

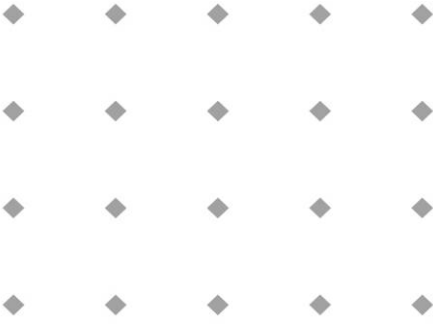


Benutzerhandbuch



DeviceNet™ slave interface für digitale Multibus- Massedurchfluss- und Druckmesser/-regler

Dok. Nr.: 9.19.026R Datum: 18-01-2018



ACHTUNG

Es wird empfohlen, das vorliegende Benutzerhandbuch vor dem Einbau
und vor der Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen.
Die Nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden
und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben.



Haftungsausschluss

Auch wenn die Informationen in diesem Handbuch geprüft wurden und als vollkommen zuverlässig erachtet werden, übernehmen wir keine Verantwortung für Ungenauigkeiten. Die Angaben in diesem Handbuch dienen lediglich der Information und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Technische und darstellerische Änderungen sowie Änderungen durch Druckfehler vorbehalten. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Bronkhorst High-Tech BV behält sich das Recht auf Produktänderungen und -verbesserungen vor ohne sich verpflichtet zu fühlen nähere Angaben an Personen oder Organisationen zu machen. Die Gerätespezifikationen und der Verpackungsinhalt kann von den Ausführungen in diesen Dokument abweichen.

Symbole



Wichtige Informationen. Die Nichtbeachtung dieser Informationen könnte Verletzungen von Personen oder Schäden am Instrument oder an der Installation zur Folge haben.



Hilfreiche Informationen. Diese Informationen erleichtern die Verwendung des Instruments.



Zusätzliche Informationen erhalten Sie im Internet oder von unserem lokalen Vertriebspartner.

Gewährleistung

Für Produkte von Bronkhorst® gilt eine Gewährleistung für Material- und Verarbeitungsfehler für einen Zeitraum von 3 Jahren ab dem Versanddatum, vorausgesetzt, dass das Produkt entsprechend den Bestellspezifikationen verwendet und weder unsachgemäßem Gebrauch noch Schäden durch mechanische Einwirkungen ausgesetzt wird. Produkte, die nicht einwandfrei funktionieren, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden. Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger.



Siehe auch Artikel 9 der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen:

http://www.bronkhorst.com/files/corporate_headquarters/sales_conditions/d_allgemeine_lieferbedingungen.pdf

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbar Ursachen.

Ausgeschlossen sind Störungen und Schäden, die vom Kunden verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen usw.

Für die Wiederherstellung von Produkten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch nicht oder nur teilweise besteht, werden die Kosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Bronkhorst High-Tech B.V. oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, sofern im Voraus nichts anderes vereinbart wurde. Erfolgt die Anlieferung in unserem Werk oder bei unserer Servicestelle unfrei, werden die Versandkosten den Reparaturkosten hinzugeschlagen. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten ausländischer Versandarten/Speditionen trägt der Kunde.

INHALTSVERZEICHNIS

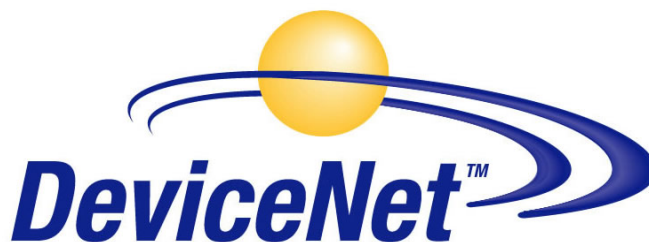
1	ALLGEMEINE PRODUKTINFORMATIONEN.....	5
1.1	EINFÜHRUNG.....	5
1.2	MULTIBUSTYPEN	5
1.3	VERWEISE AUF ANDERE ANWENDBARE DOKUMENTE.....	6
1.3.1	Handbücher und Benutzeranleitungen	6
1.3.2	Technische Zeichnungen	6
1.3.3	Softwaretools.....	6
1.4	START IN KURZFORM.....	7
2	FELDBUSINSTALLATION	8
2.1	ALLGEMEINES	8
2.2	DEVICENET-STECKVERBINDER.....	8
2.3	DEVICENET-KABEL UND T-STÜCKE.....	9
2.4	MAXIMALE KABELLÄNGEN BEI DEVICENET	9
2.5	STICHLEITUNGEN BEI DEVICENET	10
2.6	NETZWERKABSCHLUSS	10
2.7	SPANNUNGSVERSORGUNG	10
3	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	12
3.1	ALLGEMEINES	12
3.2	OBJEKTE UND DIENSTE.....	12
3.3	EXPLICIT MESSAGING	12
3.3.1	Objekt Identity	12
3.3.2	Objekt DeviceNet	13
3.3.3	Objekt Connection.....	13
3.3.4	Objekt Supervisor.....	14
3.3.5	Objekt S-Analog Sensor.....	15
3.3.6	Objekt S-Analog Actuator	16
3.3.7	Objekt S-Single Stage Controller	17
3.3.8	Objekt S-Gas Calibration	18
3.3.9	Elementare Datentypen	19
3.4	POLLED I/O	20
3.4.1	Darstellung.....	20
3.5	GERÄTEKONFIGURATION	22
3.5.1	Verfügbare Datenkombinationen für Polled I/O.....	22
3.5.2	Verfügbare Parameterdaten.....	22
4	OBJEKTDESCHEIBUNG	23
4.1	OBJEKT SUPERVISOR	23
4.1.1	FLOW-BUS-Schnittstelle (über RS232).....	23
4.1.2	Auswahl von I/O Assembly-Instanzen	23
4.1.3	Exception Status.....	24
4.2	SINGLE STAGE CONTROLLER	24
4.2.1	Control Mode	24
4.2.2	Setpoint.....	25
4.3	OBJEKT ANALOG SENSOR	26
4.3.1	Sensor Value	26
4.3.2	Alarm Enable.....	26
4.3.3	Alarm Trip Points.....	26
4.3.4	Gas Calibration Object Instance.....	26
4.4	OBJEKTINSTANZ ANALOG ACTUATOR.....	26
4.4.1	Actuator Value	26
4.4.2	Override	27
4.4.3	Safe State	27
4.5	OBJEKTINSTANZ GAS CALIBRATION	27
4.5.1	Gas Standard Number.....	27
4.5.2	Gas Symbol.....	27

4.6	FEHLERERKENNUNG IM NETZWERK.....	27
4.7	BUSDIAGNOSEN	28
4.8	SERIAL NUMBER	29
5	EDS-DATEI	30
6	HINZUFÜGEN DES SLAVES ZU DEVICENET	31
7	EINSTELLUNG DER SLAVE-KONFIGURATION.....	32
8	EINSTELLUNG DER SLAVE-PARAMETER	33
9	ÄNDERUNG VON MAC-ID UND BAUDRATE	34
9.1	ÜBER DREHSCHALTER AN DER SEITE DES INSTRUMENTS (FALLS VORHANDEN)	34
9.1.1	DATA RATE	34
9.1.2	NODE ADDRESS (00 – 63 PGM).....	34
9.2	ÜBER DEVICENET	35
9.2.1	MAC-ID.....	35
9.2.2	Baudrate	35
9.3	ÜBER RS232: FLOWFIX.....	36
9.4	ÜBER RS232: ANDERE PROGRAMME.....	37
9.5	ÜBER MIKROSCHALTER UND LEDs OBEN AUF DEM INSTRUMENT	37
10	DOWNLOAD AUF DEN MASTER.....	38
11	TEST DER KOMMUNIKATION.....	40
12	FEHLERSUCHE	41
12.1	LED-ANZEIGEN.....	41
12.1.1	LED-Anzeigen der Betriebsart (MBC-II und MBC3).....	41
12.1.2	LED-Anzeigen der Betriebsart (nur MBC3)	42
12.1.3	DeviceNet-Fehlerbeschreibung	43
12.2	TIPPS UND HINWEISE ZUR FEHLERSUCHE.....	43
13	SERVICE	44

1 ALLGEMEINE PRODUKTINFORMATIONEN

1.1 EINFÜHRUNG

Die DeviceNet-Schnittstelle bietet eine direkte Verbindung zu DeviceNet-Netzwerken für digitale Massedurchfluss- und Druckmesser/-regler von Bronkhorst® gemäß dem von der ODVA festgelegten „Mass Flow Controller Profile“. Dieses Handbuch beschränkt sich auf die Beschreibung der Schnittstelle zwischen dem DeviceNet-Massedurchflussregler und einem Master-Gerät.



In diesem Handbuch wird erläutert, wie ein Instrument von Bronkhorst® in einem DeviceNet-System installiert wird. Es enthält nur die notwendigsten Informationen.

Es findet keine wechselseitige Kommunikation zwischen DeviceNet-Slaves statt, nur zwischen Master und Slave. Jeder Slave sollte seine eigene eindeutige MAC-ID im Netzwerk haben, sonst ist keine Kommunikation möglich. Die Einstellung der MAC-ID kann erfolgen über:

- Master-Konfigurationssoftware
- Softwaretools von Bronkhorst®: FlowFix (auf der CD Multibus-Dokumentation/ Softwaretool). Dieses Programm kann mit Hilfe eines Spezialkabels über RS232 mit dem Instrument kommunizieren. Wenn Sie kein solches Kabel besitzen, wenden Sie sich an unseren lokalen Vertriebspartner.
- Taster (+ LEDs) oben auf dem Instrument
- Drehschalter an der Seite des Instruments (falls vorhanden).



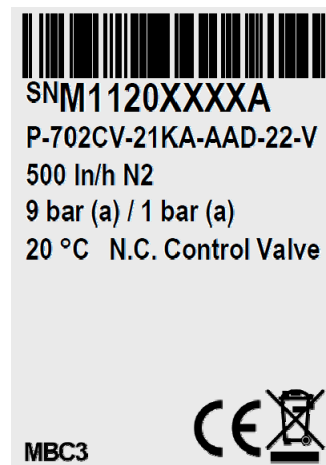
Informationen über DeviceNet finden Sie auf der Website der ODVA-Organisation: www.odva.org



1.2 MULTIBUSTYPEN

Im Jahr 2000 entwickelte Bronkhorst® seine ersten digitalen Instrumente nach dem „Multibus“-Prinzip. Die Grundplatine der Instrumente enthielt alle allgemeinen Funktionen, die zum Messen und Regeln des Masseflusses notwendig waren, darunter Alarm-, Summier- und Diagnosefunktionen. **Analoge** E/A-Signale sowie eine **RS232**-Schnittstelle waren hierbei Standard. Ergänzend dazu können Zusatzschnittstellen mit **DeviceNet™**, **PROFIBUS DP**, **Modbus**, **FLOW-BUS** oder **EtherCAT**-Protokolle integriert werden. Die erste Generation (**MBC-I**) basierte auf einem 16-Bit-Controller von Fujitsu. Sie wurde 2003 durch den Multibus Typ 2 (**MBC-II**) abgelöst. Auch diese Version basierte auf dem 16-Bit-Controller von Fujitsu, zeichnete sich jedoch durch einige Verbesserungen gegenüber dem MBC-I aus, darunter die Stromsteuerung des Ventils. Dadurch wurden die Wärmeenergieerzeugung reduziert und die Regeleigenschaften verbessert. Die neueste Version des Multibus-Controllers Typ 3 (**MBC3**) wird 2011 eingeführt. Sie baut auf einem 72 MHz 32 Bit NXP ARM Controller auf und verfügt über AD- und DA-On-Board-Controller, wodurch eine störfreie Messung und Regelung des Ventils ohne Verzögerungen ermöglicht wird. Der interne Regelkreis ist 6 Mal schneller verglichen mit dem MBC-II, weshalb sich die Regelstabilität deutlich verbessert hat. Außerdem wurden Funktionen wie der Verpolungsschutz, die Einschaltstrombegrenzung und der Überspannungsschutz verbessert.

MBC3-Instrumente sind an dem links unten auf dem Typenschild platzierten „MBC3“ zu erkennen (siehe Beispiel).



1.3 VERWEISE AUF ANDERE ANWENDBARE DOKUMENTE

Die Handbücher und Anleitungen für digitale Instrumente sind modular aufgebaut. Allgemeine Hinweise enthalten Informationen über die Funktionsweise und Installation der Instrumente. Betriebsanleitungen erläutern die Nutzung der Merkmale und Parameter der digitalen Instrumente. Feldbusspezifische Informationen dienen zur Erklärung der Installation und Verwendung des im Instrument installierten Feldbusses.

1.3.1 Handbücher und Benutzeranleitungen

Allgemeine Hinweise Instrumenttyp-basiert	Betriebs- anleitungen	Feldbusspezifische Informationen
Dokument 9.19.022 Bronkhorst® Allgemeine Hinweise digitale Massdurchfluss- und Druckmesser/-regler	Dokument 9.19.023 Betriebsanleitung für digitale Multibus-Massedurchfluss- und Druckmesser/-regler	Dokument 9.19.024 FLOW-BUS-Schnittstelle
Dokument 9.19.031 Bronkhorst® Allgemeine Hinweise CORI-FLOW		Dokument 9.19.025 PROFIBUS DP-Schnittstelle
Dokument 9.19.050 Bronkhorst® Allgemeine Hinweise mini CORI-FLOW		Dokument 9.19.026 DeviceNet-Schnittstelle
Dokument 9.19.044 Bronkhorst® Allgemeine Hinweise digitales LIQUI-FLOW L30		Dokument 9.19.035 Modbus-Schnittstelle
Dokument 9.19.104 / 9.19.105 Bronkhorst® Benutzerhandbuch MASS-STREAM D-6300		Dokument 9.19.027 RS232-Schnittstelle mit FLOW-BUS-Protokoll
		Dokument 9.19.063 EtherCAT-Schnittstelle
		Dokument 9.19.095 PROFINET-Schnittstelle

1.3.2 Technische Zeichnungen

Anschlussplan laboratory-style MBC DeviceNet.pdf
Anschlussplan industrial style MBC DeviceNet.pdf
Anschlussplan CORI-FLOW DeviceNet.pdf
Anschlussplan LIQUI-FLOW L30 digital DeviceNet.pdf

(dokument nr. 9.18.060)
(dokument nr. 9.18.054)
(dokument nr. 9.18.050)
(dokument nr. 9.18.071)

1.3.3 Softwaretools

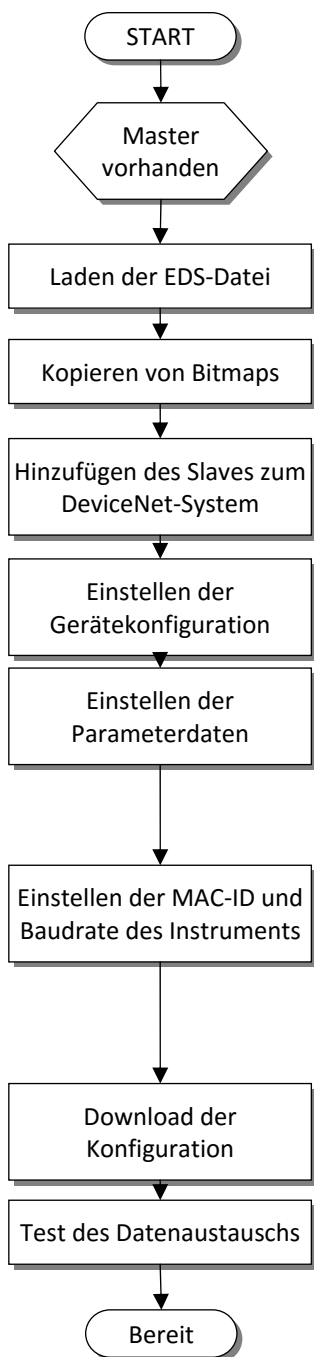
FlowPlot
FlowView
Flowfix
FlowDDE



Alle diese Dokumente finden Sie unter:
<http://www.bronkhorst.com/en/downloads>

1.4 START IN KURZFORM

Alle notwendigen Einstellungen für dieses Modul wurden bereits von Bronkhorst® vorgenommen. Der schnellste Weg, dieses Modul in Ihrer eigenen DeviceNet-Umgebung betriebsfähig zu machen, ist die sorgfältige Ausführung der folgenden Schritte.



Stellen Sie sicher, dass Ihr Master im DeviceNet-System installiert ist.

Laden Sie die EDS-Datei mit dem Konfigurationstool.

Bitmaps (mit Durchflussreglern) können in das entsprechende Verzeichnis kopiert werden (meistens automatisch, manchmal manuell; programmabhängig).

Wählen Sie „Bronkhorst meter/controller“ und fügen Sie dem Bus das neue Instrument hinzu.

Geben Sie die Parameterdaten für eine azyklische Einstellung der Parameterwerte ein.

Standardinstrumente werden mit der Adresse 63 und einer Baudrate von 125000 Baud an den Kunden geliefert. Normalerweise kann die Einstellung einer Adresse mit Ihrer Master-Konfigurationssoftware durchgeführt werden. Möchten Sie eine Stationsadresse jedoch offline festlegen, können Sie das Programm FLOWFIX verwenden, um MAC-ID und Baudrate über die RS232-Verbindung zu ändern. MAC-ID und Baudrate können auch mit dem Taster oben auf dem Instrument oder den Drehschaltern an der Seite des Instruments (falls vorhanden) geändert werden. Nähere Informationen finden Sie in Kapitel 8.

Laden Sie alle Konfigurationseinstellungen in Ihren Master herunter.

Testen Sie den Datenaustausch zwischen Ihrem Master und dem/den Instrument(en).

2 FELDBUSINSTALLATION

2.1 ALLGEMEINES

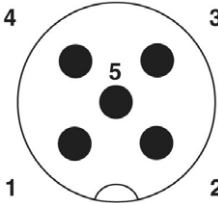
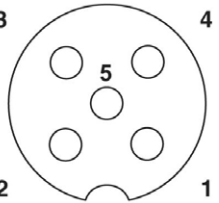
Dieses Kapitel stellt das DeviceNet-Kabelsystem vor und enthält eine kurze Übersicht darüber, wie ein DeviceNet-Netzwerk effizient eingerichtet wird. Die Schritte in diesem Kapitel beschreiben die grundlegenden Aufgaben bei der Einrichtung eines Netzwerks.

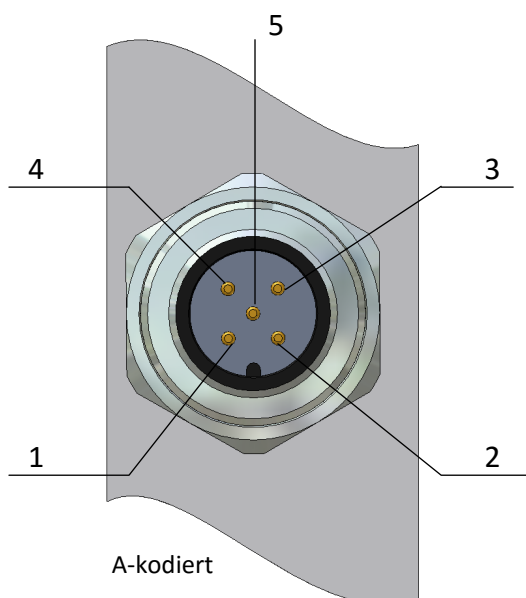
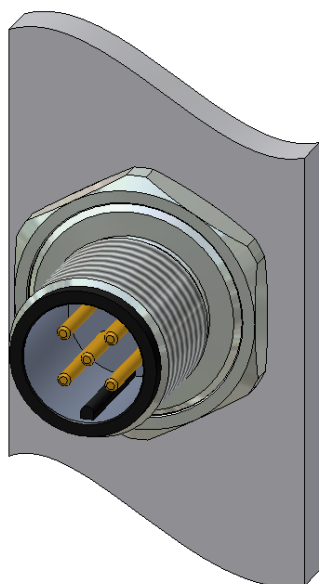


Die ODVA hat für die Installation von DeviceNet ein Dokument "DeviceNet Planning and Installation manual" erstellt, das in der DeviceNet-Bibliothek zu finden ist:
www.odva.org

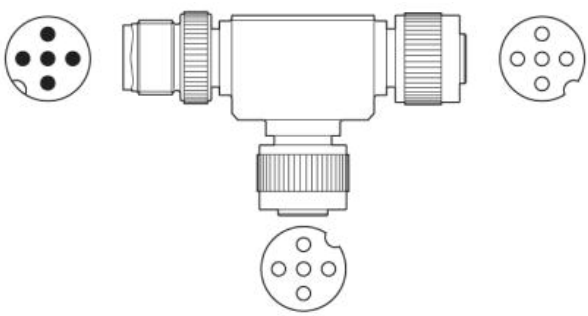
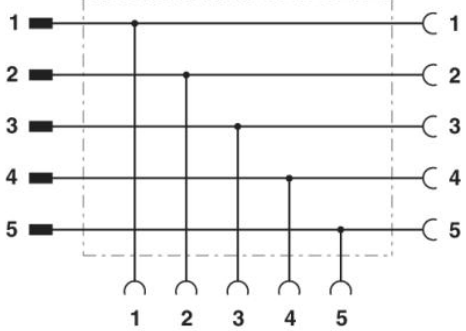
2.2 DEVICENET-STECKVERBINDER

Die Instrumente von Bronkhorst® sind mit einem abgedichteten M12-Miniatursteckverbinder versehen.

M12-Steckverbinder	Männlich	Weiblich	Nr.	Farbe	Draht-identität	Nutzung (rund)
			1	Blank	Beilauf	Schirm
			2	ROT	V+ (+24 VDC)	Spannung
			3	Schwarz	V- (0 VDC)	Spannung
			4	Weiß	CAN_H (CAN+)	Signal
			5	Blau	CAN_L (CAN-)	Signal

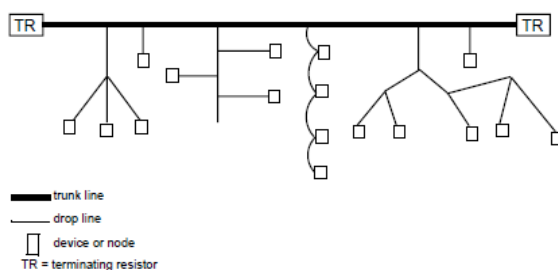


2.3 DEVICENET-KABEL UND T-STÜCKE

M12-Kabel	M12-Abschlusswiderstand
	
T-Stück	T-Stück-Verkabelung
	

2.4 MAXIMALE KABELLÄNGEN BEI DEVICENET

Das DeviceNet-Kabelsystem verwendet eine Topologie mit Hauptleitung und Stichleitungen.



Runde geschirmte Kabel (dick, mittel und dünn) enthalten fünf Adern: ein verdrehtes Paar (rot und schwarz) für 24 VDC Spannung, ein verdrehtes Paar (blau und weiß) für das Signal und einen Beidraht (blank).

Flachkabel enthalten vier Adern: ein Paar (rot und schwarz) für 24 VDC Spannung und ein Paar (blau und weiß) für das Signal. Ungeschirmte 4-adrige Verbindungskabel sind nur für die Verwendung mit Flachkabelsystemen ausgelegt.

Der Abstand zwischen zwei Punkten darf die maximal zulässige Kabeldistanz für die verwendete Datenrate nicht überschreiten.

Datenrate	Maximale Distanz (Flachkabel)	Maximale Distanz (dickes Kabel)	Maximale Distanz (mittleres Kabel)	Maximale Distanz (dünnes Kabel)
125 kbit/s	420 m	500 m	300 m	100 m
250 kbit/s	200 m	250 m	250 m	100 m
500 kbit/s	75 m	100 m	100 m	100 m



Die maximale Kabeldistanz entspricht nicht unbedingt nur der Länge der Hauptleitung. Es handelt sich um die maximale Distanz zwischen zwei Geräten.

2.5 STICHLEITUNGEN BEI DEVICENET

Die Gesamtlänge der Stichleitungen bezieht sich auf die Summe aller Stichleitungen, dicker, dünner oder mittlerer Kabel, im Kabelsystem. Diese Summe darf die maximal zulässige Gesamtlänge für die verwendete Datenrate nicht überschreiten.

Datenrate	Gesamtlänge der Stichleitungen
125 kbit/s	156 m
250 kbit/s	78 m
500 kbit/s	39 m



Die maximale Kabeldistanz von einem Gerät an einer abzweigenden Stichleitung zur Hauptleitung beträgt 6 m.

2.6 NETZWERKABSCHLUSS



Die Hauptleitung muss an beiden Enden über Abschlusswiderstände (121 Ohm, 1 %, 1/4W) verfügen.

2.7 SPANNUNGSVERSORGUNG

Das Kabelsystem erfordert eine Spannungsversorgung mit einer Anstiegszeit von weniger als 250 Millisekunden auf 5 % ihrer Nennausgangsspannung. Folgendes sollte überprüft werden:

- Die Spannungsversorgung verfügt über eine eigene Strombegrenzung.
- Jedes Segment des Kabelsystems ist mit einem Sicherungsschutz versehen.
- Jeder Abschnitt, der von einer Spannungsversorgung wegführt, muss geschützt sein.
- Die Spannungsversorgung ist richtig bemessen, um jedes Gerät mit der benötigten Spannung zu versorgen.
- Setzen Sie die Versorgung gemäß den Herstelleranweisungen der Temperatur entsprechend herab.



Nutzen Sie die Spannungsversorgung nur zur Speisung des DeviceNet-Kabelsystems. Wenn ein Gerät eine separate 24V-Spannungsquelle außer der DeviceNet-Spannungsquelle benötigt, sollte eine zusätzliche 24V-Spannungsquelle verwendet werden.



Nur den BUS-stecker verwenden um das Gerät mit Spannung zu versorgen. Die Versorgung über den BUS-stecker und den Sub-D9 (oder 8 DIN) Anschluss ist nicht möglich, dies führt zur Beschädigung der Instrumente. Den Anschlussplan für die korrekte Anbindung entnehmen Sie bitte dem Handbuch.

Insgesamt dürfen folgende Faktoren nicht über 3,25 % der für ein DeviceNet-System nötigen nominalen 24 V betragen.	
Anfangseinstellung der Spannungsversorgung	1,00 %
Netzregelung	0,30 %
Temperaturdrift (gesamt)	0,60 %
Zeitdrift	1,05 %
Lastregelung	0,30 %

3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

3.1 ALLGEMEINES

Die digitalen Instrumente von Bronkhorst® verhalten sich am DeviceNet-Bus als Slaves. Dies bedeutet, dass die gesamte Kommunikation (Befehle/Anzeigen) von einem Master am selben DeviceNet-Feldbus bestimmt wird. Meistens ist dies eine SPS oder PC-Karte, die einen Prozess überwacht.

Der DeviceNet-Massedurchflussregler von Bronkhorst® ist ein „Group 2 Only Server“-Gerät, dessen Nachrichten die Bedingungen des CAN 2.0A-Standard und des DeviceNet-Protokolls erfüllen. Der DeviceNet-Massedurchflussregler unterstützt zwei Verbindungsarten: Explicit Messaging und Polled I/O wie im DeviceNet-Protokoll definiert.

3.2 OBJEKTE UND DIENSTE

Die Massedurchflussregler von Bronkhorst® umfassen mehrere Objekte mit Attributen und Diensten für die Verbindungsherstellung zu DeviceNet. Diese Objekte werden nachstehend beschrieben.

Der DeviceNet-Massedurchflussregler befindet sich nach dem Einschalten oder einem Reset im Ruhezustand. In diesem Zustand erlaubt er es dem Master nicht, das Attribut Setpoint zur Regelung des Gasflusses zu benutzen. Stattdessen wird der Gasfluss nach dem Wert geregelt, der vorher im Attribut Safe-State und Attribut Safe-Value des Objekts Analog Actuator eingestellt war. Wenn das Attribut Safe-State beispielsweise den Wert 0x03 hatte, was der Code für „sicheren Wert verwenden“ ist, dann stellt das Gerät das Stellglied (Ventil) auf den Wert ein, der vorher im Attribut Safe-Value des Objekts Analog Actuator gespeichert war. Um den Durchfluss regeln zu können, muss das Master-Gerät eine Startanforderung an das Objekt Supervisor des Massedurchflussreglers richten. Die Startanforderung versetzt das Gerät vom Ruhezustand in den Ausführungszustand. In diesem Zustand folgt das Gerät neuen Sollwerten, die es vom Master erhält, und regelt den Durchfluss entsprechend. Eine weitere Möglichkeit, das Gerät in den Ausführungszustand zu versetzen, ist das Senden von I/O-Daten (Polled I/O).

3.3 EXPLICIT MESSAGING

Für den Gebrauch von „Explicit Messaging“ benötigt man die folgenden Tabellen mit den Beschreibungen der DeviceNet- für digitale Massenfluss- und Druckregler/-messer. Diese Meldungen haben einen azyklischen Charakter. Informationen zu zyklischen Meldungen finden Sie im nächsten Abschnitt „Polled I/O“.



Die Spalte FlowBus zeigt, wie DeviceNet-Attribute in den internen FLOWBUS-Variablen des Instruments verzeichnet werden. Diese Information kann für Personen, die sich mit FLOWBUS auskennen, nützlich sein.

3.3.1 Objekt Identity

Klassencode: 01 HEX

Dieses Objekt dient zur Geräteidentifizierung und bietet allgemeine Informationen über das Gerät. Das Objekt Identity ist in allen CIP-Produkten vorhanden.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS IDENTITY (Instanz = 1)						
OBJEKT IDENTITY	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENTST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x01	0x01	Vendor Id	0x0E	UINT		706
0x01	0x02	Device Type	0x0E	UINT		0x001A
0x01	0x03	Product Code	0x0E	UINT	113,12	Ident.-Nr.
0x01	0x04	Revision	0x0E	STRUCT		V major. minor
0x01	0x05	Status	0x0E	WORD		immer 0x0001
0x01	0x06	Serial Number	0x0E	UDINT		Berechnen aus 113,3
0x01	0x07	Product Name	0x0E	SHORT-STRING		„Bronkhorst meter/controller“

DIENSTE DES OBJEKTS IDENTITY			
OBJEKT IDENTITY	DIENST-CODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x01	0x05	Reset	Reset des Geräts, Parameter: 0 = Reset, 1 = Laden der Standardwerte + Reset
0x01	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x01	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert

3.3.2 Objekt DeviceNet

Klassencode: 03 HEX

Das Objekt DeviceNet bietet die Konfiguration und den Status eines DeviceNet-Ports. Jedes DeviceNet-Produkt muss ein einziges DeviceNet-Objekt pro physischem Anschluss an die DeviceNet-Kommunikationsverbindung unterstützen.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS DEVICENET (Instanz = 1)						
OBJEKT DEVICENET	ATTRI-BUT	ATTRIBUTNAME	DIENST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x03	0x01	MAC ID	0x0E, 0x10	USINT	125,10	0-63
0x03	0x02	BAUD Rate	0x0E, 0x10	USINT	126,9	0-2
0x03	0x03	Bus Off Interrupt	0x0E, 0x10	BOOL		0,1
0x03	0x04	Bus Off Counter	0x0E, 0x10	USINT		0-255
0x03	0x05	Allocation Information	0x0E	STRUCT		Zuweisungsauswahl, MAC-ID des Masters

DIENSTE DES OBJEKTS DEVICENET			
OBJEKT DEVICENET	DIENST-CODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x03	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x03	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert
0x03	0x4B	Allocate M/S connection set	Fordert die Nutzung der vordefinierten Master/Slave-Verbindungen an
0x03	0x4C	Release M/S connection set	Freigabe der Master/Slave-Verbindungen

3.3.3 Objekt Connection

Klassencode: 05 HEX

Das Objekt Connection dient zur Verwaltung der Eigenschaften einer Kommunikationsverbindung.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS CONNECTION (Instanz = 1)						
OBJEKT CONNECTION	ATTRI-BUT	ATTRIBUTNAME	DIENST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x05	0x01	State	0x0E	USINT		
0x05	0x02	Instance Type	0x0E	USINT		
0x05	0x03	Transport Class Trigger	0x0E	BYTE		
0x05	0x04	Produced Connection ID	0x0E	UINT		
0x05	0x05	Consumed Connection ID	0x0E	UINT		
0x05	0x06	Initial Comm. Characteristics	0x0E	BYTE		
0x05	0x07	Production Connection Size	0x0E	UINT		
0x05	0x08	Consumption Connection Size	0x0E	UINT		
0x05	0x09	Expected Packet Rate	0x0E,0x10	UINT		
0x05	0x0C	Watchdog Time out Action	0x0E,0x10	USINT		
0x05	0x0D	Produced Connection Path Length	0x0E	UINT		
0x05	0x0E	Produced Connection Path	0x0E,0x10	EPATH		
0x05	0x0F	Consumed Connection Path Length	0x0E	UINT		
0x05	0x10	Consumed Connection Path	0x0E,0x10	EPATH		
0x05	0x11	Production Inhibit Time	0x0E,0x10	UINT		

DIENSTE DES OBJEKTS CONNECTION			
OBJEKT CONNECTION	DIENST-CODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x05	0x05	Reset	Dient zum Zurücksetzen aller rücksetzbaren Connection-Objekte
0x05	0x09	Delete	Dient zum Löschen aller Connection-Objekte und zur Freigabe aller zugehörigen Ressourcen
0x05	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x05	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert

3.3.4 Objekt Supervisor

Klassencode: 30 HEX

Dieses Objekt modelliert die Schnittstelle, Funktionen und das Verhalten im Zusammenhang mit der Verwaltung von Anwendungsobjekten für Geräte im Rahmen der „Hierarchy of Semiconductor Equipment Devices“.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS SUPERVISOR (Instanz = 1)						
OBJEKT SUPERVISOR	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENTST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x30	0x01	Number of Attributes	0x0E	USINT		20
0x30	0x02	Attribute List	0x0E	Array of USINT		
0x30	0x03	Manufacturer's Device Type	0x0E	SHORT-STRING	113,1; Char[6]	„MFM“ oder „MFC“
0x30	0x04	SEMI Standard Revision	0x0E	SHORT-STRING		„E54-0997“
0x30	0x05	Manufacturer's Name	0x0E	SHORT-STRING		„Bronkhorst High-Tech“
0x30	0x06	Manufacturer's Model #	0x0E	SHORT-STRING	113,2; Char[14]	
0x30	0x07	Digital MFC Software Revision Level	0x0E	SHORT-STRING	113,5; Char[5]	„V6.XX“
0x30	0x08	DeviceNet Hardware Revision Level	0x0E	SHORT-STRING	113,7; Char[1]	„C“
0x30	0x09	Manufacturer's Serial Number	0x0E	SHORT-STRING	113,3; Char[20]	Eindeutige Seriennr. für BHT-Instrumente
0x30	0x0A	Device Configuration	0x0E	SHORT STRING	113,4; Char[16]	Herstellerkonfiguration
0x30	0x0B	Device Status	0x0E	USINT		
0x30	0x0C	Exception Status	0x0E	BYTE		
0x30	0x0D	Exception Detail Alarm	0x0E	STRUCT		
0x30	0x0E	Exception Detail Warning	0x0E	STRUCT		
0x30	0x0F	Alarm Enable	0x0E, 0x10	BOOL		0-1
0x30	0x10	Warning Enable	0x0E, 0x10	BOOL		0-1
0x30	0x13	Last Maintenance Date	0x0E	DATE	113,11; Char[8]	Wartungsdatum
0x30	0x17	Running Hours	0x0E	UDINT	118,2	0-65535
0x30	0x64	Init Mode	0x0E, 0x10	USINT	0,10	0,64,73,82
0x30	0x65	Monitor	0x0E, 0x10	USINT	115,2	0: Messung = Sollwert
0x30	0x66	Default_Inp_IO_Assembly_Inst	0x0E, 0x10	USINT		
0x30	0x67	Default_Outp_IO_Assembly_Inst	0x0E, 0x10	USINT		

Device status (Gerätestatus)	
Attributwert	Zustand
0	Nicht definiert
1	Selbsttest
2	Ruhe
3	Selbsttest Ausnahme
4	Ausführung
5	Abbruch
6	Kritische Störung
7-50	Reserviert durch CIP
51-99	Gerätespezifisch
100-255	Herstellerspezifisch

Exception Status (Ausnahmestatus)		
Bit	Ausnahmestatus-Bitmap, Bit 7 auf 0 Funktion	Zustand
0	Gerätespezifische Definition	Gerätealarm – allgemein
1		Gerätealarm – spezifisch
2		Herstelleralarm – spezifisch
3		reserviert – eingestellt auf 0
4		Gerätewarnung – allgemein
5		Gerätewarnung – spezifisch
6		Herstellerwarnung – spezifisch
7	0 = Basismethode	1 = Erweiterte Methode

DIENSTE DES OBJEKTS SUPERVISOR			
OBJEKT SUPERVISOR	DIENST-CODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x30	0x05	Reset	Setzt das Gerät in den Zustand Selbsttest zurück
0x30	0x06	Start	Startet die Geräteausführung, indem das Gerät in den Zustand Ausführung versetzt wird
0x30	0x07	Stop	Versetzt das Gerät in den Zustand Ruhe
0x30	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x30	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert
0x30	0x4B	Abort	Versetzt das Gerät in den Zustand Abbruch
0x30	0x4C	Recover	Holt das Gerät aus dem Zustand Abbruch heraus
0x30	0x4E	Perform_Diagnostics	Veranlasst das Gerät zur Durchführung einer Reihe diagnostischer Routinen

3.3.5 Objekt S-Analog Sensor

Klassencode: 31 HEX

Das Objekt S-Analog Sensor modelliert die Erfassung der Messwerte eines physischen Sensors in einem Gerät.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS ANALOG SENSOR (Instanz = 1)						
OBJEKT ANALOG SENSOR	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x31	0x01	Number of Attributes	0x0E	USINT		12
0x31	0x02	Attribute List	0x0E	Array of USINT		
0x31	0x03	Data Type	0x0E, 0x10	USINT		0xC3=INT, 0xCA=REAL
0x31	0x04	Data Unit	0x0E, 0x10	UINT		0x1001 = Counts, 0x1400 = sccm usw.
0x31	0x05	Reading Valid	0x0E	BOOL		0 = ungültig, 1 = gültig
0x31	0x06	Sensor Value	0x0E	INT or REAL ¹	1,0	siehe Attribut 3 und 4 Bei Data Unit Counts liegt das Wertattribut im Bereich von 0..32767, wobei: 0 = kein Durchfluss/Druck 32000 = max. Durchfluss/Druck (100,0 %) 32767 = max. Durchfluss/Druck (102,4 %) Hinweis: 32767 ist der max. Durchfluss für Datentyp INT. Max. Durchfluss REAL = 41943,04 (131,07 %)
0x31	0x07	Status	0x0E	BYTE		1 = Ausnahme Max-Alarm, 2 = Ausnahme Min-Alarm
0x31	0x08	Alarm Enable	0x0E, 0x10	BOOL		
0x31	0x0A	Full Scale	0x0E	INT		32000
0x31	0x11	Alarm Trip Point High	0x0E, 0x10	INT	97,1	siehe Attribut 3 und 4
0x31	0x12	Alarm Trip Point Low	0x0E, 0x10	INT	97,2	siehe Attribut 3 und 4
0x31	0x14	Alarm Settling Time	0x0E, 0x10	UINT	97,7	0-65000, Alarmverzögerung (msek)
0x31	0x1C	Autozero status	0x0E	UINT		1 = beschäftigt, 0 = bereit
0x31	0x23	Gas Calibration Object Instance	0x0E, 0x10	UINT		1-8 1 = Medium 1 ausgewählt
0x31	0x69	Temperature	0x0E	REAL	33,7	Isttemperatur des Mediums (mini Cori)
0x31	0x6A	Density	0x0E	REAL	116.15	Istdichte des Mediums (mini Cori)
0x31	0x6B	Counter Value	0x0E, 0x10	REAL	104, 1	Aktueller Zählerstand
0x31	0x6C	Counter Unit Index	0x0E, 0x10	USINT	104, 2	Index der Zählereinheit Tabelle
0x31	0x6D	Counter Limit	0x0E, 0x10	REAL	104, 3	Zählergrenze
0x31	0x6E	Counter Setpoint mode	0x0E, 0x10	USINT	104, 5	0 = Keine Sollwertänderung 1 = Sollwertänderung auf Grenze erreicht
0x31	0x6F	Counter Setpoint	0x0E, 0x10	UINT	104, 6	Sollwert, wenn der Zähler-Grenze erreicht 0..32000 wo 0 = 0% und 32000 = 100%
0x31	0x70	Counter Unit	0x0E	STRING	104, 7	Zählereinheit String
0x31	0x71	Counter Mode	0x0E, 0x10	USINT	104, 8	0 = Zähler Aus 1 = Zähler Ein 2 = Zähler Ein, Bis zu begrenzen.
0x31	0x72	Counter Reset Mode	0x0E, 0x10	USINT	104, 9	Zähler-Reset-Modus (siehe Handbuch)

0x31	0x73	Counter Convergence factor	0x0E, 0x10	REAL	104, 10	0.0 1.0 (nur mini CORI-FLOW)
0x31	0x74	Counter Controller Gain	0x0E, 0x10	REAL	104, 11	(nur mini CORI-FLOW)
0x31	0x75	Reset	0x10	USINT	115, 8	0 = Keine Aktion 1 = Zähler zurücksetzen 3 = Zähler zurücksetzen 4 = Reset-und Stop-Zähler



¹ Hängt von dem Wert ab, der dem Attribut Data Type gegeben wurde. Ist der Wert dieses Attributs 0xC3, dann ist der ausgewählte Datentyp Integer. Ist der Wert dieses Attributs 0xCA, dann ist der ausgewählte Datentyp „single-precision floating-point“ nach IEEE-754.



Es erfolgt keine Anzeige, wenn die Zähler Vorgabemenge erreicht ist.
Eine Vorgehensweise könnte z.B. sein: :
Kontinuierliches Auslesen des Zählerstandes und Vergleich mit der Zählergrenze (Vorgabe).
Wenn der Zählerwert >= Zählergrenze ist, ist die Vorgabemenge erreicht.

DIENTE DES OBJEKTS ANALOG SENSOR

OBJEKT ANALOG SENSOR	DIENTSCODE	DIENTSNAME	DIENTBSCHREIBUNG
0x31	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x31	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert
0x31	0x4B	Zero Adjust	Startet automatischen Nullpunktgleich

3.3.6 Objekt S-Analog Actuator

Klassencode: 32 HEX

Das Objekt S-Analog Actuator modelliert die Schnittstelle zu einem physischen Stellantrieb in einem Gerät.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS ANALOG ACTUATOR (Instanz = 1)

OBJEKT ANALOG ACTUATOR	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENTSCODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x32	0x01	Number of Attributes	0x0E	USINT		7
0x32	0x02	Attribute List	0x0E	Array of USINT		
0x32	0x03	Data Type	0x0E, 0x10	USINT		0xC3=INT, 0xCA=REAL
0x32	0x04	Data Units	0x0E, 0x10	UINT		0x1001 = Counts, 0x1007 = %
0x32	0x05	Override	0x0E, 0x10	USINT		
0x32	0x06	Actuator Value (valve)	0x0E, 0x10	INT or REAL ¹	114,1	siehe Attribut 3 und 4 Bei Data Unit Counts liegt das Wertattribut im Bereich von 0..32767, wobei: 0 = Ventil geschlossen 32767 = Ventil voll geöffnet
0x32	0x07	Status	0x0E	BYTE		immer 0
0x32	0x15	Safe State	0x0E, 0x10	USINT		
0x32	0x16	Safe Value	0x0E, 0x10	INT	114,6	



¹ Hängt von dem Wert ab, der dem Attribut Data Type gegeben wurde. Ist der Wert dieses Attributs 0xC3, dann ist der ausgewählte Datentyp Integer. Ist der Wert dieses Attributs 0xCA, dann ist der ausgewählte Datentyp „single-precision floating-point“ nach IEEE-754.

DIENTE DES OBJEKTS ANALOG ACTUATOR

OBJEKT ANALOG ACTUATOR	DIENTSCODE	DIENTSNAME	DIENTBSCHREIBUNG
0x32	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x32	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert

3.3.7 Objekt S-Single Stage Controller

Klassencode: 33 HEX

Das Objekt S-Single Stage Controller modelliert ein geschlossenes Regelkreissystem in einem Gerät.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS CONTROLLER (Instanz = 1)						
OBJEKT SINGLE STAGE CONTROLLER	ATTRI- BUT	ATTRIBUTNAME	DIENTST- CODE	DATENTYP	FLOW- BUS	Anmerkung
0x33	0x01	Number of Attributes	0x0E	USINT		6
0x33	0x02	Attribute List	0x0E	Array of USINT		
0x33	0x03	Data Type	0x0E, 0x10	USINT		0xC3=INT, 0xCA=REAL
0x33	0x04	Data Units	0x0E, 0x10	UINT		0x1001 = Counts, 0x1400 = sccm usw.
0x33	0x05	Control Mode	0x0E, 0x10	USINT		
0x33	0x06	Setpoint	0x0E, 0x10	INT oder REAL ¹	1,1	siehe Attribut 3 und 4 Bei Data Unit Counts liegt das Wertattribut im Bereich von 0..32000, wobei: 0 = min. Sollwert (0 %) 32000 = max. Sollwert (100 %)
0x33	0x0A	Status	0x0E	BYTE		
0x33	0x13	Ramp Rate	0x0E, 0x10	UDINT	1,2	Sollwertkurve in msek (max. 3000000 msek)



¹ Hängt von dem Wert ab, der dem Attribut Data Type gegeben wurde. Ist der Wert dieses Attributs 0xC3, dann ist der ausgewählte Datentyp Integer. Ist der Wert dieses Attributs 0xCA, dann ist der ausgewählte Datentyp „single-precision floating-point“ nach IEEE-754.

DIENSTE DES OBJEKTS CONTROLLER			
OBJEKT SINGLE STAGE CONTROLLER	DIENST-CODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x33	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x33	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert

3.3.8 Objekt S-Gas Calibration

Klassencode: 34 HEX

Das Objekt S-Gas Calibration beeinflusst das Verhalten einer zugehörigen Objektinstanz S-Analog Sensor.

KLASSENATTRIBUTE DES OBJEKTS GAS CALIBRATION (Instanz = 0)						
OBJEKT GAS CALIBRATION	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENSTCODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x34	0x02	Max Instance ¹	0x0E	UINT		8



¹ Dies ist die Gesamtzahl der Prozessgase, für die das Gerät derzeit kalibriert ist.

INSTANZATTRIBUTE DES OBJEKTS GAS CALIBRATION (Instanz = 1...8)						
OBJEKT GAS CALIBRATION	ATTRIBUT	ATTRIBUTNAME	DIENST-CODE	DATENTYP	FLOW-BUS	Anmerkung
0x34	0x01	Number of attributes	0x0E	USINT		6
0x34	0x02	Attribute List	0x0E	Array of USINT		
0x34	0x03	Gas Standard number	0x0E	UINT		siehe Liste von SEMI
0x34	0x04	Valid Sensor instance	0x0E	UINT		1
0x34	0x05	Gas Symbol	0x0E	SHORT STRING	1,17; Char[10]	Mediumname
0x34	0x06	Full Scale	0x0E	STRUCT		Endkapazität (REAL), Kapazitätseinheit (UINT)
0x34	0x08	Calibration Date	0x0E	DATE	113,9; Char[8]	



¹ Die Gaskalibrierung wird durch ein Polynom dritten Grades ($y=a+bx+cx^2+dx^3$) dargestellt. Dieses Polynom bewirkt die Linearisierung, die zur Erreichung der gewünschten Genauigkeit erforderlich ist. Es können bis zu 8 Polynome für verschiedene Medien gespeichert werden. Jedes Medium hat seine eigene Instanz (1...8).

DIENSTE DES OBJEKTS GAS CALIBRATION			
OBJEKT GAS CALIBRATION	DIENSTCODE	DIENSTNAME	DIENSTBESCHREIBUNG
0x34	0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Inhalt des spezifizierten Attributs wieder
0x34	0x10	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attributwert

3.3.9 Elementare Datentypen

In diesem Abschnitt werden die Spezifikationssyntaxen der Datentypen, die Wertbereiche der Datentypen und die möglichen Aktionen für die definierten Datentypen beschrieben.

Tabelle 2-18: AUSWAHL ELEMENTARER DATENTYPEN

Schlüsselwort	Beschreibung	Bereichsminimum	Bereichsmaximum
BOOL	Boolesch	0	1
SINT	Kurze Ganzzahl	-128	127
INT	Ganzzahl	-32768	32767
USINT	Kurze Ganzzahl ohne Vorzeichen	0	255
UINT	Ganzzahl ohne Vorzeichen	0	65535
UDINT	Doppelte Ganzzahl ohne Vorzeichen	0	2 ³² -1
REAL	Gleitkomma	„single-precision floating-point“ nach IEEE-754	
DATE	Nur Datum	D#1972-01-01	D#2151-06-06 (65536 Tage)
BYTE	Bitfolge – 8 Bit		
WORD	Bitfolge – 16 Bit		
STRING	Zeichenfolge (1 Byte pro Zeichen)	Siehe IEC1131-3	
SHORT_STRING	Zeichenfolge (1 Byte pro Zeichen, 1 Byte Längenkennung)	Siehe IEC1131-3	

3.4 POLLED I/O

3.4.1 Darstellung

Alle oben in den Tabellen 2-1 bis 2-16 aufgeführten Attribute sind über Explicit Messaging zugänglich. Bei Vorhandensein einer expliziten Verbindung kann auch eine Polled I/O-Verbindung eingerichtet werden und koexistieren. Sobald die Polled I/O-Verbindung eingerichtet ist, ist das Gerät in der Lage, Polled I/O-Anfragen anzunehmen und zu verarbeiten. Wurde z.B. Instanz Nr. 7 als Output I/O Assembly-Instanz ausgewählt, werden zwei Datenbytes, die den neuen Sollwert darstellen, an die Polled I/O-Anfrage wegen der Einstellung eines Sollwerts angehängt. Wäre das Attribut Data Unit 0x1001 als Code für „Counts“, dann wäre der Wert der Sollwertbytes eine Ganzzahl mit Vorzeichen, wobei 0x700 (*) 100 % Durchfluss und 0x0000 Durchfluss 0 % darstellt. Wird eine Polled I/O-Anfrage empfangen und ist Instanz Nr. 2 als Input I/O Assembly-Instanz eingestellt, dann reagiert der DeviceNet-Massedurchflussregler mit einer Polled I/O-Antwort, die wie nachstehend beschrieben 3 Datenbytes überträgt:

Datenfeld einer Polled I/O-Antwort mit Counts als Data Unit		
Byte 0: Ausnahmestatus	Byte 1: Durchflussanzeige (LSB)	Byte 2: Durchflussanzeige (MSB)
BYTE	INT (0x7D00 = 100 %)	

Datenfeld einer Polled I/O-Anfrage mit Counts als Data Unit	
Byte 0: Neuer Sollwert (LSB)	Byte 1: Neuer Sollwert (MSB)
INT (0x7D00 = 100 %)	

Zu beachten ist, dass bei Auswahl von „Counts“ für das Attribut Data Unit des Objekts Analog Sensor and Controller (d.h. der Wert dieses Attributs ist 0x1001) die Bytes für Angegebener Durchfluss in der Polled I/O-Antwort die gleiche Information darstellen wie die Bytes für Neuer Sollwert in der Polled I/O-Anfrage (d.h. 0x0000 bedeutet 0 % Durchfluss und 0x7000(*) bedeutet 100 % Durchfluss). Sind jedoch das Attribut Data Unit des Sensors und das Objekt Setpoint 0x1400, dann wird der Wert der Durchflussanzeige und des Sollwerts in Standardkubikzentimetern (SCCM) dargestellt. Beachten Sie, dass Sollwert und Durchflussanzeige auf verschiedene Einheiten eingestellt werden können (d.h. Counts für den Sollwert und SCCM für die Durchflussanzeige oder umgekehrt). Da die Attribute von Durchflussanzeige und Sollwert ganzzahlig sind, kann der Wert dieser Attribute bei Verwendung von SCCM 32767 SCCM nicht überschreiten. Deshalb darf der SCCM-Modus nicht für Massedurchflussregler benutzt werden, deren Messbereichsendwert 32767 SCCM überschreitet oder die auf Endwerte in SLM-Einheiten eingestellt sind.

Datenfeld einer Polled I/O-Antwort mit SCCM als Data Unit		
Byte 0: Ausnahmestatus	Byte 1: Durchflussanzeige (LSB)	Byte 2: Durchflussanzeige (MSB)
BYTE	INT (0 bis Endwert)	

Datenfeld einer Polled I/O-Anfrage mit SCCM als Data Unit	
Byte 0: Neuer Sollwert (LSB)	Byte 1: Neuer Sollwert (MSB)
INT (0 bis Endwert)	

Die Tabellen oben zeigen einige Beispiele für die Polled I/O-Einstellung. Der Benutzer kann aus acht (8) I/O Assembly-Instanzen wählen, 4 für Eingänge, 4 für Ausgänge. Diese Instanzen sind im Dokument „MFC Device Profile“ festgelegt. Weitere Informationen finden Sie im nächsten Abschnitt.



(*) 100 % Messwertanzeige für Instrumente von Bronkhorst® entspricht 0x7D00 (signed integer). Der maximale Wert der Messung beträgt 102,4 %, was 0x7FFF entspricht. Andere Hersteller können andere Bereiche für den Messwert verwenden. Über Full Scale: Attribut 0x0A des Objekts 0x31, Analog Sensor, kann der signed integer-Wert für 100 % ausgelesen werden.

Weiterhin kann der Benutzer mit dem Attribut Data Type (0x03) und dem Attribut Data Unit (0x04) des Objekts Sensor (0x31) und des Objekts Controller (0x33) eine der folgenden Einstellungen sowohl für Explicit Messaging als auch für Polled I/O auswählen (Abschnitt 4.2.2 zeigt eine komplette Liste der verfügbaren Data Units, die nachstehenden Einstellungen sind nur Beispiele):

Beispiel 1 (Class ID: 0x31, Data Type: 0xC3, Data Unit: 0x01 0x10):	Ganzzahl mit Vorzeichen, Counts, Durchflussanzeige
Beispiel 2 (Class ID: 0x31, Data Type: 0xC3, Data Unit: 0x00 0x14):	Ganzzahl mit Vorzeichen, SCCM, Durchflussanzeige
Beispiel 3 (Class ID: 0x31, Data Type: 0xCA, Data Unit: 0x01 0x10):	„single-precision floating-point“, Counts, Durchflussanzeige
Beispiel 4 (Class ID: 0x31, Data Type: 0xCA, Data Unit: 0x00 0x14):	„single-precision floating-point“, SCCM, Durchflussanzeige
Beispiel 5 (Class ID: 0x33, Data Type: 0xC3, Data Unit: 0x01 0x10):	Ganzzahl mit Vorzeichen, Counts, Sollwert
Beispiel 6 (Class ID: 0x33, Data Type: 0xC3, Data Unit: 0x00 0x14):	Ganzzahl mit Vorzeichen, SCCM, Sollwert
Beispiel 7 (Class ID: 0x33, Data Type: 0xCA, Data Unit: 0x01 0x10):	„single-precision floating-point“, Counts, Sollwert
Beispiel 8 (Class ID: 0x33, Data Type: 0xCA, Data Unit: 0x00 0x14):	„single-precision floating-point“, SCCM, Sollwert

Bei Polled I/O-Nachrichten kann nur Data Type gewählt werden. Das Attribut Data Unit wird automatisch gesetzt, wenn Polled I/O gestartet wird (bei Empfang der ersten Daten der Polled I/O-Anfrage). Die Einstellung für Data Unit wird durch die ausgewählte I/O Assembly-Instanz bestimmt (siehe Abschnitt 3.5.1, Verfügbare Datenkombinationen für Polled I/O).



Die Attribute Data Type und Data Unit können nur eingestellt werden, wenn sich der Massedurchflussregler im Ruhezustand befindet. Ist der Regler nicht in diesem Zustand (d.h. im Ausführungszustand) muss der Benutzer den Dienst Stop (0x07) der Instanz (0x01) des Objekts Supervisor (0x30) nutzen, um dem Regler den Übergang in den Ruhezustand zu ermöglichen, damit die Änderung vorgenommen werden kann. Nach dem Einstellen des Attributs kann der Benutzer den Dienst Start (0x06) desselben Objekts und derselben Instanz nutzen, um wieder in den Ausführungszustand zu gelangen.

Beispiel 1: Programmierung des Instruments mit Option 1 oben					
Objekt	Instanz	Dienstcode	Attribut	Wert	Beschreibung
30	1	0x07			Stop: Instrument gelangt in den Ruhezustand; grüne LED leuchtet lange auf: 2 Sek. an, 0,1 Sek. aus
31	1	0x10	0x03	0xC3	Data Type = INT
31	1	0x10	0x04	0x01 0x10	Data Unit = COUNT
30	1	0x06			Start: Instrument gelangt in den Ausführungszustand; grüne LED dauerhaft an

Beispiel 2: Programmierung des Instruments mit Option 8 oben					
Objekt	Instanz	Dienstcode	Attribut	Wert	Beschreibung
30	1	0x07			Stop: Instrument gelangt in den Ruhezustand; grüne LED leuchtet kurz auf: 2 Sek. an, 0,1 Sek. aus
33	1	0x10	0x03	0xCA	Data Type = REAL
33	1	0x10	0x04	0x00 0x14	Data Unit = SCCM
30	1	0x06			Start: Instrument gelangt in den Ausführungszustand; grüne LED dauerhaft an

3.5 GERÄTEKONFIGURATION

3.5.1 Verfügbare Datenkombinationen für Polled I/O

Mit Hilfe der EDS-Datei im DeviceNet-Konfigurationsprogramm des Masters stehen folgende I/O-Kombinationen zur Verfügung (I/O Assembly-Instanzen):

Eingänge (Inputs):

1. Exception Status + Flow	Datentyp: integer	(0xC3)
2. Exception Status + Flow + Setp + Override + Valve signal	Datentyp: integer	(0xC3)
3. Exception Status + Flow	Datentyp: float	(0xCA)
4. Exception Status + Flow + Setpoint + Override + Valve	Datentyp: float	(0xCA)

Ausgänge (Outputs):

1. Setpoint	Datentyp: integer	(0xC3)
2. Override + Setpoint	Datentyp: integer	(0xC3)
3. Setpoint	Datentyp: float	(0xCA)
4. Override + Setpoint	Datentyp: float	(0xCA)

3.5.2 Verfügbare Parameterdaten

Mit Hilfe der EDS-Datei im Konfigurationsprogramm des Masters stehen folgende Parameter für die individuelle Anpassung zur Verfügung:

1. Polled I/O (input)	: Auswahl der I/O Assembly-Instanz für Eingang (Datenkomb. Polled I/O)
2. Polled I/O (output)	: Auswahl der I/O Assembly-Instanz für Ausgang (Datenkomb. Polled I/O)
3. Control mode	: Einstellung des Reglers auf Ruhe, Ventil aus, Spülen oder normalen Sollwert
4. Setpoint ramp rate (msec)	: Einstellung der Anstiegsrate des Sollwerts auf 0...3000000 msec
5. Fluid number	: Auswahl der gewünschten Kalibrierung/Mediumnr.: 1...8
6. Alarm	: Ein- oder Ausschalten von Alarmen
7. Alarm delay (msec)	: Einstellung der Alarmverzögerungszeit im Bereich 0...65000 msec



Die Parameter „Polled I/O (input)“ und „Polled I/O (output)“ müssen immer auf den richtigen Wert eingestellt sein. Dadurch wird die Datenkombination für Polled I/O (I/O Assembly-Instanz) bestimmt. Wenn die Kommunikation mit dem Gerät nicht gestartet werden kann, prüfen Sie immer diese zwei Einstellungen!

4 OBJEKTDESCHEIBUNG

4.1 OBJEKT SUPERVISOR

4.1.1 FLOW-BUS-Schnittstelle (über RS232)

Um auf ein Gerät über RS232 einwirken zu können, ist ein neuer „control mode“ hinzugefügt worden: CTRL_RS232 (18). Dieser entspricht CTRL_FB (0), doch in diesem Fall vollzieht das Gerät immer den Übergang in den Zustand Ausführung (keine Startanfrage oder Empfang von I/O-Daten erforderlich). CTRL_RS232 ermöglicht also die Eingabe von Sollwerten, ohne dass eine DeviceNet-Verbindung notwendig ist.

Das Gerät entspricht dem ODVA-Profil nur, wenn der Regelmodus CTRL_FB (0) ist.

Wenn zur Einwirkung über RS232 übergegangen wird, ist es möglich, den Wert 18 an den Parameter „control mode“ zu senden (FLOW-BUS: proc1, par4 oder FLOWDDE: Parameter 12). Von da an können Sollwerte eingegeben werden, ohne dass diese durch den sicheren Zustand verworfen werden. Dieser control mode bleibt bis zum nächsten Hochfahren erhalten. Control mode = 18 wird nicht im nichtflüchtigen Speicher hinterlegt. Bei jedem Einschalten wird das Instrument normal auf control mode = 0 eingestellt.



*Der **sichere Zustand** ist aktiv, wenn sich das Gerät nicht im Zustand AUSFÜHRUNG befindet.
Die Funktionalität des RS232 FLOW-BUS „control mode“-Parameters ist nicht die gleiche wie beim
Attribut Control Mode im Objekt Single State Controller (Attribut 0x05, Objekt 0x33).*

4.1.2 Auswahl von I/O Assembly-Instanzen

Die Attribute 0x66 und 0x67 können verwendet werden, um die I/O Assembly-Instanzen für die Polled I/O-Verbindung auszuwählen (siehe auch Polled I/O-Eingangs-/Ausgangsparameter in der EDS-Datei).

DeviceNet	Input I/O Assembly
Obj. 0x30, Attr. 102	Instanz
0	2
1	6
2	14
3	18

DeviceNet	Output I/O Assembly
Obj. 0x30, Attr. 103	Instanz
0	7
1	8
2	19
3	20

4.1.3 Exception Status

Exception status (Ausnahmestatus) ist ein einziges Byte, das den Status von Alarmen und Warnungen anzeigt. Wenn 128 angezeigt wird, ist alles in Ordnung. Dies bedeutet, dass die erweiterte Methode für den Ausnahmestatus angewendet wird.

Bit	Bedeutung
0	Gerätealarm – allgemein
1	Gerätealarm – spezifisch
2	Herstelleralarm – spezifisch
3	reserviert
4	Gerätewarnung – allgemein
5	Gerätewarnung – spezifisch
6	Herstellerwarnung – spezifisch
7	1 = Erweiterte Methode

Nähere Informationen finden Sie in der DeviceNet-Spezifikation.

4.2 SINGLE STAGE CONTROLLER

4.2.1 Control Mode

Control Mode wird wie folgt umgesetzt:

Control Mode	Setpoint-Wert
0 (Normal)	eingestellt durch Attribut 6 (Setpoint)
1 (Schließen)	0
2 (Öffnen)	max. Wert
3 (Halten)	zuletzt verwendeter Wert
4 (Sicherer Zustand)	(nicht unterstützt)

Wenn das Attribut Override des analogen Stellglieds (Objekt 0x32, Attribut 0x05) auf einen anderen Wert als 0 eingestellt ist, setzt es sich über das Attribut Mode hinweg.

4.2.2 Setpoint

Für die Objekte Analog Sensor und Single Stage Controller werden die folgenden Datentypen und Dateneinheiten für Werte und Alarmniveaus unterstützt. Zu beachten ist, dass Datentyp und Dateneinheit nur geändert werden können, wenn sich das Gerät nicht im Ausführungsmodus befindet. Folgende Dateneinheiten werden unterstützt (je nach Sensortyp, der dem Kalibrierprotokoll zu entnehmen ist):

Sensortyp	Unterstützte Einheiten
0 (Druck)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert] 0x1300 (psi) 0x1301 (Torr) 0x1303 (mm Hg) 0x1305 (cm H ₂ O) 0x1307 (bar) 0x1308 (mbar) 0x1309 (Pa) 0x130A (kPa) 0x130B (atm) 0x130C (gf/cm ²) 0x0800 (cm Hg) 0x0801 (kgf/cm ²)
1 (Flüssigkeitsvolumen)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert] 0x0900 (l/min) 0x0901 (ml/h) 0x0902 (ml/min) 0x0903 (l/h) 0x0904 (mm ³ /s) 0x0905 (cm ³ /min)
2 (Massedurchfluss)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert] 0x1404 (kg/s) 0x140E (mg/min) 0x140F (g/min) 0x1410 (kg/h) 0x0A00 (kg/min) 0x0A01 (g/h) 0x0A02 (g/s) 0x0A03 (mg/h) 0x0A04 (mg/s)
3 (Gasvolumen)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert] 0x1400 (sccm) 0x1401 (slm) 0x0B00 (ln/min) 0x0B01 (mln/h) 0x0B02 (mln/min) 0x0B03 (ln/h) 0x0B04 (m ³ n/h) 0x0B05 (mls/min) 0x0B06 (mls/h) 0x0B07 (ls/h) 0x0B08 (m ³ s/h) 0x0B09 (ls/min)
4 (Sonstiges)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert]
5 (Temperatur)	0x1001 (Counts) 0x1007 (Prozent) [nicht für Sensorwert] 0x1200 (°C) 0x1201 (°F) 0x1202 (K)

Die folgenden Datentypen werden unterstützt:

0xC3 (INT)

0xCA (REAL)

4.3 OBJEKT ANALOG SENSOR

4.3.1 Sensor Value

Siehe Attribut Setpoint unter Single Stage Controller oben.

4.3.2 Alarm Enable

Das Attribut Alarm Enable des Objekts Analog Sensor ist mit propar 97;3 verknüpft (Alarmmode).

FLOW-BUS	DeviceNet
Alarmmode	Alarm Enable
Proz. 97; Par. 3	Obj. 0x31, Attr. 8
ALRM_OFF (ALRM_RESPONSE) (ALRM_POWERFAILURE)	0 (aus)
ALRM_MINMAX	1 (ein)

Wird 0 als Attribut Alarm Enable eingetragen, wird der interne Alarmmodus immer auf ALRM_OFF gesetzt. Die Modi ALRM_RESPONSE und ALRM_POWERFAILURE können über RS232 eingestellt werden, nicht über DeviceNet.



Weitere Informationen sind im Handbuch „9.19.023 Betriebsanleitung für digitale Instrumente“ enthalten.

Dieses Dokument finden Sie unter:

http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

4.3.3 Alarm Trip Points

Das Attribut Alarm_Trip_Point_Low ist mit propar 97/2 (Min. limit) verknüpft. Der gültige Bereich ist [0, 32000]. Das Attribut Alarm_Trip_Point_High ist mit propar 97/1 (Max. limit) verknüpft. Der gültige Bereich ist [0, 32000]. Werte außerhalb des gültigen Bereichs werden auf den nächsten Wert innerhalb des gültigen Bereichs gerundet. Zu beachten ist, dass die Trip Point-Werte von den ausgewählten Datentypen/-einheiten abhängen.

Für den Maximalwert werden folgende Einträge verwendet:

FLOW-BUS	DeviceNet
Max limit	Alarm Trip Point High
Proz. 97; Par. 1	Obj. 0x31, Attr. 17
0 (aus)	32000
1	0
32000	31999

4.3.4 Gas Calibration Object Instance

Gibt an, welche Gas Calibration Object Instance für dieses Objekt aktiv ist. Der Wert dieses Attributs entspricht (Fluidnummer+1). Der Wert 0 (deaktiviert) wird nicht unterstützt.

4.4 OBJEKTINSTANZ ANALOG ACTUATOR

4.4.1 Actuator Value

Die folgenden Dateneinheiten werden unterstützt:

0x1001 (Counts): 0 = Ventil geschlossen, 32767 = Ventil voll geöffnet
 0x1007 (Prozent): 0 = Ventil geschlossen, 100 = Ventil voll geöffnet

Die folgenden Datentypen werden unterstützt: 0xC3 (INT) 0xCA (REAL)

4.4.2 Override

Das Attribut Override wird wie folgt umgesetzt:

Override	Wert zum Ventil
0 (Normal)	eingestellt durch Attribut 6 (Actuator Value)
1 (Null)	0
2 (Max. Wert)	max. Wert
3 (Halten)	zuletzt verwendeter Wert
4 (Sicherer Zustand)	Siehe Abschnitt 4.4.3.

4.4.3 Safe State

In der folgenden Tabelle werden die implementierten Werte des Ventilausgangs aufgezeigt. Zuordnung sicherer Zustand:

Safe State	Wert zum Ventil
0 (null/aus)	0
1 (Endwert/ein)	max. Wert
2 (letzten Wert halten)	zuletzt verwendeter Wert
3 (sicheren Wert verwenden)	Sicherer Wert (Obj. 0x32, Attr. 0x16)

4.5 OBJEKTINSTANZ GAS CALIBRATION

4.5.1 Gas Standard Number

Der Abruf der Gasstandardnummer wird wie folgt umgesetzt: die ersten 2 Buchstaben des Mediumnamens werden in eine Dezimalzahl übersetzt. Diese Zahl wird als Gas Standard Number ausgegeben.

4.5.2 Gas Symbol

Der Mediumname wird als Gas Symbol ausgegeben.

4.6 FEHLERERKENNUNG IM NETZWERK

Wird ein Netzwerkfehler erkannt, während sich das System im Ausführungszustand befindet, wird es in den Ruhezustand oder den Zustand Kritische Störung versetzt. In diesen Zuständen wird das Ventil in den sicheren Zustand versetzt (siehe Attribut Safe State im Objekt Analog Actuator). Stellt das Gerät fest, dass keine Busspannung vorhanden ist, wird das Netzwerk abgeschaltet und die Kommunikation wird erst dann wieder aufgenommen, wenn die Busspannung wieder anliegt.

Solche Fehler werden durch die LEDs auf dem Instrument angezeigt. Siehe das Kapitel „Fehlersuche“.

4.7 BUSDIAGNOSEN

Eine „propar (FLOW-BUS) variable“ (Prozess 125, Parameter 20) kann verwendet werden, um einen String mit Busdiagnosen abzurufen. Dieser mit Null abgeschlossene String enthält 13 Byte Daten und wird nachstehend beschrieben.

Layout des Busdiagnosestrings für DeviceNet:

Byte-feld	Beschreibung	Diagnosewert		Erläuterung	Länge
0	ces_state	0	Fehler aktiv	CAN Error State	1
		1	Fehler passiv		
		2	Busausfall		
1	ces_event	0	keine Ereignisse (immer 0)	CAN Error State-Ereignis	1
2	nas_state	0	online	Network Access State	1
		1	Warten auf Meldung zu Test auf doppelte MAC-ID		
		2	Senden von Meldung zu Test auf doppelte MAC-ID		
		3	nicht vorhanden		
		4	Kommunikationsstörung		
3	nas_event	0	Anforderung/-antwort Test auf doppelte MAC-ID nicht empfangen (num_retries = 1)	Network Access State	1
		1	Anforderung/-antwort Test auf doppelte MAC-ID nicht empfangen (num_retries = 0)		
		2	Anforderung Test auf doppelte MAC-ID empfangen		
		3	Antwort Test auf doppelte MAC-ID empfangen		
		4	Hochfahren/Reset		
		5	Busausfall erkannt		
4	sos_state	0	Ausführung	Anforderung/-antwort Test auf doppelte MAC-ID nicht empfangen (num_retries = 1)	1
		1	Ruhe		
		2	Abbruch		
		3	Selbsttest		
		4	Selbsttest Ausnahme		
		5	Kritische Störung		
5	sos_event	0	Empfang der ersten gültigen I/O-Daten	Supervisor Object State-Ereignis	1
		1	I/O-Verbindung Time-out		
		2	I/O-Verbindung gelöscht		
		3	Startanforderung		
		4	Abbrucharforderung		
		5	Stoppanforderung		
		6	Resetanforderung		
		7	Wiederherstellungsanforderung		
		8	Selbsttest bestanden		
		9	Selbsttest fehlgeschlagen		
		10	Diagnoseanforderung durchführen		
		11	Spannung angelegt		
		12	kritische Störung aus beliebigem Zustand		
6	diag_bits	Bit 0	CES-Zustand, Fehler passiv	Diagnosebits (werden automatisch zurückgesetzt)	2
		Bit 1	CES-Zustand, Busausfall		
		Bit 2	NAS-Zustand, Kommunikationsstörung		
		Bit 3	NAS-Ereignis aufgetreten, Anforderung Test auf doppelte MAC-ID empfangen		
		Bit 4	NAS-Ereignis aufgetreten, Antwort Test auf doppelte MAC-ID empfangen		
		Bit 5	SOS-Zustand, kritische Störung		
		Bit 6	SOS-Ereignis aufgetreten, I/O-Verbindung Time-out		
		Bit 7	SOS-Ereignis aufgetreten, I/O-Verbindung gelöscht		
		Bit 8	SOS-Ereignis aufgetreten, Selbsttest fehlgeschlagen		
		Bit 9	SOS-Ereignis aufgetreten, kritische Störung aus beliebigem Zustand		
		Bit 10	Empfangswarteschlangenüberlauf		
		Bit 11	Sendewarteschlangenüberlauf		
		Bit 12	CAN-Überlauf		
		Bit 13	explizite Verbindung Time-out		
		Bit 14	DeviceNet Reset		
		Bit 15	Bus-Sense-Fehler (24 V Erkennung)		
8	AnSens Data Type (Attr.:0x31/1/3)			Analog Sensor Data Type	1
9	AnAct Data Type (Attr.:0x32/1/3)			Actuator Data Type	1
10	Contrl Data Type (Attr.: 0x33/1/3)			Controller Data Type	1

11	Default Inp IO (Attr.: 0x30/1/102)		Aktuelle Assembly-Instanz (Input)	1
12	Default Outp IO (Attr.: 0x30/1/103)		Aktuelle Assembly-Instanz (Output)	1

4.8 SERIAL NUMBER

Die DeviceNet-Seriennummer (Attribut 6 des Objekts Identity) muss in Kombination mit der Hersteller-ID eindeutig sein. In unserer Implementierung wird diese Nummer aus dem String der Seriennummer von Bronkhorst® (propar Prozess 113, Parameter 3) berechnet.

Layout des Strings Seriennummer: „AB2#####NNP“

Bedeutung:

AB = *Jahr*

A = „M“ : Jahr 2000-2099

B = „0“ – „99“ : Jahr-Modulo 100

2 = immer „2“ (zeigt, dass ein Auftrag eingegangen ist)

= 4- oder 5-stellige Auftragsnummer (0000 bis 9999 oder 00000 bis 99999)

NN = optionaler Code aus 1 oder 2 Buchstaben (zum Beispiel „A“, „B“ oder „AA“ usw.)

„A“ = 0,

„B“ = 1,

„Z“ = 25,

„AA“ = 26,

„AZ“ = 51,

„IV“ = 255

P = optionale laufende Nummer („0“ bis „9“)

NN und P sind optional und können weggelassen werden. In dem Fall werden sie als 0 angenommen.

Berechnung der DeviceNet-Seriennummer (0x01/1/6, UDINT)

Die DeviceNet-Seriennummer wird wie folgt berechnet:

	Wert	Bereich	Bits
(a)	(Jahr-2000)	0 - 19	5
(b)	Auftragsnummer	0 - 52427	
(c)	Laufende Nummer	0 - 9	
(bc)	(Auftragsnummer * 10) + laufende Nummer	0 - 524279	19
(d)	Code	0 - 255	8

Die DeviceNet-Seriennummer wird durch bitweise Verkettung von (a), (bc) und (d) berechnet. Daraus ergibt sich ein 32-Bit-Wert.

Hinweis: Wenn der String der Seriennummer nicht gemäß obigem Schema ausgefüllt wird, ergibt sich eine DeviceNet-Seriennummer, die nicht mehr eindeutig ist.

5 EDS-DATEI

Zur Unterstützung der Benutzer bei der Konfiguration der Polled I/O-Kommunikation wird eine EDS-Datei (Electronics Data Sheet) zur Verfügung gestellt. Jede Art von DeviceNet-Instrument sollte eine eigene EDS-Datei mit Instrumentspezifikationen haben, durch die der Master-Konfigurationssoftware mitgeteilt wird, welche Möglichkeiten/Eigenschaften die Instrumente/Slaves dem Master bieten. Für Mess- und Regelgeräte von Bronkhorst® heißt diese Datei BHT_DMFC.EDS. Diese Datei steht auf der CD Multibus-Dokumentation/Softwaretool zur Verfügung.

Die EDS-Datei ist eine Textdatei, die Folgendes enthält:

Informationen zur Identifikation:

- Modellname: „Bronkhorst meter/controller“
- Herstellername: „Bronkhorst High-Tech B.V.“
- Hersteller-ID: 706

Informationen zur Einstellung:

- I/O-Eigenschaftensektion, enthält die verfügbaren Polled I/O-Kombinationen (I/O Assembly-Instanzen)
- Parametersektion, die Konfigurationssoftware benutzt diese Sektion, um ein Dialogfeld zu erzeugen, in dem der Benutzer Instrumentparameter für die individuelle Anpassung eingeben kann (siehe Abschnitt 2.5.2).

Nach dem Start Ihrer Master-Konfigurationssoftware sollte diese EDS-Datei geladen/importiert/kopiert werden. Dies ist nur einmal notwendig (bis zu einer eventuellen nächsten Revision der Datei).

Hinweis: Manche DeviceNET Konfigurationssoftware könnte eventuell eine Diskrepanz des Gerätes in Bezug auf den „ProdCode“ melden. Bitte wenden Sie sich an support@bronkhorst.com, damit wir Ihnen eine Lösung zur Verfügung stellen können.

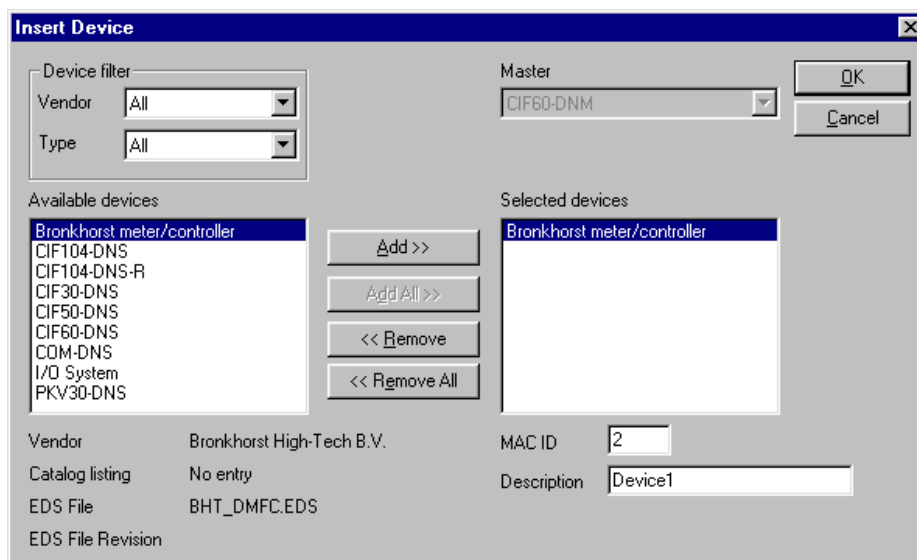
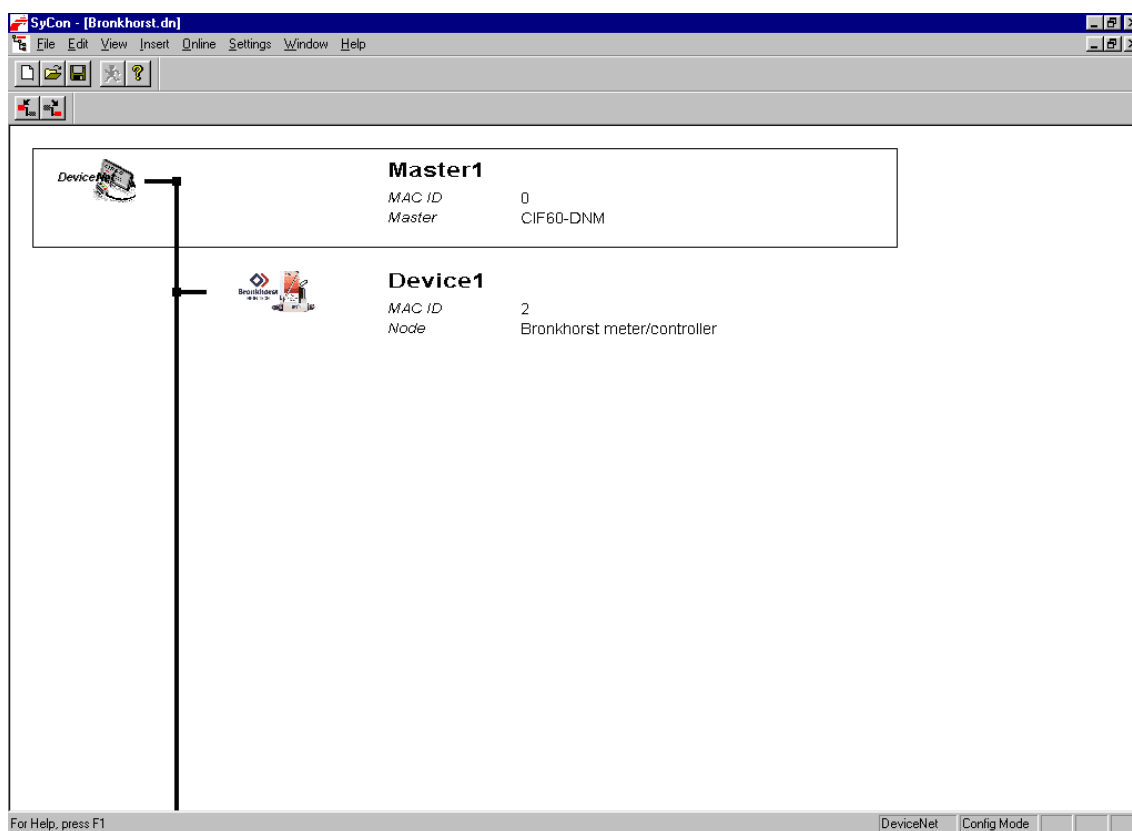
6 HINZUFÜGEN DES SLAVES ZU DEVICENET



In den nächsten Abschnitten werden einige Beispielbildschirme eines Master-Konfigurationstools gezeigt, um zu erläutern, wie ein Mess-/Regelgerät von Bronkhorst® als DeviceNet-Slave installiert wird. Hierzu wird das Tool Sycon V2.6.2. von der Hilscher GmbH verwendet. Bei anderen Master-Konfigurationssoftwaretools ist die Vorgehensweise nahezu gleich, weil DeviceNet ein standardisiertes Feldbussystem ist. Für die richtige Verwendung anderer Programme als Sycon lesen Sie das jeweilige Benutzerhandbuch sorgfältig durch.

Wählen Sie in Ihrer Master-Konfigurationssoftware [Insert][Device] aus.
Markieren Sie [Bronkhorst meter/controller] und klicken Sie schließlich auf [Add].

NACHSTEHEND FINDEN SIE EIN BEISPIEL ZU DIESER VORGEHENSWEISE:



7 EINSTELLUNG DER SLAVE-KONFIGURATION

DeviceNet-Instrumente von Bronkhorst® bieten viele verfügbare Attribute/Parameter für ihre Arbeitsweise. Diese Module/Parameter können mit Hilfe der Softwaretools für die Master-Konfiguration ausgewählt werden (nachdem die EDS-Datei BHT_DMFC.EDS geladen wurde).

Nach dem Anschluss des Slaves an das DeviceNet-System zeigen Sie auf den aktuellen Slave und wählen Sie [Device configuration] aus. In der ersten Tabelle sind alle verfügbaren Datentypen für Polled I/O aufgelistet. Wählen Sie die Instrumentvariablen aus, die verwendet werden sollen. Die ausgewählten Verbindungen werden in der zweiten Tabelle angezeigt.

Beispiel:

Device Configuration

MAC ID: 2 File name: BHT_DMFC.EDS

Description: Device1

☒ Activate device in actual configuration

Actual chosen I/O connection: ☒ Poll ☐ Bit strobe ☐ Change of state ☐ Cyclic ☐ UCMM check Group 3

Connection Object Instance Attributes

Expected packet rate: 200 Production inhibit time: 10

Watchdog timeout action: Timeout Fragmented Timeout: 1600 msec

Produced connection size: 8 Consumed connection size: 3

Available predefined connection data types

Data type	Description	Data length
BYTE ARRAY	I-Exc/Flow/Setp/Over/Valve	8
BYTE ARRAY	I-ExceptionStatus/Flow(float)	5
BYTE ARRAY	I-Exc/Flow/Setp/Over/Vlv(float)	14
BYTE ARRAY	O-Setpoint	2
BYTE ARRAY	O-Override/Setpoint	3

Add to configured I/O data

Configured I/O connection data and its offset address

Data type	Description	I Type	I Len.	I Addr.	O Type	O Len.	O Addr.
BYTE ARRAY	I_Exc_Flow_Setp_C IB		8	0			
BYTE ARRAY	O_Override_Setpoir				QB	3	0

Delete configured I/O data

Symbolic Names

Parameter Data...

OK Cancel

Actual device: 2 / Bronkhorst meter/con

8 EINSTELLUNG DER SLAVE-PARAMETER

Wenn Sie Ihrem Instrument spezifische Werte für bestimmte Parameter beim Start vorgeben möchten, können Sie dies mit Hilfe der Parametereinstellungen tun. Wählen Sie in Ihrem Master-Konfigurationstool im Menü Device Configuration [Parameter data] aus. Alle verfügbaren Parameter werden angezeigt. Durch Markieren/Doppelklicken auf einen Wert können Sie einen Available Parameter als Customized Parameter einsetzen. Der Parameter fluid number z.B. ist standardmäßig = 1, aber wenn er der Liste Customized Parameter hinzugefügt wird, kann er in einen anderen Wert geändert werden.

Beispiel:

Parameter Data

Available Parameter

Parameter access filter: all

Obj.	Class	Inst.	Attr.	Type	Access	Parameter Name	Min	Max
0004	33	01	13	UDINT	R/W	Setpoint ramp rate (msec)	00000000	002DC6C0
0006	31	01	08	BOOL	R/W	Alarm	Off	On
0007	31	01	14	UINT	R/W	Alarm delay (msec)	0000	FDE8

Help Fluid number of used fluid or gas

Customized Parameter

Class	Inst.	Attr.	Type	Parameter Name	Value
30	01	66	USINT	Polled I/O (input)	8 I-Exc/Flow/Setp/Over/Valve
30	01	67	USINT	Polled I/O (output)	3 O-Override/Setpoint
33	01	05	USINT	Control mode	Setpoint
31	01	23	UINT	Fluid number	0001

Help

Buttons: OK, Cancel, Values, Decimal, Add, Delete



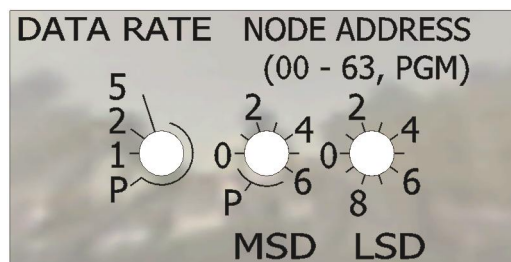
Die Parameter „Polled I/O (input)“ und „Polled I/O (output)“ müssen immer auf den richtigen Wert eingestellt sein. Dadurch wird die Datenkombination für Polled I/O (I/O Assembly-Instanz) bestimmt. Diese Datenkombination muss mit der im Dialogfeld „Device Configuration“ gewählten Datenkombination übereinstimmen.

9 ÄNDERUNG VON MAC-ID UND BAUDRATE

Wenn Sie Ihr Mess-/Regelgerät von Bronkhorst® als DeviceNet-Slave installiert haben und die richtigen Einstellungen für Gerätekonfiguration und Parameterdaten vorgenommen haben, können Sie Ihrem Instrument die gewünschte MAC-ID zuweisen. Standardinstrumente werden mit der MAC-ID 63 ausgeliefert. Diese MAC-ID wurde von der DeviceNet-Organisation festgelegt und steht für die Installation neuer Geräte am Bus zur Verfügung. Die Änderung der MAC-ID ist auf verschiedene Arten möglich:

9.1 ÜBER DREHSCHALTER AN DER SEITE DES INSTRUMENTS (FALLS VORHANDEN)

An der Seite des Instruments sind Drehschalter und ein Schild mit der Erläuterung der Schalter platziert. Stellen Sie sicher, dass die Schalter mit einem geeigneten Schraubendreher betätigt werden.



Die Schalter haben die folgende Funktion:

9.1.1 DATA RATE

Mit dem DATA RATE-Schalter kann die Baudrate des Instruments eingestellt werden.

Datenrate	Baudrate
1	125 kbps (Standard)
2	250 kbps
5	500 kbps
P	Programmierbarer Modus

Wenn der Schalter auf P gestellt wird, kann die Baudrate mit der Software programmiert werden.

Während der Initialisierung des Instruments wird der DATA RATE-Schalter gelesen. Wenn der Schalter eine der gültigen Datenraten angibt, d.h. 125, 250, 500 kBaud, wird dieser Wert verwendet. Wenn sich die angegebene Datenrate von dem im Instrument gespeicherten Wert unterscheidet, dann wird die neue Datenrate im Instrument gespeichert. Wenn der Schalter den programmierbaren Modus angibt, wird der im Speicher des Instruments abgelegte Wert als Datenrate verwendet.

9.1.2 NODE ADDRESS (00 – 63 PGM)

Mit dem NODE ADDRESS-Schalter kann die MAC-ID eingestellt werden. MSD steht für den Zehner und LSD für den Einer der Dezimalzahl. Adresse 25 beispielsweise bedeutet MSD auf 2 und LSD auf 5. Die Standardadresse ist 63.

Während der Initialisierung des Instruments werden die NODE ADDRESS-Schalter gelesen. Wenn die Schalter eine gültige DeviceNet-MAC-ID spezifiziert haben, d.h. einen Wert von 0 bis 63, dann wird dieser Wert verwendet. Wenn sich die angegebene MAC-ID von dem im Instrument gespeicherten Wert unterscheidet, dann wird die neue MAC-ID im Instrument gespeichert. Wenn die Schalter eine ungültige DeviceNet-MAC-ID angeben, d.h. einen größeren Wert als 63, wird der im Speicher des Instruments abgelegte Wert als MAC-ID verwendet.

Wenn die Adresse durch den Schalter eingestellt wird und dieser nicht in der Position P ist, reagiert das Instrument mit dem Fehlerstatuscode 0E (Attribute not settable), wenn versucht wird, die Adresse durch die Software zu ändern.

9.2 ÜBER DEVICENET

9.2.1 MAC-ID

Die MAC-ID kann durch Schreiben in Attribut 1 des DeviceNet-Objekts (Objekt 0x03) geändert werden. Die MAC-ID muss im Bereich von 0 - 63 liegen und wird in einem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt.

9.2.2 Baudrate

Die Baudrate kann durch Schreiben in Attribut 2 des DeviceNet-Objekts (Objekt 0x03) geändert werden. Der Baudratecode muss im Bereich von 0 – 2 liegen und wird in einem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt. Die folgende Tabelle beschreibt, welche tatsächliche Baudrate dem in Attribut 2 gespeicherten Code entspricht.

Wertattribut 2	Baudrate
0	125000
1	250000
2	500000

Dies ist der normale Weg zur Änderung der MAC-ID. Zeigen Sie auf den aktuellen Slave in Ihrem Master-Konfigurationstool und wählen Sie [online] [Set Device Attribute] aus. Geben Sie die korrekte neue Adresse unter „Value“ ein und klicken Sie auf [Set]. Dies ist der übliche Weg, Attributwerte eines Geräts einzugeben oder anzuzeigen. Die richtigen Angaben für Klasse, Instanz und Attribut können Sie den Tabellen in Kapitel 2 entnehmen.

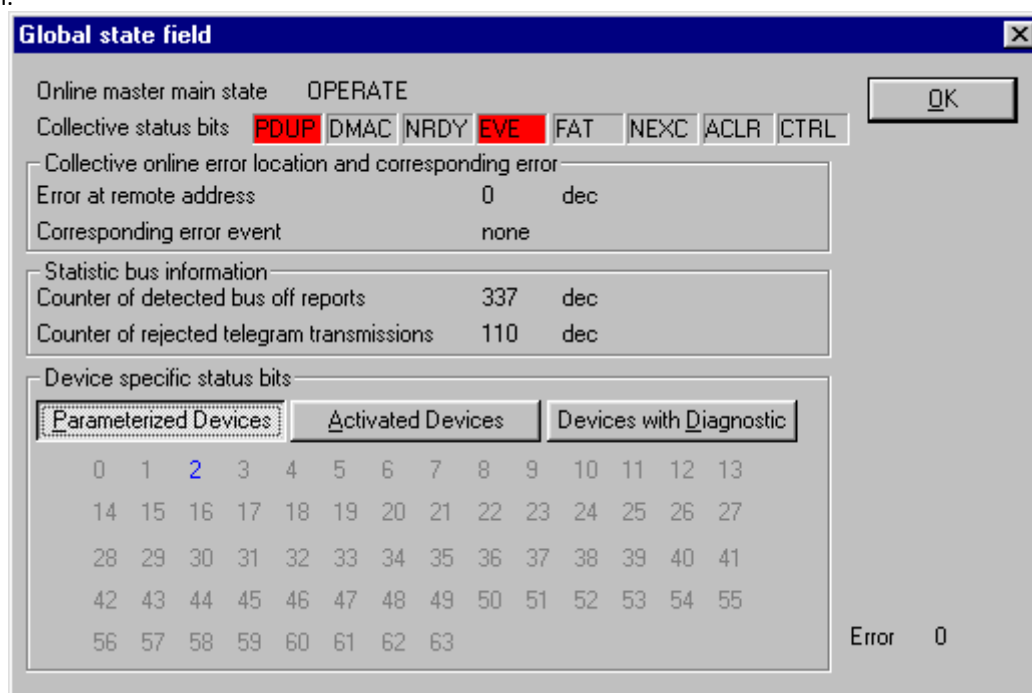
Beispiel:

The 'Set Attribute' dialog box has a title bar with a close button. It contains three input fields: 'Class' with the value '03', 'Instance' with the value '01', and 'Attribute' with the value '01'. To the right of these fields are two buttons: 'OK' and 'Set'. Below the input fields is a large text area labeled 'Value' containing the text '03'. At the bottom right, there is an 'Error' status field showing the value '0'.

Die Neuadressierung kann mit der Option „Live List“ überprüft werden. Diese gibt eine Übersicht aller Geräte, die an ein DeviceNet-Segment angeschlossen sind.

The 'Live List' dialog box has a title bar with a close button. It features a grid of device addresses under the heading 'Devices'. The grid is organized into five rows and thirteen columns, with the first column containing the address ranges (0, 14, 28, 42, 56) and the subsequent columns containing individual addresses (1-13, 15-27, 29-41, 43-55, 57-63). To the right of the grid is an 'OK' button. At the bottom right, there are two status fields: 'SErrror' and 'RErrror', both showing the value '0'.

Die Menüoption „Global state field“ kann ebenfalls genutzt werden, um einen Überblick aller angeschlossenen Geräte zu erhalten.

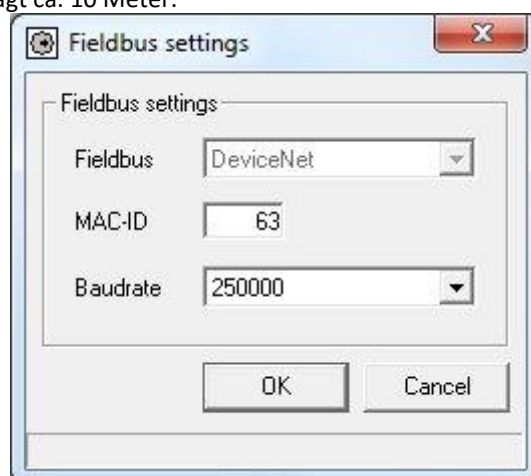


9.3 ÜBER RS232: FLOWFIX

„Offline“ über den RS232-Kommunikationsanschluss arbeitet ein spezielles Programmtool namens FlowFix. FlowFix ist ein Tool für Multibus-Instrumente, das für alle Feldbusse verwendet werden kann und dem Benutzer die Möglichkeit gibt,

- die Stationsadresse/MAC-ID zu ändern,
- die Baudrate anzuzeigen und evtl. zu ändern (je nach Feldbussystem),
- eine Service-Protokolldatei zu erstellen, die im Störfall an Bronkhorst® zu senden ist.

Schließen Sie Ihr Mess-/Regelgerät von Bronkhorst® als DeviceNet-Slave-Instrument mit dem Spezialkabel mit einem T-Stück mit männlichem und weiblichem 9-poligen D-Sub-Steckverbinder auf der einen Seite und einem weiblichen 9-poligen D-Sub-Steckverbinder auf der anderen Seite an einem freien COM-Port an. Der einzelne D-Sub-Steckverbinder wird mit dem COM-Port und der weibliche D-Sub-Steckverbinder des T-Stücks mit dem männlichen D-Sub-Steckverbinder des Instruments verbunden. Standardkabel sind ca. 3 Meter lang. Die zulässige maximale Länge zwischen PC und Instrument beträgt ca. 10 Meter.



Starten Sie FlowFix.exe und wählen Sie den COM-Port aus. Daraufhin erscheint der Konfigurationsbildschirm.

Geben Sie die MAC-ID und die Baudrate ein und klicken Sie auf [OK].

Die Neuadressierung kann mit der Option „Live List“ oder „Global state field“ überprüft werden. Diese gibt eine Übersicht aller Masters und Slaves, die an ein DeviceNet-Segment angeschlossen sind (siehe Beispiel im vorigen Abschnitt).

9.4 ÜBER RS232: ANDERE PROGRAMME

Die Anzeige und/oder Änderung der Stationsadresse oder Baudrate ist auch mit anderen Programmen über RS232 und den COM-Port Ihres PCs mit 38400 Baud möglich, und zwar durch Verwendung des FLOW-BUS-Protokolls.

Die folgende Tabelle enthält die Parameter in Prozess 125, die verwendet werden können:

Parameter	Typ	R/W	Init-Modus	Beschreibung
9	LONG	R/W	Soft init	Baudrate für Feldbusschnittstelle
10	CHR	R/W	Soft init	Feldbusstationsadresse/MAC-ID



Genauere Informationen über das RS232-Protokoll (Dokument 9.19.027) finden Sie unter:
http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

9.5 ÜBER MIKROSCHALTER UND LEDs OBEN AUF DEM INSTRUMENT

Mit dem Mikroschalter oben auf dem Instrument können die Einstellungen der MAC-ID und der Baudrate ausgelesen und geändert werden. Die LEDs zeigen die Zehnerstellen der Adresse mit grünem Blinken und die Einerstellen mit rotem Blinken an. Für die Anzeige der Baudrate blinken beide LEDs.

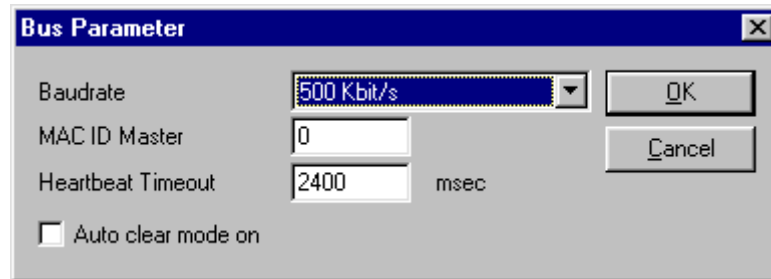


Siehe Dokument 9.19.023 für eine genaue Beschreibung.
 Dieses Dokument finden Sie unter:
http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

10 DOWNLOAD AUF DEN MASTER

Bei Bedarf kann die Baudrate für den Master unter [Settings][Bus parameter] geändert werden.

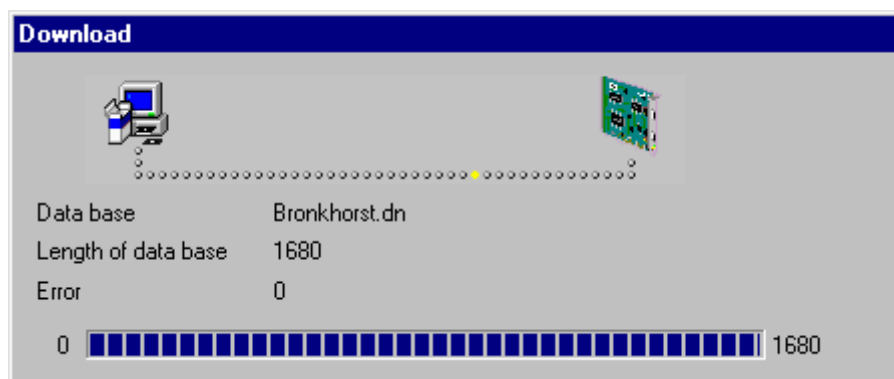
Beispiel:



Wenn ein Slave installiert wurde und alle Einstellungen vorgenommen wurden, muss die Konfiguration auf den Master heruntergeladen werden.

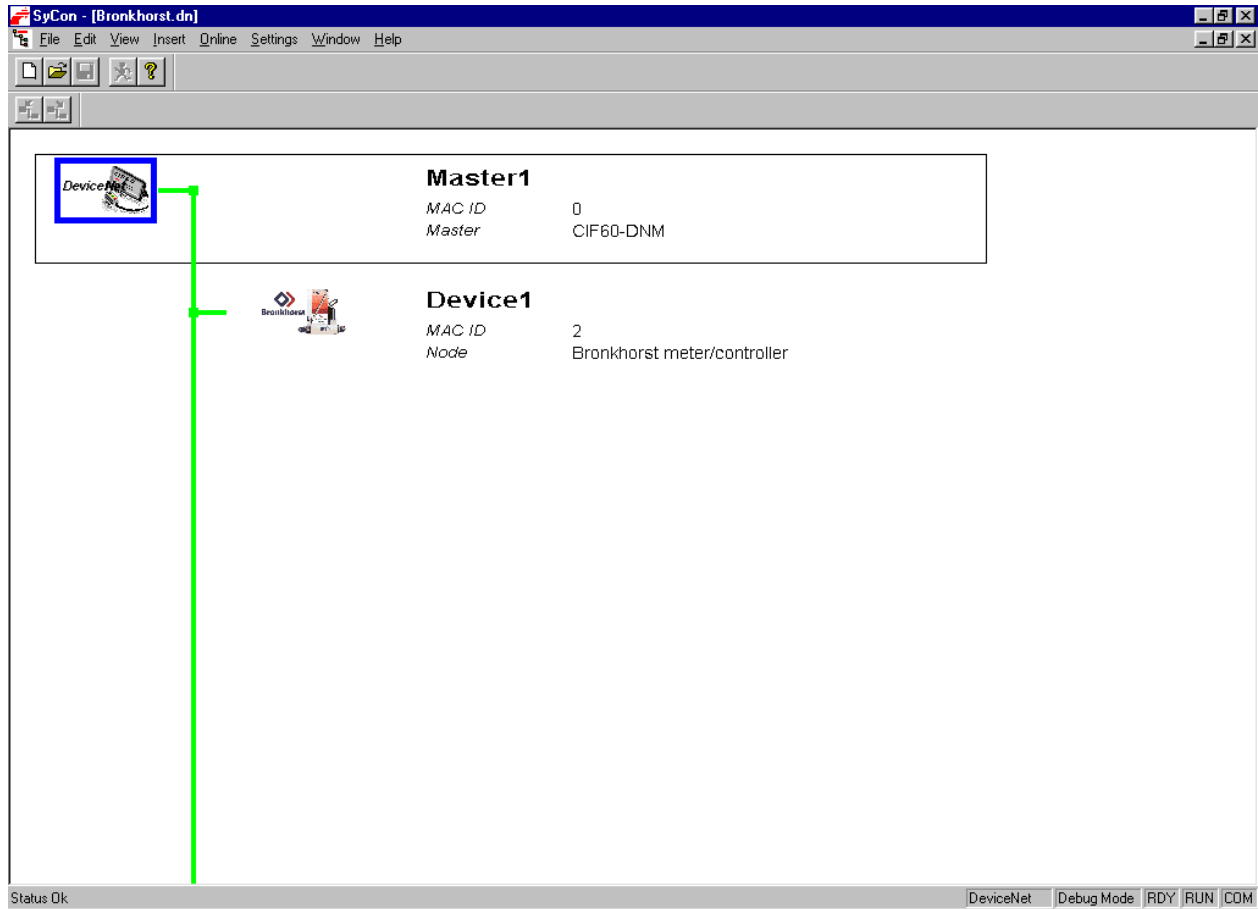
Zeigen Sie auf den aktuellen Master und wählen Sie [online][download] aus. Sobald dies geschehen ist, beginnt der Datenaustausch zwischen Master und Slave. Die grüne LED auf dem Instrument hört auf, zu blinken, und leuchtet dauerhaft auf, wenn der Datenaustausch in Ordnung ist.

Beispiel:



Der Datenaustausch zwischen Master und Slaves kann mit Sycon überprüft werden. Wählen Sie dazu [online][start debug mode] aus.

Wenn alles in Ordnung ist, sieht der Bildschirm wie folgt aus:



Hinweis: Möglicherweise unterstützt Ihre Master-Konfigurationssoftware diese Option nicht.



Wenn etwas nicht in Ordnung ist, finden Sie Näheres unter „Gerätediagnose“.

11 TEST DER KOMMUNIKATION

Einige Master-Konfigurationstoolprogramme ermöglichen die Anzeige der E/A-Eingangsdaten und Eingabe der E/A-Ausgangsdaten.

Hier ein Beispiel:

I/O Monitor

Input data

dec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	128	243	79	0	80	0	74	40	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0								
4										
5										
6										
7										

Output data

dec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0								
4										
5										
6										
7										

OK
DEC/HEX
Update
Error 0



In diesem Monitor werden nur die ersten 32 Bytes Ihrer Eingangs- und Ausgangsdaten angezeigt.

Wenn Ihr Programm eine solche Option nicht unterstützt, müssen Sie Ihre Master-Software oder andere vorhandenen Programme zur Überprüfung der Kommunikation zwischen Master und Slave(s) einsetzen.

12 FEHLERSUCHE

12.1 LED-ANZEIGEN

Bei Problemen mit dem Instrument können LED-Anzeigen sehr hilfreich sein.

In der Regel wird die grüne LED für die Statusanzeige des Instruments verwendet, zum Beispiel für normalen Betrieb oder Spezialfunktionsmodus. Für DeviceNet ist auch die Anzeige möglich, dass sich das Instrument im Abbruchzustand und Ruhezustand befindet. Die rote LED dient normalerweise als Fehler-/Warnungsanzeige (je länger sie blinkt, desto gravierender ist die Störung).

12.1.1 LED-Anzeigen der Betriebsart (MBC-II und MBC3)

LED	Dauer	Signal
● Grün		
Aus	Dauerhaft	Abgeschaltet oder Programm außer Betrieb
An	Dauerhaft	Normaler Betriebs-/Arbeitszustand
Kurzes Aufleuchten	0,1 Sek. an 2,0 Sek. aus	Initialisierungsmodus Abbruchzustand Gesicherte Parameter können geändert werden
Normales Aufleuchten	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Spezialfunktionsmodus Das Instrument führt gerade eine spezielle Funktion aus. Z.B. automatischer Nullpunktgleich oder Selbsttest
Langes Aufleuchten	2,0 Sek. an 0,1 Sek. aus	Ruhezustand
● Rot		
Aus	Dauerhaft	Kein Fehler
Kurzes Aufleuchten	0,1 Sek. an 2,0 Sek. aus	Geringfügiger Kommunikationsfehler
Normales Aufleuchten	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Bus ohne Spannung.
Langes Aufleuchten	2,0 Sek. an 0,1 Sek. aus	Schwerer Kommunikationsfehler; manuelles Eingreifen notwendig
Langes Aufleuchten	1,0 Sek. an 0,1 Sek. aus	Nur bei speziellen Serviceaufgaben.
An	Dauerhaft	Kritische Fehlermeldung. Im Instrument ist ein schwerer Fehler aufgetreten. Vor dem weiteren Gebrauch muss das Instrument gewartet werden.
Wink-Modus ● Grün ● Rot ● Grün ● Rot im Wechsel		
Langsames Blinken	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Wink-Modus Durch einen über den FLOW-BUS gesendeten Befehl kann das Instrument mit den LEDs blinken, um seine Position in einem (großen) System anzuzeigen.
Normales Blinken	1,0 Sek. an 1,0 Sek. aus	Alarmanzeige: Minimumalarm, Grenze/Maximumalarm; Alarm beim Hochfahren oder Grenzwertüberschreitung oder Batch erreicht.
Schnelles Blinken	0,1 Sek. an 0,1 Sek. aus	Schalter wurde losgelassen, ausgewählte Aktion gestartet.

12.1.2 LED-Anzeigen der Betriebsar (nur MBC3)

Für diesen Zustand	LED	Signal
Netzwerkstatus-LED (NET)		
Keine Spannung/ Nicht online	Aus	Das Gerät ist nicht online. - Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test noch nicht abgeschlossen. - Es liegt u.U. keine Spannung am Gerät an, siehe Modulstatus-LED. - Kein Netzwerk vorhanden.
Verbindung OK, online, Verbindung hergestellt	An  grün	Das Gerät ist online und hat die Verbindungen hergestellt. Bei einem Gerät der Gruppe 2 bedeutet dies, dass das Gerät einem Master zugewiesen ist.
Online, Keine Verbindung hergestellt	Aufleuchten  grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät ist online, hat aber keine Verbindungen hergestellt. - Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test bestanden, ist online, hat aber keine Verbindungen zu anderen Nodes hergestellt. - Bei einem Gerät der Gruppe 2 bedeutet dies, dass das Gerät keinem Master zugewiesen ist.
Verbindungs-Time-out	Aufleuchten  rot 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	An mindestens einer E/A-Verbindung ist eine Time-out-Situation eingetreten.
Kritischer Verbindungsfehler	An  rot	Ausgefallenes Kommunikationsgerät. Das Gerät hat einen Fehler festgestellt, der seine Kommunikation mit dem Netzwerk verhindert. (Doppelte MAC-ID oder Bus aus)
Modulstatus-LED (MOD)		
Keine Spannung	Aus	Es liegt keine Spannung am Gerät an.
Gerät in Betrieb	An  grün	Das Gerät arbeitet im normalen Betrieb.
Gerät im Stand-by (Gerät muss in Betrieb genommen werden)	Aufleuchten  grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät muss aufgrund fehlender, unvollständiger oder falscher Konfiguration in Betrieb genommen werden. Das Gerät kann im Stand-by-Zustand sein.
Nicht behebbarer Fehler	An  rot	Das Gerät hat einen nicht behebbaren Fehler und muss u.U. ausgetauscht werden.
Gerät im Selbsttest	Aufleuchten rot/grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
Sequenz der Modul- und Netzwerkstatus-LEDs beim Hochfahren		
Netzwerk-LED (NET)	Aus	
Modul-LED (MOD)	 grün	0,25 Sek.
Modul-LED (MOD)	 rot	0,25 Sek.
Modul-LED (MOD)	 grün	
Netzwerk-LED (NET)	 grün	0,25 Sek.
Netzwerk-LED (NET)	 rot	0,25 Sek.
Netzwerk-LED (NET)	Aus	



Weitere Informationen sind im Handbuch „9.19.023 Betriebsanleitung für digitale Instrumente“ enthalten.

Dieses Dokument finden Sie unter:

http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

12.1.3 DeviceNet-Fehlerbeschreibung

SITUATION	Beschreibung
Geringfügiger Kommunikationsfehler (rote LED: 0,1 Sek. an, 2 Sek. aus)	Kommunikationsfehler werden immer als geringfügig angesehen, es sei denn, das Gerät befindet sich im Zustand Kommunikationsstörung (communication fault state). Das Instrument bleibt im Online-Status. Diese Fehler werden automatisch behoben. Beispiele für geringfügige Fehler: Das Instrument ist als einziges Gerät am DeviceNet-Netzwerk angeschlossen. An einer E/A-Verbindung ist eine Time-out-Situation eingetreten.
Bus ohne Spannung (rote LED: 0,2 Sek. an, 0,2 Sek. aus)	Die Instrumenthardware stellt fest, dass im DeviceNet-Kabel keine +24 VDC anliegen.
Schwerer Kommunikationsfehler; (rote LED: 2 Sek. an, 0,1 Sek. aus)	Das Instrument gerät in den Zustand Kommunikationsstörung (communication fault state). Das passiert, wenn eine MAC-ID doppelt vorkommt oder der Bus ausfällt (diese Node ist fehlerhaft und darf keinen Einfluss auf den Bus haben). Dieser Zustand kann nur durch manuelles Eingreifen aufgehoben werden. Das Instrument muss entweder mit dem Mikroschalter oben auf dem Gerät oder durch einen Neustart zurückgesetzt werden. Im Falle einer doppelten MAC-ID könnte das Problem auch durch das Senden einer neuen MAC-ID über RS232 (z.B. mit FlowFix) gelöst werden.

12.2 TIPPS UND HINWEISE ZUR FEHLERSUCHE

SITUATION	Beschreibung
DeviceNet-Probleme	Alle DeviceNet-Einstellungen Ihres Masters prüfen. Master- und Geräteeinstellungen zur Verwendung von Speichermodulen müssen übereinstimmen. Sicherstellen, dass die bei der Gerätekonfiguration ausgewählte Konfiguration für Polled I/O mit den eingestellten Parameterdaten übereinstimmt. Für nähere Informationen siehe Kapitel 7. MAC-ID und Baudrate des Geräts (Slave) prüfen. Verkabelung und Busabschluss des DeviceNet-Systems prüfen. Spannungsversorgung prüfen. Die Instrumente benötigen + 24VDC. Reset des Instruments und/oder Neustart Ihres Masters versuchen. Sicherstellen, dass alle Slave-Einstellungen auf den Master heruntergeladen sind (sonst funktioniert es nicht). Den DeviceNet-Vertriebspartner oder Serviceabteilung kontaktieren.
Sonstige (FLOW-BUS-)Probleme	Wenden Sie sich an den lokalen Vertriebspartner von Bronkhorst® oder senden Sie eine E-Mail mit einer Beschreibung Ihres Problems an: siehe Kapitel Service.

13 SERVICE

Aktuelle Informationen über Bronkhorst® und Serviceadressen finden Sie auf unserer Website:

 <http://www.bronkhorst.com>

Haben Sie Fragen zu unseren Produkten? Unsere Verkaufsabteilung wird Ihnen gerne helfen, das richtige Produkt für Ihre Anwendung auszuwählen. Wenden Sie sich per E-Mail an den Verkauf:

 sales@bronkhorst.com

oder an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Für Kundendienstfragen steht unsere Serviceabteilung mit Hilfe und Beratung zur Verfügung. Kontaktieren Sie den Service per E-Mail:

 support@bronkhorst.com

Ungeachtet der Zeitzone stehen unsere Experten im Betreuungsbereich Ihnen zur Verfügung, um Ihre Fragen umgehend zu beantworten oder für geeignete weitere Maßnahmen zu sorgen. Unsere Experten sind erreichbar unter:

 **+31 859 02 18 66**