.6 Benutzerdefinierte MODBUS Telegramme – Eingangsdaten

Die Antwort auf die MODBUS Anfrage wird im Profibus Eingangsdatenfeld abgelegt. Die zur Antwort gehörenden Eingangsdaten liegen in allen Betriebsvarianten des BusCon ab Offset 2 innerhalb der Profibus Eingangsdaten.

Eingangsdaten für Profibus-Master

Bereich	Offset	Länge	Beschreibung
Status	2	1	Fehler, Time-out, Gültigkeit der Antwort
Geräteadresse (ID)	3	1	Gerät, das die Antwort gesendet hat
Funktionscode (FC)	4	1	Telegrammtyp; Bit7=1 fals negative Quittierung vom Gerät
Telegramm Daten	5	13...69	Abhängig von der Telegrammart (max. Telegrammlänge entsprechend der gewählten Variante beachten)

Der Status ist in 2 Bereiche unterteilt:

- Bits 0-3: Fehlercode für Antwort
 - Bit 7: wird bei jedem neuen Einträgen einer Antwort getoggelt;
hierüber kann der Master feststellen, ob eine Antwort auf seine Anfrage anliegt
- Alle übrigen Bits werden z.Z. nicht benutzt und dürfen nicht ausgewertet werden.

Fehlercodes (Bits 0-3)

Wert	Beschreibung
0	Ungültige Antwort. Daten sind weitergereicht. Antwort vom MODBUS -Gerät steht noch aus.
1	Antwort/Daten gültig.
2	Abgelehnt. Vorherige Anfrage wird noch bearbeitet.
3	Fehler. Bereich enthält ungültiges MODBUS-Telegramm.
4	Time-out. Keine Antwort vom Gerät.
5	CRC Fehler in Antwort vom Gerät.
6	Längen-Fehler beim Senden eines MODBUS-Telegramms an ein Gerät.
7	Fehler. Antwort vom MODBUS-Gerät ist zu groß für die Übertragung über Profibus (Empfangsüberlauf).

Die Geräteadresse in der Antwort ist die MODBUS Adresse des Gerätes von dem die Antwort stammt. Der Funktionscode ist die die Wiederholung des Wertes der zugehörigen Anfrage. Bit 7 innerhalb des Funktionscodes ist gesetzt, falls das MODBUS-Gerät mit einer negativen Quittierung antwortet.

Die Bedeutung des Inhalts der Telegramm Daten ist Funktionscode abhängig. Die maximal zur Verfügung stehende Länge ist durch die Wahl der Betriebsvariante festgelegt und kann zwischen 13 und 69 Byte betragen (größere Längen auf Anfrage).

Hinweis

Das Diagnosewort (Offset 0 der Eingangsdaten) steht in den Betriebsvarianten 00...02 solange auf 0, bis die Antwort der ersten Anfrage eingetroffen ist.

8.7 Benutzerdefinierte MODBUS Telegramme –Ablauf

Der Gesamttablauf einer benutzerdefinierten MODBUS-Anfrage sieht wie folgt aus:

1. Profibus-Master wartet bis Statusbyte Bits 0-3 auf 1 stehen
2. Status Bit 0 auf 1 falls verlängerter TimeOut nötig; Bit 1 setzen falls das Telegramm automatisch zyklisch versendet werden soll oder nur einmalig; alle anderen Bits = 0
3. Profibus Master schreibt ein gültiges MODBUS-Telegramm (ID, FC, Daten) in den Ausgangsdatenbereich (evtl FC zuerst auf 0 lassen, um ein ungewolltes versenden zu verhindern) und merkt sich den Zustand von Bit 7 des Statusbytes
4. Warten bis Bit 7 des Statusbytes sich verändert hat (neue Antwort eingetroffen) oder Bits 0-3 einen Fehlercode anzeigen.
5. Überprüfen der ID und des FC (Achtung: Bit 7 ggfs = 1 bei neg. Quittierung) in der Antwort sowie Status (Bits 0-3)= 1
6. Auswerten der Antwort

In den Betriebsvarianten 10 ... F0 findet unabhängig von der Versendung benutzerdefinierter Telegramme parallel die zyklische Abfrage von Prozeßdaten statt. Die Versendung benutzerdefinierter Telegramme wird vorrangig bearbeitet.

Solange keine Antwort auf eine Anfrage oder ein Fehlercode vorliegt, muss der Profibus-Master den Ausgangsdatenbereich unverändert lassen.

As long a no response to a query or an error code exits, the Profibus Master should leave the output data section unchanged.

9 Beispielkonfiguration

Der Aufbau einer Profibusverbindung für zyklischen Prozessdatenaustausch soll beispielhaft an einer Konfiguration aus BusCon plus drei Starkstrom-Messumformern an den Modbusadressen 1 bis 3 dargestellt werden.

9.1 Konfiguration des Profibus-Masters

Der Profibus-Master ist mit beiliegender GSD-Datei zu konfigurieren. Als Modulvariante ist hier "ABB Var.30" auszuwählen.

9.2 Einstellungen BusCon

Profibus-ID

Die Slave Adresse des BusCon soll 16 (dezimal) bzw. 10 (hexadezimal) sein. Drehschalter S1 auf Position "1" und S2 auf "0" stellen.

Terminierung

Die Terminierungen für Profibus und RS485 sind an den Schiebeschaltern S3 und S6 gemäß Bustopologie einzustellen (s. Abschnitt "Schalter").

Geräte

Die Anzahl Geräte am Modbus ist am Schalter S4 (auf Position "3" stellen) einzustellen. S5 ist auf "0" zu setzen.

9.3 Einstellungen der Geräte an Modbus / RS 485

Die Geräte sind auf 19200 Baud, gerade Parität zu stellen. Als Modbus-Adressen sind die Werte 1 bis 3 zu vergeben.

9.4 Zyklischer Profibus-Datenverkehr - Master an BusCon

Der Master sendet zyklische Datenpakete von 16 Byte. Alle Bytes sollen auf 0 gesetzt sein falls keine benutzerdefinierten MODBUS Telegramme versendet werden sollen.

9.5 Zyklischer Profibus-Datenverkehr - BusCon an Master

BusCon sendet Daten an den Master deren Länge von der gewählten Modulvariante abhängt. In diesem Beispiel sind es 114 Byte (siehe Tabelle Modulvarianten)..

	Diagnose	Reserviert	PD* Gerät 1	PD* Gerät 2	PD* Gerät 3
Länge (in bytes)	2	16	32	32	32
Byte-offset	0	2	18	50	82

* PD = Prozessdaten

Für Starkstrom-Meßumformer setzt sich der Prozessdatenteil eines Gerätes aus bis zu 16 Wörtern (Register) zusammen.

Sind im Prozessabbild des Messumformers die Variablen unter den Messgrößen 1 ... 3 die Größen Spannung L1, Strom in L1 und Frequenz des Stromes in L1 parametrisiert worden, ergibt sich der Prozessdatenbereich wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt..

Prozessdaten für Gerät 1								
1. Register		2. Register		3. Register		...	16. Register	
Hi-Byte	Lo-Byte	Hi-Byte	Lo-Byte	Hi-Byte	Lo-Byte	...	Hi-Byte	Lo-Byte
Spannung L1		Strom L1		Frequenz I L1		...	unbenutzt	

9.6 Benutzerdefinierte Telegramme

Zusätzlich zum zyklischen Prozeßdatenaustausch können vom Anwender definierte Telegramme versendet werden, deren Datenbereich bei der Beispielkonfiguration bis zu 13 Bytes (zzgl. Status, Geräteadresse und Funktionscode) betragen kann.

Zum Vorgehen siehe oben unter Benutzerdefinierte MODBUS-Telegramme – Ablauf.

10 Technische Daten

Schnittstellanschlüsse PROFIBUS-DP-Seite RS 485 über 9-poligen SUB-D -Stecker Geräteseite (Modbus) RS 485 über 5-poligen Schraub-Steck-Verbinder	Gehäuse, Montage, Anschluss Auffbaugehäuse für Schienenmontage Werkstoff Kunststoff, schwer entflammbar Verbindungen siehe Schnittstellenanschlüsse Abmessungen (W × H × D) 90 mm × 130 mm × 60 mm Gewicht ca. 0.25 kg
Baudrate PROFIBUS-D-Seite bis zu 12 Mbaud Geräteseite (Modbus) 19200 baud	Mechanische Beanspruchung Prüfung nach DIN IEC 68-2-27 und 68-2-6 Schock: 15g, 11 ms Schwingen: 0.15 mm 10...50 Hz, 1 G 50...150 Hz
Busabschluss PROFIBUS-DP-Seite einstellbar Geräteseite (Modbus) einstellbar	Klimatische Beanspruchung Umgebungstemperatur 0...+45 °C ohne zusätzliche Belüftung 0...65 °C mit zusätzlicher Belüftung Lagertemperatur -25 °C...+70 °C
Galvanische Trennung PROFIBUS-DP-Seite Standard Geräteseite (Modbus) Option	
Energieversorgung 10...30 V DC/3 W	