

Type XXXX

MFC Family

- Digital Communication

Fieldbus devices and serial communication (RS 232 / RS 485)

Feldbusgeräte und serielle Kommunikation (RS 232 / RS 485)

Appareils bus terrain et communication sériele (RS 232 / RS 485)



Supplement to Operating Instructions

Ergänzung zur Bedienungsanleitung

Complément aux instructions de service

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten!
Sous réserve de modifications techniques.

î Āō>|\\^|oĀ^\\^Āō{ àPĀĀō[ĒSŌŌōēUĒŌēī
U|\\^|aā *Āō•d' &ā}•Āī ēī ēē ŌōēŌō' ēē ēī í ĤĀUāāāāĀō

Beschreibung der Kommunikation mit den Geräten der MFC-Familie

INHALT

1.	ERGÄNZENDE BEDIENUNGSANLEITUNG.....	5
1.1.	Darstellungsmittel	5
2.	ALLGEMEINE HINWEISE	6
2.1.	Kontaktadressen	6
2.2.	Informationen im Internet.....	6
2.3.	Englische Begriffe	6
3.	SERIELLE KOMMUNIKATION.....	7
3.1.	Allgemeines	7
3.2.	Befehle	12
3.3.	Fehlermeldungen.....	26
4.	INBETRIEBNAHME PROFIBUS DP	30
4.1.	Adresseinstellung bei BUS-Geräten	30
4.2.	Technische Daten	31
4.3.	DP-Alarmmodus	31
4.4.	PROFIBUS PDI/PDOs	31
4.5.	Erläuterungen der Variablen des zyklischen Datenverkehrs.....	32
4.6.	Azyklische Daten.....	33
5.	INBETRIEBNAHME DEVICENET	34
5.1.	Begriffe.....	34
5.2.	Konfiguration der Prozessdaten.....	35
5.3.	Azyklische Daten.....	35

6.	INBETRIEBNAHME CANOPEN	36
6.1.	CANopen Allgemeines	36
6.2.	CANopen Notfall.....	39
6.3.	CANopen – Service Data Transfer (Servicedatenübertragung)	43
6.4.	CANopen – Process Data Transfer (Prozessdatenübertragung).....	44
6.5.	CANopen – Communication Object (Kommunikationsobjekt)	50
6.6.	Azyklische Daten.....	50
7.	AZYKLISCHE DATENÜBERTRAGUNG PROFIBUS, DEVICENET UND CANOPEN	51
7.1.	CANopen-Manufactory Object.....	51
7.2.	CANopen-Identity Object.....	51
7.3.	DeviceNet S-Identity Object.....	52
7.4.	S-Analog Sensor Object	53
7.5.	S-Analog Actuator Object	54
7.6.	S-Single Stage Controller Object	56
7.7.	Bürkert General Description Object	57
7.8.	Bürkert MFC Family Object	57
8.	INBETRIEBNAHME MODBUS.....	66
8.1.	Allgemeine Hinweise	66
8.2.	Modbus Allgemeines	66
8.3.	Modbus Register und Kommunikationsobjekte.....	70
9.	ANHANG.....	81
9.1.	Beschreibung der Bitfelder	81
9.2.	Tabelle der Einheiten	85

1. ERGÄNZENDE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die ergänzende Bedienungsanleitung beschreibt die Kommunikation mit den Geräten der MFC-Familie.



Informationen zur Sicherheit!

Sicherheitshinweise und Informationen für den Einsatz des Geräts finden Sie in der dazugehörigen Bedienungsanleitung.

- Die Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden.

1.1. Darstellungsmittel



GEFAHR!

Warnt vor einer unmittelbaren Gefahr!

- Bei Nichtbeachtung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.



WARNUNG!

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation!

- Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen oder Tod.



VORSICHT!

Warnt vor einer möglichen Gefährdung!

- Nichtbeachtung kann mittelschwere oder leichte Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS!

Warnt vor Sachschäden!

- Bei Nichtbeachtung kann das Gerät oder die Anlage beschädigt werden.



Bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.



Verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

→ Markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

2. ALLGEMEINE HINWEISE

2.1. Kontaktadressen

Deutschland

Kontaktadresse:

Bürkert Fluid Control System
Sales Center
Chr.-Bürkert-Str. 13-17
D-74653 Ingelfingen
Tel. : 07940 - 10 91 111
Fax: 07940 - 10 91 448
E-mail: info@de.buerkert.com

International

Die Kontaktadressen finden Sie auf den letzten Seiten der gedruckten Bedienungsanleitung.

Außerdem im Internet unter:

www.burkert.com

2.2. Informationen im Internet

Bedienungsanleitungen und Datenblätter zu den Gerätetypen finden Sie im Internet unter:

www.buerkert.de

Desweiteren steht eine komplette Dokumentation auf CD bereit, die unter der Identnummer 804625 bestellt werden kann.

2.3. Englische Begriffe

Auf eine Übersetzung von englischen Fachbegriffen und Eigennamen wird verzichtet. Weiterhin werden die verwendeten Variablen, Funktionsnamen usw. im Englischen belassen und wie deutsche Begriffe verwendet.

3. SERIELLE KOMMUNIKATION

3.1. Allgemeines

3.1.1. RS232 - Treiber im Gerät enthalten

(z. B. bei den Typen 8626/8006, 8716/8706, 8712/8702)

MFC / MFM	PC (SUB-D 9pin Stecker)
RS232 TxD (Pin 6 SUB-HD Buchse)	Pin 2
RS232 RxD (Pin 14 SUB-HD Buchse)	Pin 3
RS232 GND (Pin 15 SUB-HD Buchse)	Pin 5

3.1.2. RS232 - Treiber nicht im Gerät enthalten

(z. B. bei den Typen 8711/8701)

MFC / MFM	
TxD	vom Gerät (Pin 15 SUB-D Stecker)
RxD	vom Gerät (Pin 14 SUB-D Stecker)
GND	vom Gerät (Pin 11 SUB-D Stecker)

3.1.3. Übertragungsprotokoll

Übertragungskanäle

Für die serielle Schnittstelle werden folgende Leitungen verwendet:

Drahtgebundene Kommunikation	
GND	Masse
RxD	Empfangsleitung (Sicht vom MFC)
TxD	Sendeleitung (Sicht vom MFC)

Datenformat

Das Protokoll der seriellen Schnittstelle ist wie folgt aufgebaut:

Übertragungsrate	Standard 9600 Bd (abweichend von HART)
Datenbits	8
Parität	keine (abweichend von HART)
Stoppbits	1
Hardware-Handshake	nein

Telegramm

Allgemeines

Der Aufbau des Sendetelegramms beruht auf dem HART-Protokoll. HART ist ein Master-Slave-Protokoll, d. h. jede Übertragung wird durch ein Master-Gerät gestartet (PC oder manuelle Bedieneinheit). Das Slave-Gerät (Feldgerät, MFC / MFM) reagiert nur auf ein Master-Telegramm, wenn es von ihm adressiert wurde. Ausnahme: Burstmeldung

Weitere Informationen über das HART-Protokoll sind zu finden unter:

<http://www.hartcomm.org/>

<http://www.romilly.co.uk/>

Es wird unterschieden zwischen Short Frame und Long Frame Telegrammen. Diese bestehen aus den folgenden Zeichen:

Short frame

Preamble (Präambel)	2 ... 20 Bytes 0xFF
Delimiter (Startzeichen)	1 Byte
	Master → Slave 0x02
	Slave → Master 0x06
	Burstmeldung 0x01
Address (Adresse)	1 Byte (Master-Adresse + Burst-Info + Polling-Adresse)
Command (Befehl)	1 Byte
Byte count (Bytezahlwert)	1 Byte
Status	2 Byte, nur für Slave Master (Bedeutung siehe „3.3. Fehlermeldungen“)
Data (Daten)	0 ... 255 Bytes
Checksum (Checksumme)	1 Byte

Long frame

Preamble (Präambel)	2 ... 20 Bytes 0xFF
Delimiter (Startzeichen)	1 Byte
	Master → Slave 0x82
	Slave → Master 0x86
	Burstmeldung 0x81
Address (Adresse)	5 Bytes
Command (Befehl)	5 Bytes

Bytecount (Bytezähler)	1 Byte
Status	2 Byte, nur für Slave Master (Bedeutung siehe „3.3. Fehlermeldungen“)
Data (Daten)	0 ... 255 Bytes
Checksum (Checksumme)	1 Byte

Präambel

Die Präambel besteht aus 2 bis 20 0xFF Zeichen (unterscheidet sich von HART). Sie wird zum Synchronisieren des Datentransfers verwendet.

Startzeichen

Die Telegramme unterscheiden sich voneinander in erster Linie durch das Startzeichen:

Meldungstyp	Short frame	Long frame
Master → Slave	0x02	0x82
Slave → Master	0x06	0x86
Burstmeldung vom Slave	0x01	0x81

Master:	PC oder manuelle Bedieneinheit
Slave:	Feldgerät, MFC/MFM

Adresse

Das Adressfeld enthält sowohl die Masteradresse wie auch die Slaveadresse der Meldung. In einem Short Frame wird ein Byte dafür verwendet und 5 Byte in einem Long Frame. Jedes Gerät muss auf eine Long Frame-Adresse von 0 (= Rundrufadresse) antworten, d. h. Bit 0/1=X, Bit 0 ... 37=0.

In beiden Formaten zeigt das höchste Wertbit an, welcher Master an der Kommunikation beteiligt ist.

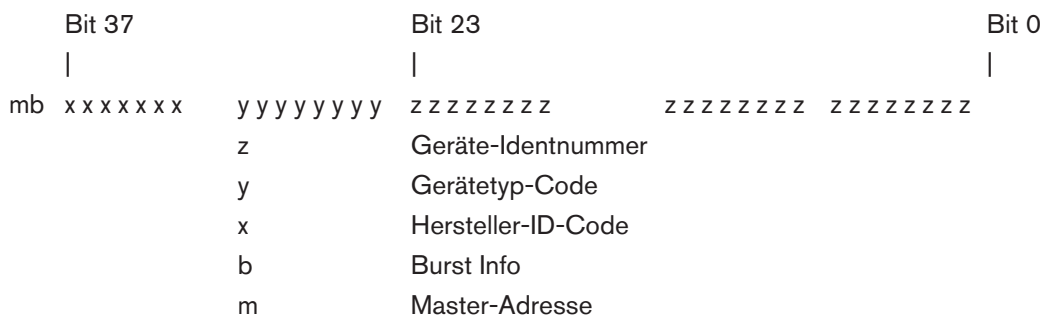
(1: Primärer Master, ständig angeschlossene Hosts;
0: Sekundärer Master, manuelle Betriebseinheiten)

Short frame Adresse (1 Byte)

Bit 7	0 Sekundärer Master 1 Primärer Master
Bit 6	0 Nicht im Burstmodus 1 Im Burstmodus (nicht unterstützt)
Bit 0 ... 5	Polling-Adresse (0 ... 32), Bit 5 = MSB, Bit 0 = LSB
m b x x x x x	
	x Polling-Adresse b Burst Info m Master-Adresse

Long Frame-Adresse (5 Byte)

Bit 39	0: Sekundärer Master 1: Primärer Master
Bit 38	0: Nicht im Burstmodus 1: Im Burstmodus (nicht unterstützt)
Bit 32 ... 37	Hersteller-ID-Code (0x78 = Buerkert), Bit 37 = MSB, Bit 32 = LSB
Bit 24 ... 31	Gerätetyp-Code (0xEE = Massendurchflussregler/-messer), Bit 31 = MSB, Bit 24 = LSB
Bit 0 ... 23	Geräte-ID-Nummer, Bit 23 = MSB, Bit 0 = LSB (entspricht der Seriennummer des Geräts) Jede Feldeinheit muss auf die Adresse 0 antworten (Bit 0 ... 23 = 0).



Befehl

Befehle werden entsprechend HART unterteilt in:

Universelle Befehle	Befehl 0 ... 30
Standard Befehle	Befehl 32 ... 126
Gerätespezifischer Befehl	Befehl 128 ... 253
	(reserviert 31, 127, 254, 255)

Bytezahlwert

Der Bytezahlwert zeigt an, wie viele Bytes noch vor der Checksumme kommen, d. h. die Zahl der Statusbytes + Zahl der Datenbytes. Dies führt zu einem maximalen Zählwert von einer Gesamtzahl von 255 Status- und Datenbytes.

Antwortcode

Wird nur vom Slave zum Master in einem Antworttelegramm übertragen und besteht aus 2 Byte. Die Statusbytes werden für die Detektion von Kommunikationsfehlern oder für den Betriebsstatus des Slave-Geräts verwendet.

Daten

Datenbytes, je nach Befehl. Bis zu maximal 255 Datenbytes können übertragen werden.

- Float – IEEE 754 einfache Genauigkeit (4 Byte) Float

Checksumme

Die Checksumme ist eine XOR (Exklusiv-OR, Antivalenz) Kombination aller Bytes aus dem Startbyte (Startzeichen) bis zum und einschließlich des letzten Datenbytes.

Eine XOR-Kombination ist die logische Kombinationsfunktion für zwei logische Werte („0“ und „1“), was das Ergebnis „1“ ergibt, wenn einer der zwei Werte, aber nicht beide, „1“ sind.

3.2. Befehle

Befehlsnummer	0x00
Befehlsname	ReadUniquelIdentifier
Anforderung	
Befehl	0x00
Bytezahlwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x00
Bytezahlwert	14 (18)
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	12 (16) Bytes
0	„254“ (expansion)
1	manufacturer identification code
2	manufacturer's device type code
3	number of preambles required
4	universal command revision
5	device-specific command revision
6	software revision
7	hardware revision
8	device function flags
9 ... 11	device ID number ¹⁾
(12	common-practice command revision) ¹⁾
(13	common tables revision) ²⁾
(14	data link revision) ²⁾
(15	device family code) ²⁾
Beschreibung	
HART-Universal Command 0.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: MSB

²⁾ reserviert für spätere Versionen

Befehlsnummer	0x01
Befehlsname	ReadPrimaryVariable
Anforderung	
Befehl	0x01
Bytezahlwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x01
Bytezahlwert	7
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	5 Bytes
	0 PV units code
	1 ... 4 primary variable (float) ¹⁾
Beschreibung	
HART-Universal Command 1.	
PV Unit	0 x 39 → %
PV	Ist-Durchfluss X (±)
(siehe auch „3.3.3. Codierungen und Einheiten“)	

Beispiel:

alle Daten als Hexadezimale Zahlen (Präfix 0x) Short Frame

Primary Master

Short Adresse 0

→ gesendete Daten

← empfangene Daten

▪ Read Primary Variable

→ 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x01 0x00 0x83

← 0xFF 0xFF 0x06 0x80 0x01 0x07 0x00 0x00 0x39 0x41 0xC8 0x00 0x00

0x30 0x39 für PV Unit = %

0x41C80000 = 25,0 IEEE 754 floating point

¹⁾ erstes übertragenes Byte: MSB

Befehlsnummer	0x03	
Befehlsname	ReadCurrentAndFourDynamicVariables	
Anforderung		
Befehl	0x03	
Bytezählwert	0	
Daten	-	
Antwort		
Befehl	0x03	
Bytezählwert	26	
Status	2 Bytes Gerätestatus	
Daten	24 Bytes	
	0 ... 3	current (mA) (float) ¹⁾
	4	PV units code
	5 ... 8	primary variable (float) ¹⁾
	9	SV units code
	10 ... 13	secondary variable (float) ¹⁾
	14	TV units code
	15 ... 18	third variable (float) ¹⁾
	19	FV units code
	20 ... 23	fourth variable (float) ¹⁾
Beschreibung		
HART-Universal Command 3.		
Ab Firmware Version A.00.28.09 neue Variablenzuordnung:		
current	Ist-Durchfluss in 4 ... 20 mA skaliert	
PV Unit	%	
PV	Ist-Durchfluss X (±)	
SV Unit	%	
SV	Soll-Durchfluss W	
TV Unit	%	
TV	Stellgröße y 2 (Ventiltastverhältnis)	
FV Unit	sec	
FV	Abtastzeit des Geräts, seit Einschalten bzw. SyncTA-Befehl	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: MSB

Befehlsnummer	0x06
Befehlsname	WritePollingAddress
Anforderung	
Befehl	0x06
Bytezahlwert	1
Daten	1 Byte
	0 polling address
Antwort	
Befehl	0x06
Bytezahlwert	3
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	1 Byte
	0 polling address
Beschreibung	
HART-Universal Command 6:	
Befehl zur Änderung der HART Polling-Adresse.	

Befehlsnummer	0x27
Befehlsname	EepromControl
Anforderung	
Befehl	0x27
Bytezahlwert	1
Daten	1 Byte
	0 = EEPROM beschreiben
	1 = Inhalt des EEPROM in den RAM kopieren
Antwort	
Befehl	0x27
Bytezahlwert	3
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	1 Byte
	0 = EEPROM beschreiben
	1 = Inhalt des EEPROM in den RAM kopieren
Beschreibung	
HART-Universal Command 39.	
Befehl zum Schreiben/Lesen der HART-Parameter (z. B. Polling-Adresse) ins / aus dem EEPROM.	

Befehlsnummer	0x80
Befehlsname	ReadVersion
Anforderung	
Befehl	0x80
Bytezahlwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x80
Bytezahlwert	36 ^{2) 3) 4) 5)}
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	34 Bytes
0...1	Gerätetyp (unsigned int), z. B. 8626
2	Gerätenummer, z. B. 1
3...6	Geräte-Identnummer (unsigned long) ¹⁾
7...10	Geräte-Seriennummer (unsigned long) ¹⁾
11...14	Software-Identnummer (unsigned long) ¹⁾
15	Software-Version x (x.y.z.cc): A ... Z
16	Software-Version y (x.y.z.cc): 0 ... 99
17	Software-Version z (x.y.z.cc): 0 ... 99
18	Software-Version cc (x.y.z.cc): 0 ... 99
19	Version EEPROM-Aufbau x (x.y): A ... Z ²⁾
20	Version EEPROM-Aufbau y (x.y): 0 ... 99 ²⁾
21	Version Table_x (x.y): A ... Z ³⁾
22	Version Table_y (x.y): 0 ... 99 ³⁾
23 ... 26	Bios-Identnummer (unsigned long) ⁴⁾
27	Bios-Version x (x.y.z.cc): A ... Z ⁴⁾
28	Bios-Version y (x.y.z.cc): 0 ... 99 ⁴⁾
29	Bios-Version z (x.y.z.cc): 0 ... 99 ⁴⁾
30	Bios-Version cc (x.y.z.cc): 0 ... 99 ⁴⁾
31	MFi Software-Version x (x.y): A ... Z ⁵⁾
32	MFi Software-Version y (x.y): 0 ... 99 ⁵⁾
33	MFi Software-Version x (x.y): A ... Z ⁵⁾
Beschreibung	
Befehl zum Auslesen von Geräteinformationen und der Softwareversion.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: LSB

²⁾ Versionsabhängig – erhältlich ab Firmware Version A.00.29.02

³⁾ Versionsabhängig – erhältlich ab Firmware Version A.00.63.00

⁴⁾ Versionsabhängig – erhältlich ab Firmware Version A.00.64.00

⁵⁾ Versionsabhängig – erhältlich ab Firmware Version A.00.83.03

Befehlsnummer	0x92
Befehlsname	ExtSetpoint
Anforderung	
Befehl	0x92
Bytezahlwert	5
Daten	1 Byte
	0 interne Sollwertvorgabe
	1 externe Sollwertvorgabe
	4 Byte
	0 ... 3 Sollwert [%] (float) ¹⁾
Antwort	
Befehl	0x92
Bytezahlwert	7
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	1 Byte
	0 interne Sollwertvorgabe
	1 externe Sollwertvorgabe
	4 Byte
	0 ... 3 Sollwert [%] (float) ¹⁾
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.	
Legt die Sollwertvorgabe fest und beschreibt den externen Sollwert in Prozent:	
intern = analog, die Sollwertvorgabe erfolgt über das angelegte analoge Sollwertsignal	
extern = digital über die serielle Schnittstelle	
Verwenden Sie diesen Befehl nicht bei Einsatz eines Busgeräts (PROFIBUS, DeviceNet ...). Die digitale Sollwertvorgabe über die serielle Schnittstelle besitzt eine höhere Priorität.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: MSB

Beispiel:

Alle Daten als Hexadezimale Zahlen (Präfix 0x) Short Frame

Primary Master

Short-Adresse 0

→ gesendete Daten

← empfangene Daten

- Sollwertvorgabe digital 0,0 % (→ 0x00000000 IEEE 754)
 - 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x14
 - ← 0xFF 0xFF 0x06 0x80 0x92 0x07 0x00 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x12
- Sollwertvorgabe digital 50,0 % (→ 0x42480000 IEEE 754)
 - 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x01 0x42 0x48 0x00 0x00 0x1E
 - ← 0xFF 0xFF 0x06 0x80 0x92 0x07 0x00 0x00 0x01 0x42 0x48 0x00 0x18

- Sollwertvorgabe digital 100,0 % (→ 0x42C80000 IEEE 754)
 - 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x01 0x42 0xC8 0x00 0x00 0x9E
 - ← 0xFF 0xFF 0x06 0x80 0x92 0x07 0x00 0x00 0x01 0x42 0xC8 0x00 0x00 0x98
- Sollwertvorgabe auf analoge Sollwertvorgabe schalten:
 - 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x15
 - ← FF FF 06 80 92 07 00 00 00

Befehlsnummer	0x93
Befehlsname	GetAddDeviceInfo
Anforderung	
Befehl	0x93
Bytezahlwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x93
Bytezahlwert	10
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	8 Bytes
	0 ... 1 Bitfeld <i>ERRORS</i> ¹⁾
	2 ... 3 Bitfeld <i>OTHERS</i> ¹⁾
	4 ... 5 Bitfeld <i>LIMITS</i> ¹⁾
	6 ... 7 reserved (Bitfeld) ¹⁾
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.	
Befehl zum Auslesen zusätzlicher Geräteinformationen, wie Fehlerbits, Betriebszustände (AutoTune, Safepos ...), Zustände der Grenzwertschalter und Binärein-/ausgänge.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: LSB

Befehlsnummer	0x94
Befehlsname	GetBusAddress
Anforderung	
Befehl	0x94
Bytezahlwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x94
Bytezahlwert	4
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	2 Bytes
	0 ... 1 Busadresse (unsigned int) ¹⁾
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.	
Befehl zum Auslesen der Busadresse (PROFIBUS, DeviceNet ...). Handelt es sich bei dem angeschlossenen Gerät nicht um ein Busgerät, wird in der Antwort der Fehler „Zugriff verweigert“ zurückgegeben.	

Befehlsnummer	0x95
Befehlsname	SetBusAddress
Anforderung	
Befehl	0x95
Bytezahlwert	2
Daten	2 Bytes
	0 ... 1 Busadresse (unsigned int) ¹⁾
Antwort	
Befehl	0x95
Bytezahlwert	4
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	2 Bytes
	0 ... 1 Busadresse (unsigned int) ¹⁾
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.	
Befehl zum Setzen der Busadresse (PROFIBUS, DeviceNet ...). Handelt es sich bei dem angeschlossenen Gerät nicht um ein Busgerät, wird in der Antwort der Fehler „Zugriff verweigert“ zurückgegeben.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: LSB

Befehlsnummer	0x96	
Befehlsname	GetTotalizer	
Anforderung		
Befehl	0x96	
Bytezählwert	1	
Daten	1 Byte	
	0	Index der Kalibriergase
Antwort		
Befehl	0x96	
Bytezählwert	8	
Status	2 Bytes Gerätestatus	
Daten	1 Byte	
	Index der Kalibriergase	
	0	Gas 1
	1	Gas 2
	5 Byte	
	1	Einheit
	2 ... 5	Totalizerwert (Float)
Beschreibung		
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.		
Liest den Totalizerwert für das Gas mit dem ausgewählten Index in der übertragenen Einheit aus (167 = NI; bezogen auf 1013 mbar, 273 K).		

Befehlsnummer	0x97
Befehlsname	ClearTotalizer
Anforderung	
Befehl	0x97
Bytezahlwert	1
Daten	1 Byte
0 Index der Kalibrierungsgase	
Rückmeldung	
Befehl	0x97
Bytezahlwert	3
Status	2 Bytes Gerätestatus
Daten	1 Byte
Index der Kalibrierungsgase	
0	Gas 1
1	Gas 2
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.	
Löscht den Totalizerwert des entsprechenden Gases.	

Befehlsnummer	0x98
Befehlsname	ExtSetpointWithoutAnswer
Device Types	0xEE
Anforderung	
Befehl	0x92
Bytezahlwert	5
Daten	1 Byte
	0 Sollwertvorgabe intern
	1 Sollwertvorgabe extern
	4 Byte
	1 ... 4 Sollwert [%] (float) ¹⁾
Antwort	
Befehl	-
Bytezahlwert	-
Status	-
Daten	-
Beschreibung	
Ab Firmware Version A.00.51.06 verfügbar.	
Legt die Sollwertvorgabe fest und beschreibt den externen Sollwert in Prozent:	
intern = analog, die Sollwertvorgabe erfolgt über das angelegte analoge Sollwertsignal	
extern = digital über die serielle Schnittstelle	
Verwenden Sie diesen Befehl nicht bei Einsatz eines Busgeräts (PROFIBUS, DeviceNet ...). Die digitale Sollwertvorgabe über die serielle Schnittstelle besitzt eine höhere Priorität.	
Bei diesem Befehl wird keine Antwort gesendet.	

¹⁾ erstes übertragenes Byte: MSB

3.3. Fehlermeldungen

2 Bytes Gerätestatus

Die Fehlermeldungen werden im Gerätestatus abgelegt. Wenn der Gerätestatus 0 ist, ist kein Fehler aufgetreten.

3.3.1. Erstes Statusbyte

Kommunikationsfehler	
Fehlercode	0x82
Fehlername	overflow
Beschreibung	UART-Fehler, Receive Buffer, Overflow wurde erkannt.
Fehlercode	0x88
Fehlername	checksum
Beschreibung	Es wurde eine falsche Checksumme empfangen.
Fehlercode	0x90
Fehlername	framing
Beschreibung	UART-Fehler, Framing Error wurde erkannt.
Fehlercode	0xA0
Fehlername	overrun
Beschreibung	UART-Fehler, Overrun Error wurde erkannt.
Fehlercode	0xC0
Fehlername	parity
Beschreibung	UART-Fehler, Parity Error wurde erkannt.

Befehlsfehler	
Fehlercode	0x02
Fehlername	invalid_selection
Beschreibung	Es wurde ein ungültiger Datenbereich ausgewählt.
Fehlercode	0x03
Fehlername	parameter_too_large
Beschreibung	Übergabeparameter zu groß, dies kann ein Tabellen oder Array-Index sein oder auch einer der Parameter aus dem Datenbereich, d. h. falscher Wertebereich.
Fehlercode	0x04
Fehlername	parameter_too_small
Beschreibung	Übergabeparameter zu klein, dies kann ein Tabellen oder Array-Index sein oder auch einer der Parameter aus dem Datenbereich, d. h. der Wertebereich wurde unterschritten.
Fehlercode	0x05
Fehlername	too_few_data_bytes
Beschreibung	Es wurden zu wenig Datenbytes empfangen.
Fehlercode	0x07
Fehlername	write_protected
Beschreibung	Gerät ist schreibgeschützt.
Fehlercode	0x10
Fehlername	access_restricted
Beschreibung	Der gesendete Befehl kann (momentan) nicht ausgeführt werden, der Zugriff wurde verweigert. Ursachen können zum Beispiel sein, dass die erforderlichen Zugriffsrechte fehlen oder der Befehl in der aktuellen Betriebsart nicht zulässig ist.
Fehlercode	0x40
Fehlername	no_command
Beschreibung	Ungültiger/falscher Befehl, d. h. der empfangene Befehl wird vom Gerät nicht unterstützt.

Gerätestatus	
Fehlercode	0x20
Fehlername	device_busy
Beschreibung	Gerät ist beschäftigt.

Eigene, gerätespezifische Fehlermeldungen	
Fehlercode	0x01
Fehlername	timeout
Beschreibung	Das Zeitlimit wurde überschritten, d. h. zwischen dem Empfang eines gültigen Startzeichens und einem kompletten Befehl verging zuviel Zeit.
Fehlercode	0x41
Fehlername	wrong_command
Beschreibung	Falscher Befehlsaufbau, d. h. der Befehl ist gültig und existiert, jedoch stimmt die Anzahl der übertragenen Bytes nicht überein. Es wurde bei einer 2-Byte Variablen nur 1 Byte übergeben.

3.3.2. Zweites Statusbyte

Zweites Statusbyte	
Bit 7	Feldgerätefehlfunktion
Bit 6	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 5	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 4	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 3	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 2	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 1	reserviert für zukünftige Zwecke
Bit 0	reserviert für zukünftige Zwecke



UART-Fehler haben bei der Fehlererkennung Vorrang.
Mehrere UART-Fehler können nicht gleichzeitig erkannt werden.

3.3.3. Codierungen und Einheiten

Codierung Hersteller (nach HART)		
Hex	Dez	Beschreibung
0x78	120	Buerkert
0xFA	250	not used
0x FB	251	none
0xFC	252	unknown
0xFD	253	special

Einheiten (nach HART)			
Hex	Dez	Einheit	Beschreibung
0x33	51	sec	Sekunde
0x39	57	%	Prozent
0xA7	167	NI	Normliter
0xFA	250	-	not used
0xFB	251	-	none
0xFC	252	-	unknown
0xFD	253	-	special

4. INBETRIEBNAHME PROFIBUS DP

4.1. Adresseinstellung bei BUS-Geräten

4.1.1. Geräte ohne Drehschalter zur Adresseinstellung

Die BUS-Adresse der Geräte kann wahlweise über das Bürkert Konfigurations-Tool MassFlowCommunicator in der Ansicht „Views“ → „PROFIBUS/DeviceNet/CANopen“ eingestellt werden oder direkt über den BUS-Master.

Nach einer Adressänderung muss diese am Slave sowie am Master neu initialisiert werden. Hierbei ist es erforderlich, abhängig vom BUS, evtl. ein entsprechendes Telegramm zu senden.



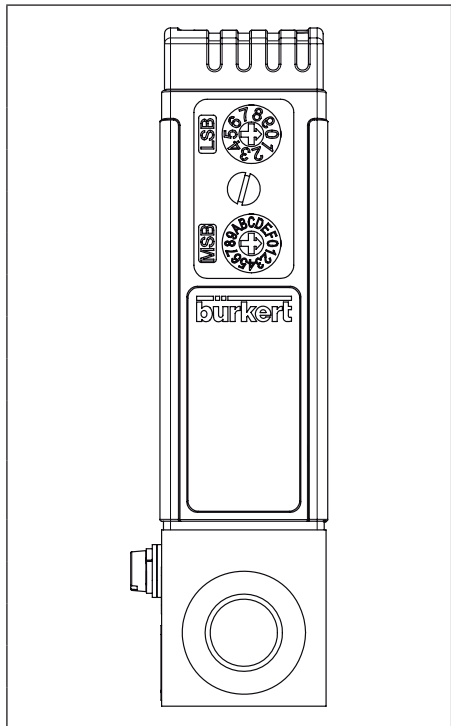
Um eine störungsfreie Einstellung zu gewährleisten, sollte ein Geräte-Reset durchgeführt werden (Gerät stromlos schalten).

4.1.2. Geräte mit Drehschalter zur Adresseinstellung

Beim Einschalten des Geräts wird die an den Drehschaltern eingestellte Adresse als Slave Adresse übernommen. Gültige Adressen sind:

- PROFIBUS 0 ... 126
- DeviceNet 0 ... 63
- CANopen 1 ... 127

Falls die Adresse außerhalb des zulässigen Bereiches eingestellt wurde, hat die Adresseinstellung wie unter Punkt „4.1.1“ beschriebene Gültigkeit.



LBS	Einerstelle, x 1		
	0 ... 9	Ziffer mal 1	→ 0 ... 9
MSB	Zehnerstelle, x 10		
	0 ... 9	Ziffer mal 10	→ 0 ... 90
	A		→ 100
	B		→ 110
	C		→ 120
	D		→ 130
	E		→ 140
	F		→ 150

Die Adresse setzt sich somit aus LSB + MSB zusammen.

MSB	LBS	Adresse
0	1	1
6	3	63
A	0	100
C	7	127



Wird bei vorhandenen Drehschaltern eine Adresseinstellung über den BUS-Master gewünscht, so ist dies durch die Einstellung einer Adresse außerhalb des gültigen Bereiches realisierbar.

4.2. Technische Daten

GSD-Datei BUV10627.GSD

Symbole BUV10627.BMP Adresse 0 ... 126
Standard: 126

4.3. DP-Alarmmodus

DP-Alarmmodus wird nicht unterstützt.

Siemens-spezifisch:

Wert „DPV0“ im Hardwarekonfigurator verwenden. Es gibt keine Änderung des Kommunikationsprotokolls.

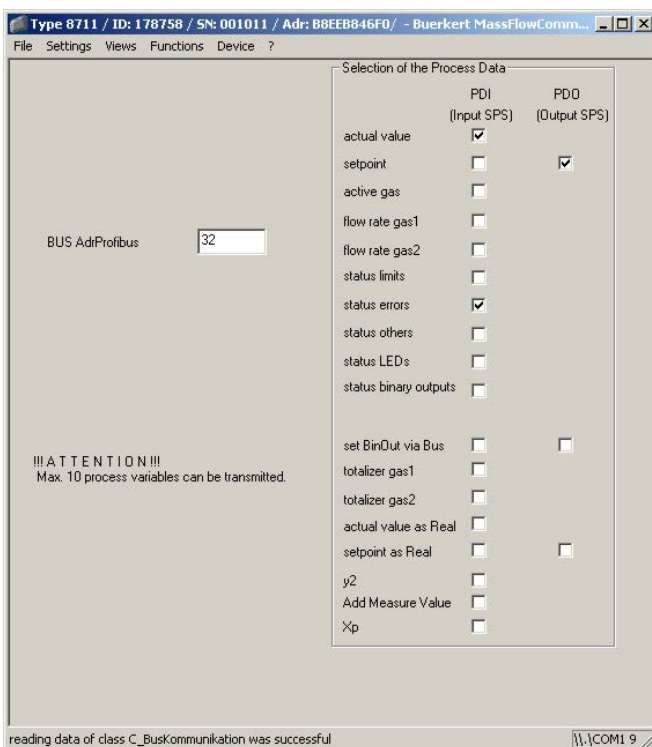
Der Wert ändert nur die „Alarmmodusunterstützung“.

Weitere Informationen finden Sie in der Simatic – S7-Hilfe.

4.4. PROFIBUS PDI/PDOs

In diesem Eingabefenster können Sie sämtliche für die Bus-Kommunikation notwendigen Einstellungen durchführen. Wichtig hierbei ist die BUS-Adresse des Geräts (BUS AdrProfibus) sowie die zu sendenden (Input SPS bzw. PDIs) und zu empfangenden (Output SPS bzw. PDOs) Prozessdaten. Sie können über die Optionsfelder aktiviert /deaktiviert werden.

→ Übernehmen Sie die veränderten Einstellungen in der Menüleiste unter „Functions“ / „Write Data to Device“.



Es dürfen nicht mehr als insgesamt 10 Prozessdaten ausgewählt werden. Hierbei zählen sowohl die Prozess-Input-Daten, als auch die Prozess-Output-Daten.

4.5. Erläuterungen der Variablen des zyklischen Datenverkehrs

Prozessdaten	Erklärung	Kennung
Actual value (Istwert)	Istwert (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1000	41,40,00 (HEX); PDI
Set-point (Sollwert)	Sollwert (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1000	41,40,01 (HEX); PDI 81,40,01 (HEX); PDO
Active gas (verwendete Gassorte)	mit deren Kalibrierkurve geregelt wird, Gas 1 oder Gas 2 (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1	41,40,02 (HEX); PDI
Nominal flow Gas 1 (Nenndurchfluss Gas 1)	Nenndurchfluss in NI/min von Kalibrierung für Gas 1 Float = 4 Byte	41,83,03 (HEX); PDI
Nominal flow Gas 2 (Nenndurchfluss Gas 2)	Nenndurchfluss in NI/min von Kalibrierung für Gas 2 Float = 4 Byte	41,83,04 (HEX); PDI
Status limits (Zustand der Schwellwerte)	Nur Lesen Bitfeld für Zustände der geräteinternen Schwellwerte: (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	41,40,05 (HEX); PDI
Status errors (Fehlerzustände)	Nur Lesen Bitfeld für vorhandene Gerätefehler. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	41,40,06 (HEX); PDI
Status others (andere Zustände)	Nur Lesen Bitfeld für aktuelle Zustände im Regler. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	41,40,07 (HEX); PDI
Status LEDs (Zustände der LEDs)	Nur Lesen Bitfeld für Kommunikationszustände. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	41,40,08 (HEX); PDI
Status binary outputs (Zustand Binärausgänge)	reserviertes Bitfeld (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	41,40,09 (HEX) PDI
Default values via bus (Vorgabewerte über Bus)	Bitfeld für die Zustände der LED's und der Binärausgänge, wie sie vom Bus vorgegeben werden können. Hierzu müssen die entsprechenden Funktionen mit dem PC-Pro- gramm im Gerät konfiguriert werden. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	41,40,0B (HEX); PDI 81,40,0B (HEX); PDO

Prozessdaten	Erklärung	Kennung
Totalizer value Gas 1 (Totalizerwert Gas 1)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 1 in NI. Float = 4 Byte	41,83,03 (HEX); PDI
Totalizer value Gas 2 (Totalizerwert Gas 2)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 2 in NI. Float = 4 Byte	41,83,0D (HEX); PDI
Actual value as float (Istwert als Float)	(4 Byte) Default: 0...100 % Parametrisierung der Einheit. (siehe auch „7.4. S-Analog Sensor Object“)	41,83,0E (HEX) PDI 81,83,0E (HEX) PDO
Set-point as float (Sollwert als Float)	(4 Byte) Default: 0...100 % Parametrisierung der Einheit. (siehe auch „7.6. S-Single Stage Controller Object“)	81,83,0E (HEX) PDO
Stellgröße y2	(2 Byte) Nur für MFC Stellgröße y2 des Reglers in Promille Wertebereich 0 ... 1000	41,40,10 (HEX); PDI
AddMeasureValue	Zusätzlicher Wert als Float (4 Byte) Wert in Prozent Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 % zurückgegeben.	41,83,11 (HEX); PDI
Xp	Zusätzlicher Druckwert (2 Byte) Wert in Promille Wertebereich 0 ... 1000 Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 % zurückgegeben.	41,40,12 (HEX); PDI

4.6. Azyklische Daten

siehe „7. Azyklische Datenübertragung PROFIBUS, DeviceNet und CANopen“

5. INBETRIEBNAHME DEVICENET

5.1. Begriffe

DeviceNet

DeviceNet ist ein Feldbussystem, das auf dem CAN-Protokoll (Controller Area Network) basiert. Es ermöglicht die Vernetzung von Aktoren und Sensoren (Slaves) mit übergeordneten Steuereinrichtungen (Master).

Das Device-Net-Profil „Mass Flow Controller Device“ wird getreu der DeviceNet-Spezifikationen unterstützt.

Man unterscheidet zwischen zyklisch oder ereignisgesteuert übertragenen Prozessnachrichten hoher Priorität (I/O Messages) und azyklischen Managementnachrichten niederer Priorität (Explicit Messages).

Protokollablauf

Der Protokollablauf entspricht der DeviceNet-Spezifikation Release 2.0.

Technische Daten

EDS-Datei	BUER8626.EDS
Icons	BUER8626.ICO
Baudrate	125, 250, 500 kBit/s Werkseinstellung 125 kBit/s
Adresse	0 ... 63 Werkseinstellung 63
Prozessdaten	5 statische Input-Assemblies 4 statische Output-Assemblies

5.2. Konfiguration der Prozessdaten

Zur Übertragung von Prozessdaten über eine I/O-Verbindung stehen 5 statische Input- und 2 statische Output-Assemblies zur Auswahl. In diesen Assemblies sind ausgewählte Attribute in einem Objekt zusammengefasst, um als Prozessdaten gemeinsam über eine I/O-Verbindung übertragen werden zu können.

Die Auswahl der Prozessdaten erfolgt durch Setzen der Geräteparameter *Active Input Assembly* und *Active Output Assembly* oder, falls vom DeviceNet-Master/Scanner unterstützt, durch Setzen von *Produced Connection Path* und *Consumed Connection Path* beim Initialisieren einer I/O-Verbindung entsprechend der DeviceNet-Spezifikation.

Assembly Object general		
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Class, Instance Attribute, Datentyp)
ASS_NumberOfObjects		4, x, 1
ASS_Memberlist		4, x, 2
ASS_Data		4, x, 3

Assembly Object		
Daten Richtung	Beschreibung der Datenattribute	Attribut-Adresse (Class, Instance Attribute, Datentyp)
Input / Output	Not Active / nicht aktiv	4, 0, 3
Input	Statusbyte + Flow(INT)	4, 2, 3
Input	Statusbyte + Flow(INT) + Setpoint(INT) + ActuatorOverrideByte + ValveDutyCycle(INT)	4, 6, 3
Output	Setpoint(INT)	4, 7, 3
Output	ActuatorOverrideByte + Setpoint(INT)	4, 8, 3
Input	Flow + status errors	4, 21, 3
Input	Flow + status errors + status limits	4, 22, 3
Input	Flow + status errors + status limits + status others	4, 23, 3

5.3. Azyklische Daten

siehe „7. Azyklische Datenübertragung PROFIBUS, DeviceNet und CANopen“

6. INBETRIEBNAHME CANOPEN

6.1. CANopen Allgemeines

6.1.1. Verwendete Begriffe

CANopen

CANopen ist ein Feldbussystem, das auf dem CAN-Protokoll (Controller Area Network) beruht.

CANopen ist eine Norm der CAN in Automation (CiA) .

Das CANopen-Kommunikationsmodell stellt zwei Arten von Kommunikationsmechanismen bereit:

- Unbestätigte Sendung von Datenblöcken von max. 8 Byte zur Übertragung von Prozessdaten (**PDO** "Prozessdatenobjekt") ohne zusätzlichen Mehraufwand, im Vergleich zu SDO.
- Bestätigte Sendung von Daten zwischen zwei Knoten mit direktem Zugriff auf die Einträge des Objektwörterbuchs (**SDO** "Servicedatenobjekt") des adressierten Knotens.

Protokollfolge

Die Protokollfolge entspricht dem CANopen-Kommunikationsprofil CiA Normentwurf 301 V 4.02.

6.1.2. Technische Daten

EDS Datei	Buerkert_COP8626.EDS
Baudrate	20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kBit/s Werkseinstellung 125 kBit/s
Adresse	1 ... 127 Werkseinstellung 127
Prozessdaten	4 TxPDOs 1 RxPDO

6.1.3. Zuweisung der Prozessdatenobjekte

Siehe „6.4. CANopen – Process Data Transfer (Prozessdatenübertragung)“

Vordefinierter ID-Verbindungssatz

CANopen definiert ein Standard-Identifikatorzuweisungsschema (siehe Tabelle unten). Diese Identifikatoren stehen im Zustand vor dem Einsatz direkt nach der Knoteninitialisierung zur Verfügung.

Objekt	Identifikator
NMT	0 hex
SYNC	80 hex
EMERGENCY (NOTFALL)	80 hex + Adresse
1 st TPDO	180 hex + Adresse
1 st RPDO	200 hex + Adresse
2 nd TPDO	280 hex + Adresse
2 nd RPDO	300 hex + Adresse
3 rd TPDO	380 hex + Adresse
3 rd RPDO	400 hex + Adresse
4 th TPDO	480 hex + Adresse
4 th RPDO	500 hex + Adresse
TSDO	580 hex + Adresse
RSDO	600 hex + Adresse
NODE-GUARDING (KNOTENSCHUTZ)	700 hex + Adresse

6.1.4. Fehlerüberwachung

Zum Feststellen eines nicht aktiven Busses, ist es nötig, dass der Master eine der beiden Fehlerüberwachungen, Node-Guarding oder Heartbeat, unterstützt.



Die Einbindung einer der beiden Fehlerüberwachungen, Node-Guarding oder Heartbeat, ist obligatorisch.

Bei der Fehlerüberwachung eines CAN-basierten Netzwerkes erkennt das NMT-Objekt lokale Fehler innerhalb eines Knotens. Diese Fehler können z. B. zu einem Reset oder einem Zustandswechsel führen. Diese Fehlerdefinitionen sind nicht Bestandteil der Spezifikation.

Die Fehlerüberwachung geschieht periodisch während der Datenübertragung.

Es existieren zwei Möglichkeiten der Fehlerüberwachung:

Node-Guarding (Knotenüberwachung)

Die Knotenüberwachung erfolgt, indem das Node-Guarding-Telegramm vom NMT-Master gesendet wird. Antwortet der NMT-Slave nicht innerhalb einer festgelegten Zeit oder hat sich der Kommunikationsstatus des NMT-Slaves geändert, so teilt der NMT-Master seiner NMT-Master Anwendung dies mit.

Sofern die Laufzeitüberwachung unterstützt wird, benutzt der Slave die Überwachungszeit und den Ausfallfaktor von seiner Objektbibliothek, um die Reaktionszeit zu berechnen. Wenn es zu einem Ansprechen der Laufzeitüberwachung gekommen ist, informiert der NMT-Slave seine lokale Anwendung über dieses Ereignis. Wenn die Werte der Überwachungszeit und des Ausfallfaktors Null (0) sind, findet keine Laufzeitüberwachung statt.

Die Laufzeitüberwachung des Slaves startet, sobald der Slave die erste Überwachungsanforderung empfangen hat. Dies geschieht in der Regel während der Startphase oder später.

Die Verwaltung der Knotenüberwachung erfolgt durch folgende Objekte:

Name	Beschreibung	Index, Subindex
		CANopen
Node-Guarding Time (Überwachungszeit)	Lesen Schreiben Definiert die Überwachungszeit in ms.	Dec: 4108, 0 Hex: 100C, 0 UNSIGNED32
Node-Guarding Fail Factor (Ausfallfaktor)	Lesen Schreiben Definiert die Reaktionszeit bei einem Timeout. z. B. Reaktionszeit = Überwachungszeit × Ausfallfaktor.	Dec: 4109, 0 Hex: 100D, 0 UNSIGNED32

Heartbeat

Beim Heartbeat wird zyklisch überprüft ob der andere Teilnehmer noch reagiert. Wenn die Heartbeat Meldung des Teilnehmers unterbleibt, wird der überwachende Teilnehmer informiert. Sind die Heartbeat Objekte mit Werten ungleich 0 beschrieben, so erfolgt die Überwachung nach dem Zustandswechsel von INITIALISING nach PRE-OPERATIONAL. Hierbei wird die Bootup Meldung als erste mit der Heartbeat Meldung versehen. Es ist verboten beide Mechanismen (Node-Guarding und Heartbeat) gleichzeitig zu verwenden. Wenn die Objekte des Heartbeat ungleich Null (0) sind, wird Heartbeat als Überwachungsmechanismus benutzt.

Die Anpassung von Heartbeat erfolgt durch folgende Objekte:

Name	Beschreibung	Index, Subindex
		CANopen
Consumer Heartbeat Time	Lesen Anzahl der Einträge 1–127	Dec: 4118, 0 Hex: 1016, 0 UNSIGNED8
	Lesen Schreiben Bits 31–24: Reserviert Bits 23–16: Knoten ID des Erzeugers Bits 15–0 : Heartbeat Zeit	Dec: 4118, 1–127 Hex: 1016, 1–7F UNSIGNED32
Producer Heartbeat Time	Lesen Schreiben Definiert die Überwachungszeit in ms	Dec: 4109, 0 Hex: 100D, 0

6.2. CANopen Notfall

Die implementierten Notfallfunktionen entsprechen den „CiA Entwurfsnormen 301“.

6.2.1. Notfallzustandsmaschine

Ein Gerät kann sich in einem von zwei Notfallzuständen befinden (siehe „Bild 1: Notfallzustände“). Je nach den Übergängen werden Notfallobjekte gesendet. Verbindungen zwischen der Notfallzustandsmaschine und der NMT-Zustandsmaschine werden in den Geräteprofilen definiert.

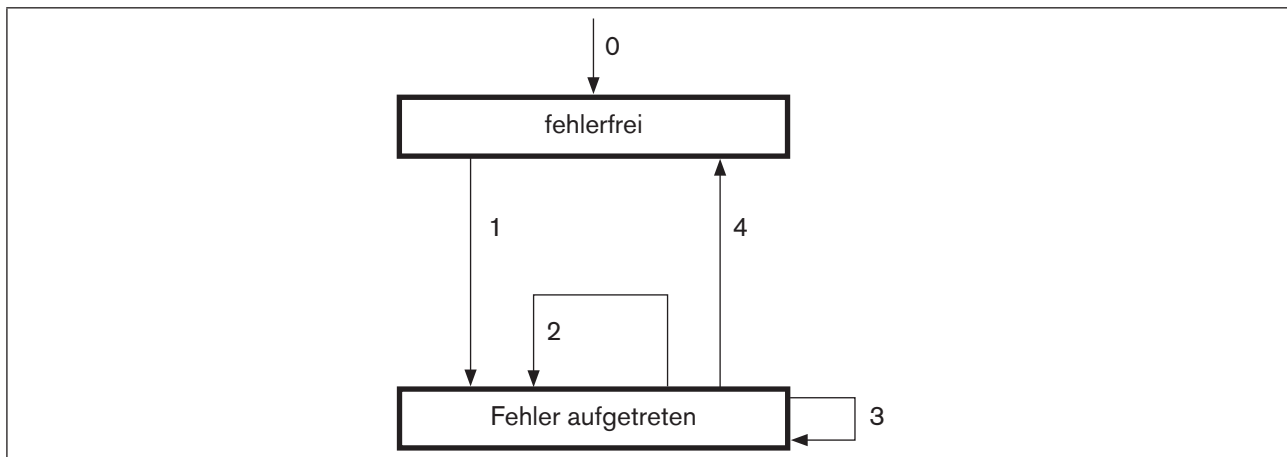


Bild 1: Notfallzustände

- 0 Wenn kein Fehler festgestellt wird, geht das Gerät nach der Initialisierung in den fehlerfreien Zustand über. Es wird keine Fehlermeldung gesendet.
- 1 Das Gerät stellt einen internen Fehler fest, der in den ersten drei Bytes der Notfallmeldung angezeigt wird (Fehlercode und Fehlerregister). Das Gerät geht in den Fehlerzustand über. Es wird ein Notfallobjekt mit entsprechendem Fehlercode und Fehlerregister gesendet. Der Fehlercode wird am Ort von Objekt 1003H (vordefiniertes Fehlerfeld) eingetragen.
- 2 Einer, aber nicht alle Fehler sind verschwunden. Eine Notfallmeldung, die den Fehlercode 0000 (Fehlerreset) enthält, kann zusammen mit den übrigen Fehlern im Fehlerregister und im herstellerspezifischen Fehlerfeld gesendet werden.
- 3 Es tritt ein neuer Fehler am Gerät auf. Das Gerät bleibt im Fehlerzustand und sendet ein Notfallobjekt mit dem entsprechenden Fehlercode. Der neue Fehlercode wird am oberen Ende des Feldes der Fehlercodes (1003H) eingetragen. Es muss garantiert werden, dass die Fehlercodes nach Zeit sortiert werden (ältester Fehler - höchster Subindex, siehe „Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld“ auf Seite 41).
- 4 Es sind alle Fehler behoben. Das Gerät geht in den fehlerfreien Zustand über und sendet ein Notfallobjekt mit dem Fehlercode „Resetfehler / kein Fehler“.

6.2.2. Diagnoseobjektdaten

Das Diagnosetelegramm besteht aus 8 Byte mit den Daten, die in nachfolgender Abbildung gezeigt werden:

Diagnoseobjekt-Daten.

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Notfallfehlercode (siehe „Tabelle der Diagnosefehlercodes“ auf Seite 42)		Fehler- register (Objekt 1001H)	herstellerspezifisches Fehlerfeld				

Alle Fehler werden durch die folgenden zwei Punkte ergänzt:

Objekt 1001h: Fehlerregister

Name	Beschreibung des Eingabedatenattributs	Index, Subindex
Fehlerregister	Alle am Gerät aufgetretenen Fehler werden auf diesem Objekt abgebildet.	Dez: 4097, 0 Hex: 1001, 0 UNSIGNED8

Dieses Objekt ist ein Fehlerregister für das Gerät. Dieses Gerät kann interne Fehler in diesem Byte abbilden. Dieser Eintrag ist für alle Geräte obligatorisch. Er ist Teil eines Notfallobjektes.

Bit	M/O	Bedeutung
0	M	generelle Fehler
1	O	Strom
2	O	Spannung
3	O	Temperatur
4	O	Kommunikationsfehler (Überlauf, Fehlerzustand)
5	O	gerätespezifisch
6	O	reserviert (immer 0)
7	O	herstellerspezifisch

Wenn ein Bit auf 1 gesetzt ist, ist der angegebene Fehler aufgetreten. Der einzige obligatorische Fehler, der signalisiert werden muss, ist der generelle Fehler. Der generelle Fehler wird in jeder Fehlersituation signalisiert.

Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld

Name	Beschreibung des Eingabedatenattributs	Index, Subindex
Error Register (Fehlerregister)	Das Objekt enthält im Gerät aufgetretene Fehler.	Dez: 4099, 0-10 Hex: 1003, 0-A UNSIGNED32

Das Objekt beim Index 1003h enthält Fehler, die im Gerät aufgetreten und über das Notfallobjekt signalisiert worden sind. Es liefert also eine Fehlerhistorie.

1. Der Eintrag beim Subindex 0 enthält die Anzahl der tatsächlichen Fehler, die im Feld aufgetreten sind. Die Aufzeichnung der Fehler erfolgt im Array ab Subindex 1.
2. Der neueste Fehler wird in Subindex 1 gespeichert, die älteren verschieben sich in der Liste nach unten.
3. Das Schreiben einer „0“ in Subindex 0 löscht die gesamte Fehlerhistorie (leert das Feld). Werte größer als 0 dürfen nicht geschrieben werden. Dies führt zu einer Abbruchmeldung (Fehlercode: 0609 0030h).
4. Die Fehlernummern sind vom Typ UNSIGNED32 und bestehen aus einem 16-Bit-Fehlercode und einem zusätzlichen 16-Bit-Informationenfeld, das herstellerspezifisch ist. Der Fehlercode ist in den unteren 2 Byte (LSB) enthalten, und die zusätzlichen Informationen sind in den oberen 2 Byte enthalten (MSB). Wenn das Objekt unterstützt wird, muss es aus mindestens zwei Einträgen bestehen. Aus dem Längeneintrag auf dem Subindex 0h und mindestens einem Fehlereintrag bei Subindex 1H.

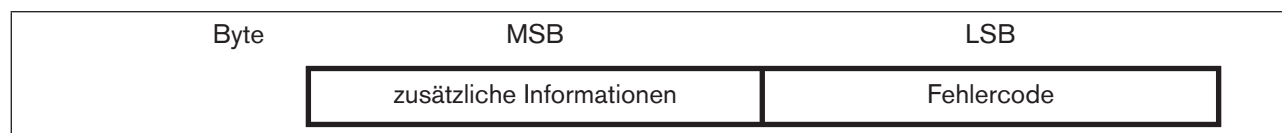


Bild 2: Aufbau des vordefinierten Fehlerfeldes

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die implementierten Diagnosefehlercode:

Tabelle der Diagnosefehlercodes

Fehler Beschreibung	Notfall Fehlercode	Inhalt des Fehlerregisters (Objekt 1001H)	Inhalt des vordefinierten Fehlerfeldes (Objekt 1003H)	Inhalt des Herstellerspezifischen Fehlerfeldes
	Hex	Hex	Hex Dez	Hex
Current out of Range (Strom außerhalb des Bereichs)	2200	03	00002200 8704	
Error LED (Fehler LED) >Power LED<	FF00	81	0001FF00 130816	Byte 0: 01
Error LED (Fehler LED) >Kommunikations-LED<	FF00	81	0002FF00 196352	Byte 0: 02
Error LED (Fehler LED) >Grenzwert-LED<	FF00	81	0003FF00 261888	Byte 0: 03
Error LED (Fehler LED) >Fehler-LED<	FF00	81	0004FF00 327424	Byte 0: 04
Error BinOut (Fehler BinOut) >BinOut 1<	FF10	81	0001FF10 130832	Byte 0: 01
Error BinOut (Fehler BinOut) >BinOut 2<	FF10	81	0002FF10 196368	Byte 0: 02
Error Internal Supply Voltage (Fehler Interne Spannungsversorgung)	3200	05	00003200 12800	
Error Sensor Supply Voltage (Fehler Sensor Spannungsversorgung)	3210	05	00003210 12816	
Error Sensor fault (Fehler Sensorausfall)	5030	21	00005030 20528	
Error after autotune (Fehler nach Autotune)	FF20	81	0000FF20 65312	
Error Bus modul MFI (Fehler Busmodul MFI)	FF30	81	0000FF30 65328	
Stack Overflow (Stapelspeicherüberlauf)	6100	21	00006100 24832	
CAN Queue Overrun CAN Überlauf Warteschlange	8110	01	00008110 33040	
CAN in Error Passiv Mode (CAN befindet sich in einem Error Passiv Mode)	8120	11	00008210 33296	

6.3. CANopen – Service Data Transfer (Servicedatenübertragung)

Der Datentransfer zwischen zwei Teilnehmern wird im Client-Server-Modell beschrieben. Ein SDO-Client (initiiender Teilnehmer) hat hierbei einen direkten Zugriff auf individuelle Einträge des Objektverzeichnisses eines SDO-Servers und kann Datensätze beliebiger Länge zu einem Server laden (download) beziehungsweise von einem Server lesen (upload). Durch Angabe von einem 16-Bit Index und 8-Bit Subindex kann der zu transferierende Datensatz spezifiziert werden. Da pro Übertragungsrichtung je ein Nachrichtenidentifizierer benötigt wird, werden zwei CAN-Identifizierer für die Verbindung zwischen einem SDO-Client und einem SDO-Server benötigt. Die Verbindung zwischen einem Client und einem Server wird auch als SDO-Kanal bezeichnet.

Das Bürkert-Feldgerät besitzt einen SDO-Kanal und unterstützt die folgenden Transfertypen:

Segmented Transfer

Segmented Transfer ermöglicht den Transfer von 7 Byte pro Transfersequenz. Zu Beginn wird eine Initialisierungssequenz mit 16-Bit Index und 8-Bit Subindex übertragen. Anschließend erfolgt die bestätigte, segmentierte Übertragung der Daten.

Expedited ¹⁾ Transfer

Expedited Transfer ermöglicht den beschleunigten Transfer von 4 Byte pro Transfersequenz und wird standardmäßig verwendet, solange die Größe der zu übertragenden Daten 4 Byte nicht überschreitet.

Eine SDO-Nachricht ist wie folgt aufgebaut:

ID	DLC	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
-	8	CMD	Index		Sub-Index	Datenbytes			

Im Byte 1 wird die Übertragung durch Control Bytes spezifiziert. Eine Übersicht über die Bedeutung der verschiedenen Control Bytes ist in der nachstehenden Tabelle zu sehen.

Vorgang	CMD	Bemerkung
Master fordert Daten vom Slave	40h	
Slave antwortet	42h	(Gültige Datenbytes nicht spezifiziert)
	43h	(4 gültige Datenbytes)
	47h	(3 gültige Datenbytes)
	4Bh	(2 gültige Datenbytes)
	4Fh	(1 gültiges Datenbyte)
Master schreibt zum Slave	22h	(Gültige Datenbytes nicht spezifiziert)
	23h	(4 gültige Datenbytes)
	27h	(3 gültige Datenbytes)
	2Bh	(2 gültige Datenbytes)
	2Fh	(1 gültiges Datenbyte)
Slave antwortet	60h	

¹⁾ Expedited: beschleunigt

6.4. CANopen – Process Data Transfer (Prozessdatenübertragung)



Es werden alle verfügbaren Prozessdatenobjekte abgebildet. Nur die ausgewählten Prozessdatenobjekte enthalten gültige Werte.

6.4.1. Empfangs-PDOs

Empfangs-PDOs sind Daten, die vom Gerät (MFC) empfangen werden. Aus Sicht der SPS handelt es sich um Ausgabedaten.

Empfangs-PDO		
Byte	RxPDO0	
0	niederes Byte	Sollwert
1	höherwertiges Byte	
2	niederes Byte	Binäre Ausgabe über Bus einstellen
3	höherwertiges Byte	
4	Byte 0	Sollwert als Float
5	Byte 1	
6	Byte 2	
7	Byte 3	

Das folgende Bitfeld ermöglicht das Auswählen der Objekte für die Prozessdatenübertragung.

Prozessdaten	Erklärung	Identifikation
BUS_PDOs	Bitfeld zum Auswählen von Objekten für die Prozessdatenübertragung (Tx)	Dez: 16896, 1 Hex: 4200, 1
	Bit 0	-
	Bit 1	Sollwert
	Bit 2	-
	Bit 3	-
	Bit 4	-
	Bit 5	-
	Bit 6	-
	Bit 7	-
	Bit 8	-
	Bit 9	-
	Bit 10	-
	Bit 11	Standardwerte über Bus
	Bit 12	-
	Bit 13	-
	Bit 14	-
	Bit 15	Sollwert als Float

Das Bitfeld kann durch einen SDO-Zugriff definiert werden.

ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
600h+ID	8	22	4200H		01H	Bitfeld			

6.4.2. Sende-PDOs

Sende-PDOs sind Daten, die an das Gerät (MFC) gesendet werden. Aus Sicht der SPS handelt es sich um Eingabedaten.

Sende-PDO								
Byte	TxPDO0		TxPDO1		TxPDO2		TxPDO3	
0	Byte 0	Istwert	Byte 0	Status limits	Byte 0	Totalizer (des aktiven Gases)	Byte 0	Istwert als Float
1	Byte 1		Byte 1		Byte 1		Byte 1	
2	Byte 0	Sollwert	Byte 0	Status others	Byte 2		Byte 2	
3	Byte 1		Byte 1		Byte 3		Byte 3	
4	Byte 0	aktives Gas	Byte 0	AddMea- sureValue	Byte 0	Durch- flussrate (des aktiven Gases)	Byte 0	Sollwert als Float
5	Byte 1		Byte 1		Byte 1		Byte 1	
6	Byte 0	Status errors	Byte 2		Byte 2		Byte 2	
7	Byte 1		Byte 3		Byte 3		Byte 3	

Das folgende Bitfeld ermöglicht das Auswählen der Objekte für die Prozessdatenübertragung.

Prozessdaten	Erklärung		Identifikation
BUS_PDIs	Bitfeld zum Auswählen von Objekten für die Prozessdatenübertragung (Tx)		Dez: 16896, 2 Hex: 4200, 2
	Bit 0	Istwert	UNSIGNED32
	Bit 1	Sollwert	
	Bit 2	Aktives Gas	
	Bit 3	Nenndurchfluss Gas 1	
	Bit 4	Nenndurchfluss Gas 2	
	Bit 5	Status limits	
	Bit 6	Status errors	
	Bit 7	Status others	
	Bit 8	-	
	Bit 9	-	
	Bit 10	-	
	Bit 11	-	
	Bit 12	Totalizerwert Gas 1	
	Bit 13	Totalizerwert Gas 1	
	Bit 14	Istwert als Float	
	Bit 15	Sollwert als Float	
	Bit 16	-	
	Bit 17	AddMeasureValue	
	Bit 18	Xp (not supported yet)	

Das Bitfeld kann durch einen SDO-Zugriff definiert werden.

ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
600h+ID	8	22	4200H		02H	Bitfeld			

6.4.3. Transmission Type (Übertragungstyp)

Index	Subindex	Parameter	Länge	Zugriff
1800h	0	Nummer der Subindizes		Lesen
	1	von der PDO genutzte COB-ID		Lesen/Schreiben
	2	Transmission Type (Übertragungstyp)		Lesen/Schreiben
	5	Inhibit Time (Sperrzeit)		Lesen/Schreiben

Der Übertragungstyp (Subindex 2) definiert die Übertragungs-/ Empfangsart des PDO.

Die folgende Tabelle erläutert die Nutzung des Eintrages. Beim Versuch den Wert der Variable auf einen nicht unterstützten Eintrag zu setzen wird eine Fehlermeldung (Abbruchcode:0609 0030h) generiert.

Transmission Type	Triggerbedingung der PDO (B= beide benötigt, E= eine benötigt)			PDO Übertragung
	SYNC	RTR	Event	
0	B	-	B	synchron, azyklisch
1-240	E	-	-	synchron, zyklisch
241-251	-	-	-	reserviert
252	B	B	-	synchron, nach RTR
253	-	E	-	asynchron, nach RTR
254	-	E	E	asynchron, herstellerspezifisches Ereignis
255	-	E	E	asynchron, gerätespezifisches Ereignis

6.4.4. Überblick über die abgebildeten Objekte

Prozessdaten	Erklärung	Identifikation
Actual value (Istwert)	Istwert (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1000	RX (Empfang) Dez: 12288, 1 Hex: 3000, 1 INTEGER16
Set point (Sollwert)	Sollwert (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1000	Tx, Rx Dez: 12288, 2 Hex: 3000, 2 UNSIGNED16
Active gas (Aktives Gas)	deren Kalibrierung zur Regelung genutzt wird, Gas 1 oder Gas 2 (1 Wort = 2 Byte) Wertebereich 0 ... 1	RX (Empfang) Dez: 12288, 3 Hex: 3000, 3 UNSIGNED16
Nominal flow Gas 1 (Nenndurchfluss Gas 1)	Nenndurchfluss in NI/min der Kalibrierung für Gas 1 Float = 4 Byte	RX (Empfang) Dez: 12288, 4 Hex: 3000, 4 REAL32
Nominal flow Gas 2 (Nenndurchfluss Gas 2)	Nenndurchfluss NI/min der Kalibrierung für Gas 2 Float = 4 Byte	RX (Empfang) Dez: 12288, 5 Hex: 3000, 5 REAL32
Status limits (Zustand der Schwellwerte)	Bitfeld für die Zustände der geräteinternen Schwellwerte: (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	RX (Empfang) Dez: 12288, 6 Hex: 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors (Fehlerzustände)	Bitfeld für vorhandene Gerätefehler. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	RX (Empfang) Dez: 12288, 7 Hex: 3000, 7 UNSIGNED16
Status others (andere Zustände)	Bitfeld für aktuelle Zustände im Regler. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	RX (Empfang) Dez: 12288, 8 Hex: 3000, 8 UNSIGNED16

Prozessdaten	Erklärung	Identifikation
Default values via bus (Vorgabewerte über Bus)	Bitfeld für die Zustände der LEDs und die binären Ausgaben, wenn sie vom Bus vorgegeben werden können. Hierzu müssen die entsprechenden Funktionen im Gerät mit dem PC-Programm konfiguriert werden. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	Tx (Senden) Dez: 12288, 12 Hex: 3000, C UNSIGNED16
Totalizer value Gas 1 (Totalizerwert Gas 1)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 1 in NI. Float = 4 Byte	RX (Empfang) Dez: 12288, 13 Hex: 3000, D REAL32
Totalizer value Gas 2 (Totalizerwert Gas 2)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 2 in NI. Float = 4 Byte	RX (Empfang) Dez: 12288, 14 Hex: 3000, E REAL32
Actual value as float (Istwert als Float)	Istwert als Float (4 Byte) Wertebereich 0...1000 Andere Einheiten können durch den Wert der Durchflusseinheit aus dem „7.4. S-Analog Sensor Object“ parametrisiert werden. z. B. Promille, NI/min und die kalibrierte Einheit	Tx, Rx Dez: 8960, 3 Hex: 2300, 3 REAL32
Set point as float (Sollwert als Float)	Sollwert als Float (4 Byte) Wertebereich 0...1000 Andere Einheiten können durch den Wert der Durchflusseinheit aus dem „7.6. S-Single Stage Controller Object“ parametrisiert werden. z. B. Promille, NI/min und die kalibrierte Einheit	RX (Empfang) Dez: 8448, 4 Hex: 2100, 4 REAL32
AddMeasureValue	Nur Lesen Zusätzlicher Wert als Float (4 Byte) Wert in Prozent Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 % zurückgegeben.	 Dez: 12288, 46 Hex: 3000, 2E REAL32
Xp (bisher noch nicht unterstützt)	Nur Lesen Zusätzlicher Druckwert (2 Byte) Wert in Promille Wertebereich 0 ... 1000 Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 % zurückgegeben.	 Dec: 12288, 47 Hex: 3000, 2F UNSIGNED16

6.5. CANopen – Communication Object (Kommunikationsobjekt)

Name	Beschreibung des Eingabedatenattributs	Index, Subindex
		CANopen
Node ID (Knoten-ID)	Lesen Schreiben Busadresse Adresse, mit der der CANopen-Master mit dem Gerät kommuniziert. 1 ... 127 Standard: 127	Dez: 16384, 1 Hex: 4000, 1 UNSIGNED8
Baudrate (Baudrate)	Lesen Schreiben 0 - 1000 kb 1 - 800 kb 2 - 500 kb 3 - 250 kb 4 - 125 kb 5 - 100 kb 6 - 50 kb 7 - 20 kb 8 - 10 kb Standard: 4 = 125 kb	Dez: 16384, 1 Hex: 4000, 1 UNSIGNED8



Zum Aktivieren der geänderten Werte ist es notwendig, einen "NMT"-Reset zu senden.
Durch Ändern der Werte mit der MassFlowCommunicator-Software wird ein Hardware-Reset notwendig.

6.6. Azyklische Daten

siehe [„7. Azyklische Datenübertragung PROFIBUS, DeviceNet und CANopen“](#)

7. AZYKLISCHE DATENÜBERTRAGUNG PROFIBUS, DEVICENET UND CANOPEN

7.1. CANopen-Manufactory Object

Manufactory Object		
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Index, Subindex
		CANopen
Device Type (Gerätetyp)	Nur Lesen CANopen Profil kein Profil unterstützt Eintrag 0	Dez: 4096, 0 Hex: 1000, 0 UNSIGNED32
Device Name (Gerätename)	Nur Lesen Gerätename	Dez: 4104, 0 Hex: 1008, 0 VISIBLE_STRING
Hardware Version (Hardwareversion)	Nur Lesen Hardwareversion z. B. „A“	Dez: 4105, 0 Hex: 1009, 0 VISIBLE_STRING
Software Version (Softwareversion)	Nur Lesen Softwareversion z. B. „A01.00“	Dez: 4106, 0 Hex: 100A, 0 VISIBLE_STRING

7.2. CANopen-Identity Object

Identity Object		
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Index, Subindex
		CANopen
Vendor ID (Lieferanten-ID)	Nur Lesen Kennnummer des Lieferanten. Bürkerts CANopen Vendor-ID 39h	Dez: 4120, 1 Hex: 1018, 1 UNSIGNED32
Product Code (Produktcode)	Nur Lesen Produktcode des Geräts.	Dez: 4120, 2 Hex: 1018, 2 UNSIGNED32
Revision Number (Revisionsnummer)	Nur Lesen Dies ist eine Struktur von zwei UNSIGNED16-Werten. Dies ist die Bürkert-CANopen-Kommunikations-Versionsnummer	Dez: 4120, 3 Hex: 1018, 3 UNSIGNED32
Serial Number (Seriennummer)	Nur Lesen Die Geräte-Seriennummer, welche auf dem Typen- schild angegeben ist.	Dez: 4120, 4 Hex: 1018, 4 UNSIGNED32

7.3. DeviceNet S-Identity Object

S-Identity Object		
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)
		DVN
Vendor ID (Lieferanten-ID)	Nur Lesen Kennnummer des Lieferanten. Bürkerts DeviceNet Vendor-ID 57h	Dez: 1, 1, 1 Hex: 1, 1, 1 UINT
Device Type (Produktart)	Nur Lesen numeric device identifier Identifikation der allgemeinen Art des Produktes. Dies ist Typ 0 (generisches Gerät).	Dez: 1, 1, 2 Hex: 1, 1, 2 UINT
Product Code (Produktcode)	Nur Lesen Der Productcode ist 2 entsprechend dem eds-File.	Dez: 1, 1, 3 Hex: 1, 1, 3 UINT
Revision	Nur Lesen Revision des Elementes, welches das Identitätsobjekt repräsentiert. Dies ist eine Struktur von zwei Byte.	Dez: 1, 1, 4 Hex: 1, 1, 4 WORD
Status	Nur Lesen Zusammengefasster Status des Geräts.	Dez: 1, 1, 5 Hex: 1, 1, 5 WORD
Serial Number (Seriennummer)	Nur Lesen Seriennummer, welche über alle Bürkert Geräte eindeutig ist.	Dez: 1, 1, 6 Hex: 1, 1, 6 UDINT
Product Name (Produktname)	Nur Lesen MFC/MFM	Dez: 1, 1, 7 Hex: 1, 1, 7 SHORT_STRING

7.4. S-Analog Sensor Object

S-Analog Sensor Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Data Type (Datentyp)	<p>Lesen Schreiben</p> <p>Beschreibt das Datenformat des Istwerts und den "Flow Full Scale" (Nenndurchfluss)</p> <p>Hex 0xC3 INT 0xCA REAL</p>	<p>Dez: 49, 1, 3 Hex: 31, 1, 3</p> <p>USINT</p>	<p>Dez: 1, 3 Hex: 1, 3</p>	<p>Dez: 8448, 1 Hex: 2100, 1</p> <p>UNSIGNED8</p>
Data Units (Durchfluss-einheit)	<p>Lesen Schreiben</p> <p>min. Wert 2048, max. Wert 4103</p> <p>Auflistung der Einheiten siehe „9.2. Tabelle der Einheiten“</p> <p>„%“ „Promille“ und die kalibrierte Geräteeinheit</p>	<p>Dez: 49, 1, 4 Hex: 31, 1, 4</p> <p>UINT</p>	<p>Dez: 1, 4 Hex: 1, 4</p>	<p>Dez: 8448, 2 Hex: 2100, 2</p> <p>UNSIGNED16</p>
Reading Valid (Lesen Gültig)	<p>Nur Lesen</p> <p>min. Wert 0, max. Wert 1</p>	<p>Dez: 49, 1, 5 Hex: 31, 1, 5</p> <p>BOOL</p>	<p>Dez: 1, 5 Hex: 1, 5</p>	<p>Dez: 8448, 3 Hex: 2100, 3</p> <p>UNSIGNED8</p>
Actual Value (Istwert)	<p>Nur Lesen</p> <p>Abhängig von den Einstellungen unter Datentyp und Durchflusseinheit.</p>	<p>Dez: 49, 1, 6 Hex: 31, 1, 6</p> <p>INT Oder REAL</p>	<p>Dez: 1, 6 Hex: 1, 6</p>	<p>Dez: 8448, 4 Hex: 2100, 4</p> <p>INTEGER16</p> <p>Oder</p> <p>Dez: 8448, 5 Hex: 2100, 5</p> <p>REAL32</p>
Status	<p>Nur Lesen</p> <p>Dies wird noch nicht unterstützt.</p> <p>Der Rückgabewert ist immer 0.</p>	<p>Dez: 49, 1, 7 Hex: 31, 1, 7</p> <p>BYTE</p>	<p>Dez: 1, 7 Hex: 1, 7</p>	<p>Dez: 8448, 6 Hex: 2100, 6</p> <p>UNSIGNED8</p>

S-Analog Sensor Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Flow Full Scale (Nenndurchfluss)	Nur Lesen Abhängig von den Einstellungen unter Datentyp und Durchflusseinheit.	Dez: 49, 1, 10 Hex: 31, 1, A INT Oder REAL	Dez: 1, 10 Hex: 1, A	Dez: 8448, 7 Hex: 2100, 7 INTEGER16 Oder Dez: 8448, 8 Hex: 2100, 8 REAL32

7.5. S-Analog Actuator Object

S-Analog Actuator Object				
Name	Beschreibung der Input-Daten-Attribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datenart)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	DPV1
Data Type (Datentyp)	Lesen Schreiben Beschreibt das Datenformat des „Werts“ Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Dez: 50, 1, 3 Hex: 32, 1, 3 USINT	Dez: 1, 53 Hex: 1, 35	Dez: 8704, 1 Hex: 2200, 1 UNSIGNED8
Data Units (Durchflusseinheit)	Lesen Schreiben min. Wert 2048 max. Wert 4103 Mögliche Einheiten sind: „%“ „Promille“ 0x800 „Promille“ 0x1007 „%“	Dez: 50, 1, 4 Hex: 32, 1, 4 UINT	Dez: 1, 54 Hex: 1, 36	Dez: 8704, 2 Hex: 2200, 2 UNSIGNED16

S-Analog Actuator Object				
Name	Beschreibung der Input-Daten-Attribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datenart)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	DPV1
Actuator Override (Stellgröße überschreiben)	<p>Lesen Schreiben</p> <p>0 normaler Betrieb des Reglers und Binäreingang steuert das Ventil</p> <p>1 aus / geschlossen</p> <p>2 ein / offen -der Durchfluss wird begrenzt durch den Druck und die Nennweite des Ventils</p> <p>3 Stellgröße ans Ventils wird eingefroren</p> <p>64 Stellgröße ans Ventils wird gesteuert durch den Wert des Sollwerts. Es gelten die min. und max. Anstiegs- und Abfallzeiten (Rampen, ...).</p> <p>Nur Lesen</p> <p>65 ähnlich 64, allerdings prozentuale Angabe der Stellgröße nur innerhalb des Arbeitsbereichs des Ventils</p> <p>66 Kalibriermodus aktiv</p> <p>67 AutotuneModus aktiv</p> <p>68 Sicherheitsmodus aktiv</p>	<p>Dez: 50, 1, 5</p> <p>Hex: 32, 1, 5</p> <p>USINT</p>	<p>Dez: 1, 55</p> <p>Hex: 1, 37</p>	<p>Dez: 8704, 3</p> <p>Hex: 2200, 3</p> <p>UNSIGNED8</p>
Valve Value (Stellgröße ans Ventil)	<p>Nur Lesen</p> <p>Das Ventilttestverhältnis. Das Werteformat hängt vom Datentyp ab. Die Werteeinheit wird durch den Wert der Einheit definiert.</p>	<p>Dez: 50, 1, 6</p> <p>Hex: 32, 1, 6</p> <p>INT</p> <p>Oder</p> <p>REAL</p>	<p>Dez: 1, 56</p> <p>Hex: 1, 38</p>	<p>Dez: 8704, 4</p> <p>Hex: 2200, 4</p> <p>INTEGER16</p> <p>Oder</p> <p>Dez: 8704, 5</p> <p>Hex: 2200, 5</p> <p>REAL32</p>
Status (Status)	<p>Nur Lesen</p> <p>Dies wird noch nicht unterstützt. Der Rückgabewert ist immer 0.</p>	<p>Dez: 50, 1, 7</p> <p>Hex: 32, 1, 7</p> <p>BYTE</p>	<p>Dez: 1, 57</p> <p>Hex: 1, 39</p>	<p>Dez: 8704, 6</p> <p>Hex: 2200, 6</p> <p>UNSIGNED8</p>

7.6. S-Single Stage Controller Object

S-Single Stage Controller Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Data Type (Datentyp)	Lesen Schreiben Beschreibt den Datentyp des Sollwerts Hex 0xC3 INTO 0xCAREAL	Dez: 51, 1, 3 Hex: 33, 1, 3 USINT	Dez: 1, 103 Hex: 1, 67	Dez: 8960, 1 Hex: 2300, 1 UNSIGNED8
Data Units (Durchflusseinheit)	Lesen Schreiben min. Wert 2048, max. Wert 4103 <u>Auflistung der Einheiten siehe „9.2. Tabelle der Einheiten“</u> „%“ „Promille“ und die kalibrierte Geräteeinheit	Dez: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 UINT	Dez: 1, 104 Hex: 1, 68	Dez: 8960, 2 Hex: 2300, 2 UNSIGNED16
Setpoint (Sollwert)	Lesen Schreiben Das Werteformat hängt vom Datentyp ab. Die Werteeinheit wird durch den Wert der Einheit definiert.	Dez: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 INT Oder REAL	Dez: 1, 106 Hex: 1, 6A	Dez: 8960, 3 Hex: 2300, 3 INTEGER16 Oder Dez: 8960, 4 Hex: 2300, 4 REAL32
Status (Status)	Nur Lesen Dies wird noch nicht unterstützt. Der Rückgabewert ist immer 0.	Dez: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 BYTE	Dez: 1, 107 Hex: 1, 6B	Dez: 8960, 5 Hex: 2300, 5 UNSIGNED8

7.7. Bürkert General Description Object

Bürkert General Description Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Device Ident Number (Identnummer)	Nur Lesen Bürkert Identifikations-Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 99999999	Dez: 101, 1, 1 Hex: 65, 1, 1 UDINT	Dez: 0, 101 Hex: 0, 65	Dez: 8192, 1 Hex: 2000, 1 UNSIGNED32
Device Serial Number (Seriennummer)	Nur Lesen Bürkert Serien-Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 4294967295	Dez: 101, 1, 2 Hex: 65, 1, 2 UDINT	Dez: 0, 102 Hex: 0, 66	Dez: 8192, 2 Hex: 2000, 2 UNSIGNED32
Device Type (Gerätetyp)	Nur Lesen Bürkert Typ Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 101, 1, 3 Hex: 65, 1, 3 UINT	Dez: 0, 103 Hex: 0, 67	Dez: 8192, 3 Hex: 2000, 3 UNSIGNED16
Ident Number printed circuit board (Identnummer der Platine)	Nur Lesen Identnummer der bestückten Platine min. Wert 0, max. Wert 99999999	Dez: 101, 1, 4 Hex: 65, 1, 4 UDINT	Dez: 0, 104 Hex: 0, 68	Dez: 8192, 4 Hex: 2000, 4 UNSIGNED32
Revision Number Hardware (Hardware revision)	Nur Lesen Revisionsnummer der bestückten Platine min. Wert A', max. Wert Z'	Dez: 101, 1, 5 Hex: 65, 1, 5 USINT	Dez: 0, 105 Hex: 0, 69	Dez: 8192, 5 Hex: 2000, 5 UNSIGNED8

7.8. Bürkert MFC Family Object

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Actual value (Istwert (x))	Nur Lesen Wert in Promille des aktiven Gases min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 1 Hex: 6E, 1, 1 UINT	Dez: 1, 151 Hex: 1, 97	Dez: 12288, 1 Hex: 3000, 1 UNSIGNED16
Setpoint (Sollwert (w))	Lesen Schreiben Sollwert in Promille für das aktive Gases min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 2 Hex: 6E, 1, 2 UINT	Dez: 1, 152 Hex: 1, 98	Dez: 12288, 2 Hex: 3000, 2 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Active gas (aktives Gas)	Lesen Schreiben Aktives Gas, dessen Kalibrierung zur Regelung genutzt wird. Gas 1 oder Gas 2 min. Wert 0, max. Wert 1	Dez: 110, 1, 3 Hex: 6E, 1, 3 UINT	Dez: 1, 153 Hex: 1, 99	Dez: 12288, 3 Hex: 3000, 3 UNSIGNED16
Flow rate gas 1 (Nenndurchfluss Gas 1)	Nur Lesen Nenndurchfluss in NI/min für die Kalibrierung von Gas 1 min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 4 Hex: 6E, 1, 4 REAL	Dez: 1, 154 Hex: 1, 9A	Dez: 12288, 4 Hex: 3000, 4 REAL32
Flow rate gas 2 (Nenndurchfluss Gas 2)	Nur Lesen Nenndurchfluss in NI/min für die Kalibrierung von Gas 2 min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 5 Hex: 6E, 1, 5 REAL	Dez: 1, 155 Hex: 1, 9B	Dez: 12288, 5 Hex: 3000, 5 REAL32
Status limits (Zustand der Schwellwerte)	Nur Lesen Bitfeld zum Zustand der geräteinternen Schwellwerte. siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 6 Hex: 6E, 1, 6 WORD	Dez: 1, 156 Hex: 1, 9C	Dez: 12288, 6 Hex: 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors (Fehlerzustände)	Nur Lesen Bitfeld für Gerätefehler siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 7 Hex: 6E, 1, 7 WORD	Dez: 1, 157 Hex: 1, 9D	Dez: 12288, 7 Hex: 3000, 7 UNSIGNED16
Status others (andere Zustände)	Nur Lesen Bitfeld für aktuelle Reglerzustände siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 8 Hex: 6E, 1, 8 WORD	Dez: 1, 158 Hex: 1, 9E	Dez: 12288, 8 Hex: 3000, 8 UNSIGNED16
Status LEDs (Zustände der LEDs)	Nur Lesen Bitfeld für Kommunikationszustände siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 9 Hex: 6E, 1, 9 WORD	Dez: 1, 159 Hex: 1, 9F	Dez: 12288, 9 Hex: 3000, 9 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Status binary Outputs (Binärausgänge)	Nur Lesen Bitfeld für Zustände der Binärausgänge (Reserviert) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 10 Hex: 6E, 1, A WORD	Dez: 1, 160 Hex: 1, A0	Dez: 12288, 10 Hex: 3000, A UNSIGNED16
Status Hardware	Nur Lesen Bitfeld zum aktuellen Zustand der binären Ein- und Ausgaben sowie der Zustand der LEDs siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 11 Hex: 6E, 1, B WORD	Dez: 1, 161 Hex: 1, A1	Dez: 12288, 11 Hex: 3000, B UNSIGNED16
Set BinOut via Bus (Binärausgänge über Bus konfigurieren)	Lesen Schreiben Bitfeld der Zustände der LEDs und der Binärausgänge und deren Konfiguration über BUS. Es ist notwendig, das Verhalten des Geräts über die PC-Software vorher zu konfigurieren. <i>MenüViews</i> → <i>DeviceSettings</i> → <i>Assignments of Inputs and Outputs</i> . „Zuweisung von Eingaben und Ausgaben“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 12 Hex: 6E, 1, C WORD	Dez: 1, 162 Hex: 1, A2	Dez: 2288, 12 Hex: 3000, C UNSIGNED16
Totalizer Gas 1	Lesen Schreiben Totalizerwert in NI aus der Kalibrierung für Gas 1 min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 13 Hex: 6E, 1, D REAL	Dez: 1, 163 Hex: 1, A3	Dez: 12288, 13 Hex: 3000, D REAL32
Totalizer Gas 2	Lesen Schreiben Totalizerwert in NI aus der Kalibrierung für Gas 2 min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 14 Hex: 6E, 1, E REAL	Dez: 1, 164 Hex: 1, A4	Dez: 2288, 14 Hex: 3000, E REAL32

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Max ramp time up (max. Anstiegszeit)	Lesen Schreiben Sie können die Zeitverzögerung (0 ... 100 ⇒ 0 ... 10 Sekunden), die einen Sollwertsprung von 0 % auf 100 % verzögert, mit Hilfe einer Rampenfunktion einstellen. min. Wert 0, max. Wert 100	Dez: 110, 1, 15 Hex: 6E, 1, F UINT	Dez: 1, 165 Hex: 1, A5	Dez: 12288, 15 Hex: 3000, F UNSIGNED16
Max ramp time down (max. Abfallzeit)	Lesen Schreiben Sie können die Zeitverzögerung (0 ... 100 ⇒ 0 ... 10 Sekunden), die einen Sollwertsprung von 100 % auf 0 % verzögert, mit Hilfe einer Rampenfunktion einstellen min. Wert 0, max. Wert 10	Dez: 110, 1, 16 Hex: 6E, 1, 10 UINT	Dez: 1, 166 Hex: 1, A6	Dez: 12288, 16 Hex: 3000, 10 UNSIGNED16
Dynamic behavior of the control (Regel dynamik)	Lesen Schreiben Ändern der Dynamik des Reglers. Kann langsamer eingestellt werden (Werte < 1) und schneller (Werte > 1) als die Werkseinstellung (Wert = 1) (Schrittwerte 0,1) min. Wert 0,1, max. Wert 2	Dez: 110, 1, 17 Hex: 6E, 1, 11 REAL	Dez: 1, 167 Hex: 1, A7	Dez: 12288, 17 Hex: 3000, 11 REAL32
x_Limit1	Lesen Schreiben Grenzwert für den ersten Schwellwertschalter aus dem Prozesswert (x) in Promille für das aktive Gas min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 18 Hex: 6E, 1, 12 UINT	Dez: 1, 168 Hex: 1, A8	Dez: 12288, 18 Hex: 3000, 12 UNSIGNED16
x_Limit1 Hyst	Lesen Schreiben Hysterese für x_Limit1 in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 19 Hex: 6E, 1, 13 UINT	Dez: 1, 169 Hex: 1, A9	Dez: 12288, 19 Hex: 3000, 13 UNSIGNED16
x_Limit2	Lesen Schreiben Grenzwert für den zweiten Schwellwert-schalter aus dem Prozesswert (x) in Promille für das aktive Gas min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 20 Hex: 6E, 1, 14 UINT	Dez: 1, 170 Hex: 1, AA	Dez: 12288, 20 Hex: 3000, 14 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
x_Limit2 Hyst	Lesen Schreiben Hysterese für x_Limit2 in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 21 Hex: 6E, 1, 15 UINT	Dez: 1, 171 Hex: 1, AB	Dez: 12288, 21 Hex: 3000, 15 UNSIGNED16
y2_Limit1	Lesen Schreiben Grenzwert für den ersten Schwellwertschalter aus der Stellgröße (y2) in Promille (nur durch MFCs) min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 22 Hex: 6E, 1, 16 UINT	Dez: 1, 172 Hex: 1, AC	Dez: 12288, 22 Hex: 3000, 16 UNSIGNED16
y2_Limit1 Hyst	Lesen Schreiben Hysterese für y2_Limit1 in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 23 Hex: 6E, 1, 17 UINT	Dez: 1, 173 Hex: 1, AD	Dez: 12288, 23 Hex: 3000, 17 UNSIGNED16
y2_Limit2	Lesen Schreiben Grenzwert für den zweiten Schwellwertschalter aus der Stellgröße (y2) in Promille (nur durch MFCs) min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 24 Hex: 6E, 1, 18 UINT	Dez: 1, 174 Hex: 1, AE	Dez: 12288, 24 Hex: 3000, 18 UNSIGNED16
y2_Limit2 Hyst	Lesen Schreiben Hysterese für y2_Limit2 in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 25 Hex: 6E, 1, 19 UINT	Dez: 1, 175 Hex: 1, AF	Dez: 12288, 25 Hex: 3000, 19 UNSIGNED16
Gas1 Totalizer Limit1	Lesen Schreiben Grenzwert für den ersten Schwellwertschalter des Totalizer für Gas1 in NI/min min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 26 Hex: 6E, 1, 1A REAL	Dez: 1, 176 Hex: 1, B0	Dez: 12288, 26 Hex: 3000, 1A REAL32
Gas1 Totalizer Limit2	Lesen Schreiben Grenzwert für den zweiten Schwellwertschalter aus dem Totalizer für Gas1 in NI/min min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 27 Hex: 6E, 1, 1B REAL	Dez: 1, 177 Hex: 1, B1	Dez: 12288, 27 Hex: 3000, 1 BREAL32
Gas2 Totalizer Limit1	Lesen Schreiben Grenzwert für den ersten Schwellwertschalter des Totalizer für Gas2 in NI/min min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 28 Hex: 6E, 1, 1C REAL	Dez: 1, 178 Hex: 1, B2	Dez: 12288, 28 Hex: 3000, 1C REAL32

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Gas2 Totalizer Limit2	Lesen Schreiben Grenzwert für den zweiten Schwellwertschalter aus dem Totalizer für Gas2 in NI/min min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	Dez: 110, 1, 29 Hex: 6E, 1, 1D REAL	Dez: 1, 179 Hex: 1, B3	Dez: 12288, 29 Hex: 3000, 1D REAL32
Gas1 SafeValue (Gas1 Sicherheitswert)	Lesen Schreiben Ändern der Durchflussrate von Gas1 auf die das Gerät im Fall einer Notfallsituation im System gesetzt wird (Wert in Promille) min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 30 Hex: 6E, 1, 1E UINT	Dez: 1, 180 Hex: 1, B4	Dez: 12288, 30 Hex: 3000, 1 EUNSIGNED16
Gas2 SafeValue (Gas2 Sicherheitswert)	Lesen Schreiben Ändern der Durchflussrate von Gas2 auf die das Gerät im Fall einer Notfallsituation im System gesetzt wird (Wert in Promille) min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 31 Hex: 6E, 1, 1F UINT	Dez: 1, 181 Hex: 1, B5	Dez: 12288, 31 Hex: 3000, 1F UNSIGNED16
Binary output 1 function-limits (Binärausgang 1 Funktion Limits)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binärausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Verknüpfung von allen „Binärausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Limits, siehe „Bitfeld LIMITS“ in „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 32 Hex: 6E, 1, 20 WORD	Dez: 1, 182 Hex: 1, B6	Dez: 12288, 32 Hex: 3000, 20 UNSIGNED16
Binary output 1 function-errors (Binärausgang 1 Funktion Error)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binärausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Verknüpfung von allen „Binärausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Fehler, siehe „Bitfeld ERRORS“ in „9.1. Beschreibung der Bitfelder“ min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 33 Hex: 6E, 1, 21 WORD	Dez: 1, 183 Hex: 1, B7	Dez: 12288, 33 Hex: 3000, 21 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Binary output 1 function-others (Binärausgang 1 Funktion Others)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binärausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Verknüpfung von allen „Binärausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Anderen, siehe „Bitfeld OTHERS“ in „9.1. Beschreibung der Bitfelder“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 34 Hex: 6E, 1, 22 WORD	Dez: 1, 184 Hex: 1, B8	Dez: 12288, 34 Hex: 3000, 22 UNSIGNED16
Binary output 1 mode of operation (Binärausgang 1 Wirkrichtung)	Lesen Schreiben Legt die Betriebsart des Binärausgangs 1 fest 0: normal, 1: invers min. Wert 0, max. Wert 1	Dez: 110, 1, 35 Hex: 6E, 1, 23 UINT	Dez: 1, 185 Hex: 1, B9	Dez: 12288, 35 Hex: 3000, 23 UNSIGNED16
Binary output 2 function-limits (Binärausgang 2 Funktion Limits)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binärausgang 2 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Verknüpfung von allen „Binärausgang 2-Funktionen“. (hier: Gruppe der Limits, siehe „Bitfeld LIMITS“ in „9.1. Beschreibung der Bitfelder“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 36 Hex: 6E, 1, 24 WORD	Dez: 1, 186 Hex: 1, BA	Dez: 12288, 36 Hex: 3000, 24 UNSIGNED16
Binary output 2 function-errors (Binärausgang 2 Funktion Error)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binärausgang 2 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Verknüpfung von allen „Binärausgang 2-Funktionen“. (hier: Gruppe der Fehler, siehe „Bitfeld ERRORS“ in „9.1. Beschreibung der Bitfelder“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 37 Hex: 6E, 1, 25 WORD	Dez: 1, 187 Hex: 1, BB	Dez: 12288, 37 Hex: 3000, 25 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Binary output 2 function- others (Binär- ausgang 2 Funktion Others)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binär- ausgang 2 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Ver- knüpfung von allen „Binär- ausgang 2-Funktionen“. (hier: Gruppe der Anderen siehe „Bitfeld OTHERS“ in „9.1. Beschreibung der Bit- felder“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 38 Hex: 6E, 1, 26 WORD	Dez: 1, 188 Hex: 1, BC	Dez: 12288, 38 Hex: 3000, 26 UNSIGNED16
Binary output 2 mode of operation (Binär- ausgang 2 Betriebsart)	Lesen Schreiben Legt die Betriebsart des Binärausgangs 2 fest 0: normal, 1: invers min. Wert 0, max. Wert 1	Dez: 110, 1, 39 Hex: 6E, 1, 27 UINT	Dez: 1, 189 Hex: 1, BD	Dez: 12288, 39 Hex: 3000, 27 UNSIGNED16
Binary input 1 function (Binär- eingang Funktion)	Lesen Schreiben Legt die Funktion des Binäreingangs 1 fest (Beschreibung siehe „Bedie- nungsanleitung“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 40 Hex: 6E, 1, 28 UINT	Dez: 1, 190 Hex: 1, BE	Dez: 12288, 40 Hex: 3000, 28 UNSIGNED16
Binary input 2 function (Binär- eingang 2 Funktion)	Lesen Schreiben Legt die Funktion des Binäreingangs 2 fest (Beschreibung siehe „Bedie- nungsanleitung“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 41 Hex: 6E, 1, 29 UINT	Dez: 1, 191 Hex: 1, BF	Dez: 12288, 41 Hex: 3000, 29 UNSIGNED16
Binary input 3 function (Binär- eingang 3 Funktion)	Lesen Schreiben Legt die Funktion des Binäreingangs 3 fest (Beschreibung siehe „Bedie- nungsanleitung“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 42 Hex: 6E, 1, 2A UINT	Dez: 1, 192 Hex: 1, C0	Dez: 12288, 42 Hex: 3000, 2A UNSIGNED16
Control output y2 (Stellgröße y2)	Nur Lesen nur für MFC, Stellgröße y2 des Reglers in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	Dez: 110, 1, 44 Hex: 6E, 1, 2C UINT	Dez: 1, 194 Hex: 1, C2	Dez: 12288, 44 Hex: 3000, 2C UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	Beschreibung der Input-Datenattribute	Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)	Slot, Index	Index, Subindex
		DVN	DPV1	CANopen
Modus MFC	Lesen Schreiben Aktivierung der Autotune-Funktion. Der Regler muss sich im normalen Modus befinden. (ModusMFC = 0) Aktivierung der Autotune ist durch Schreiben des Werts 2 möglich.	Dez: 110, 1, 46 Hex: 6E, 1, 2E UINT	Dez: 1, 196 Hex: 1, C4	Dez: 12288, 46 Hex: 3000, 2E UNSIGNED16
AddMeasure-Value	Nur Lesen Zusätzlicher Wert als Float (4 Byte) Wert in Prozent Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 % zurückgegeben.	Dez: 110,1,47 Hex: 6E, 1, 2D REAL"	Dez: 1, 197 Hex: 1, C5	Dec: 12288, 47 Hex: 3000, 2D REAL32
Xp	Nur Lesen Zusätzlicher Druckmesswert (2 byte) Wert in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000 Dieser Wert wird nur von einigen MFCs unterstützt. Bei Nichtunterstützung wird 0 zurückgegeben.	Dez: 110,1,48 Hex: 6E, 1, 30 UINT	Dez: 1, 198 Hex: 1, C6	Dec: 12288, 48 Hex: 3000, 30 UNSIGNED16

8. INBETRIEBNAHME MODBUS

8.1. Allgemeine Hinweise

Der MFC unterstützt das Modbus Kommunikationsprotokoll ab der Firmware A.00.90 bei Geräten mit digitaler Sollwertvorgabe (Ausführung RS485 z. B. 8713).

Firmware Versionen größer als A.00.96 unterstützen das Modbus Kommunikationsprotokoll für analoge Geräte.

Der Modbus arbeitet nach einem Master-Slave Verfahren. Der MFC ist hierbei als Slave ausgeführt. Einstellbare Adressen sind 1 bis 32.

Die Bus Adresse der Geräte kann wahlweise über das Bürkert Konfigurations-Tool MassFlowCommunicator in der Ansicht (View) „HART / Modbus COM Settings“ oder direkt über den Modbus Master eingestellt werden. Wird eine Adresseänderung über Modbus Master eingestellt, dann ist die neue Adresse erst ab den nächsten Befehlen gültig.

Die Kommunikation wird durch eine Timeout-Erkennung überwacht. Im Falle eines Timeout wird das Gerät in einen Sicherheitszustand versetzt (Sollwert wird auf 0 gesetzt, was ein Schließen des Ventils zur Folge hat).

Im Falle von analogen Geräten erfolgt die Sollwertvorgabe nach einem Timeout wieder vom analogen Sollwerteingang.

Die Timeout-Zeit kann über das Holding Register Timeout Detection Time bestimmt werden, der Defaultwert ist 60 (Sekunden). Die Timeout-Erkennung kann durch einen Wert von 0 deaktiviert werden. Bei analogen Geräten kann die Timeout-Erkennung nicht deaktiviert werden.

Die Kommunikation erfolgt über Modbus RTU. Die voreingestellten Kommunikationsparameter sind:

Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 Baud
Startbit: 1
Datenbits: 8
Stopbits: 1
Parity: keine (none)

8.2. Modbus Allgemeines

Das Modbus Protokoll wurde von der Firma Modicon für programmierbare Controller entwickelt und hat sich zu einem viel verwendeten Kommunikationsprotokoll in der Industrie entwickelt.

Ein Modbus Master kann einzelne Slaves adressieren. Die Slaves senden ein Telegramm (Antwort) auf Abfrage zurück, die einzeln an sie adressiert wurden. Das Modbus Protokoll definiert das Format für die Abfrage vom Master, indem die Geräteadresse, ein Funktionscode zur Bestimmung der verlangten Aktion, alle zu übertragenden Daten und eine Checksumme in das Protokoll eingetragen werden. Das Antworttelegramm der Slaves wird auch mit Hilfe des Modbus Protokolls festgelegt. Es enthält Felder für die Bestätigung der ausgeführten Aktion, alle zurückzusendenden Daten und eine Checksumme. Falls beim Empfang des Telegramms ein Fehler auftritt oder falls der Slave die angeforderte Aktion nicht ausführen kann, wird vom Slave ein Fehlertelegramm zurückgeschickt.

Nachfolgendes Schema zeigt den Aufbau eines Befehls:

Abfrage vom Master
Geräteadresse
Funktionscode
▪ Daten
Checksumme

Antworttelegramm vom Slave
Geräteadresse
Funktionscode
▪ Daten
Checksumme

Die Abfrage:

Der Funktionscode in der Abfrage teilt dem adressierten Slave mit, welche Aktion durchzuführen ist. Die Datenbytes enthalten alle Zusatzinformationen, die der Slave zur Ausführung der Aktion benötigt.

Z. B. fordert der Funktionscode 03 den Slave auf, das Holdingregister auszulesen und dessen Inhalt zurückzusenden. Das Datenfeld muss folgende Informationen enthalten: Start-Register und die Anzahl der zu lesenden Register. Hierbei entspricht jeweils ein Register einem WORD (2 Byte). Mit Hilfe der Checksumme kann der Slave die Vollständigkeit des Telegramminhalts feststellen.

Die Antwort:

Der Aufbau der Antwort entspricht dem des Abfragetelegramms. Wenn ein Fehler auftritt, wird statt des Funktionscodes ein Fehlercode gesendet. Die Daten enthalten in diesem Fall einen Code, der den Fehler beschreibt. Mit Hilfe der Checksumme kann der Master die Gültigkeit des Telegramminhaltes prüfen.

Beispiel Modbus Kommunikation (Befehle Read Input Register)

Die Abfrage spezifiziert das Anfangsregister und die Anzahl der zu lesenden Input Register. Im folgenden Beispiel wird von dem Gerät mit der Adresse 1 der Wert des Totalizer angefordert.

Abfrage

Feldname	Wert	
Slave-Adresse	0x01	
Funktion	0x04	(Read Input Register)
Anfangsadresse High	0x00	
Anfangsadresse Low	0x0A	
Anzahl der Register High	0x00	
Anzahl der Register low	0x02	
Fehlerprüfung	CRC	(high Byte)
Fehlerprüfung	CRC	(low Byte)

Die Registerdaten in der Antwort werden jeweils als zwei Byte pro Register gepackt.

Die Antwort wird übertragen, sobald die Daten vollständig assembliert sind.

Hier ein Beispiel für die Antwort auf die vorangegangene Abfrage:

Feldname	Wert	
Slave-Adresse	0x01	
Funktion	0x04	
Byte Count	0x04	
Data1 High Byte	0x00	
Data1 low Byte	0x00	
Data2 High Byte	0x09	
Data2 low Byte	0x04	
Fehlerprüfung	CRC	(high Byte)
Fehlerprüfung	CRC	(low Byte)

Ausnahmeantwort

Wenn ein Master-Gerät eine Abfrage an ein Slave-Gerät sendet, erwartet das Master-Gerät eine normale Antwort. Nach der Übertragung einer Abfrage durch den Master kann eines der vier Ereignisse eintreten:

- Wenn das Slave-Geräte die Abfrage ohne Datenübertragungsfehler erhält und die Abfrage normal bearbeiten kann, wird eine normale Antwort zurückgesendet.
- Wenn das Slave-Gerät aufgrund eines Datenübertragungsfehlers die Abfrage nicht erhält, wird keine Antwort zurückgesendet. Das Programm des Master-Geräts stellt für die Abfrage eine Zeitüberschreitung fest.
- Wenn das Slave-Gerät aufgrund eines Datenübertragungsfehler ermittelt, wird keine Antwort zurückgesendet. Das Programm des Master-Geräts stellt für die Abfrage eine Zeitüberschreitung fest.
- Wenn das Slave-Geräte die Abfrage ohne Datenübertragungsfehler enthält, die Abfrage jedoch nicht bearbeitet kann (z. B. ein nicht vorhandenes Register auszulesen), wird eine Ausnahmeantwort zurückgesendet, mit der das Master-Gerät über die Art des Fehlers informiert wird. Die Ausnahmeantwort besitzt zwei Felder, die sie von einer normalen Antwort unterscheidet.

Funktionscodefeld

Bei einer normalen Antwort sendet der Slave eine Kopie des in der ursprünglichen Abfrage enthaltenen Funktionscodes im entsprechenden Feld der Antwort zurück. Bei einer Ausnahmeantwort wird der Wert des Funktionscodes um genau 0x80 Hexadezimale höher, als er in einer normalen Antwort sein würde.

Datenfeld

Bei einer Ausnahmeantwort sendet der Slave einen Ausnahmecode im Datenfeld, dadurch wird der Betriebszustand des Slave definiert, der die Ausnahme verursacht hat.

Beispiel einen Ausnahmeantwort

Abfrage (Read Input Register 0x68) Register ist außerhalb des Gültigkeitsbereiches

Feldname	Wert	
Slave-Adresse	0x01	
Funktion	0x04	
Anfangsadresse High	0x00	
Anfangsadresse Low	0x68 (ungültiges Register)	
Anzahl der Register High	0x00	
Anzahl der Register low	0x01	
Fehlerprüfung	CRC	(high Byte)
Fehlerprüfung	CRC	(low Byte)

Antwort

Feldname	Wert	
Slave-Adresse	0x01	
Funktion	0x84	
Datenfeld	0x02	
Fehlerprüfung	CRC	(high Byte)
Fehlerprüfung	CRC	(low Byte)

In diesem Beispiel adressiert der Master eine Abfrage an Slave-Gerät 01. Der Funktionscode 04 steht für „Read Input Register“. Die Register Adresse im Gerät ist außerhalb des Adressen Gültigkeitsbereichs, weshalb der Slave eine Ausnahmeantwort mit dem gezeigten Ausnahmecode 02 (Illegal Data Adresse) sendet.

Implementierte Ausnahmeantworten

Code	Name	Bedeutung
00		Kein Fehler
01	ILLEGAL FUNCTION	Funktions Code wird nicht unterstützt
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Die Datenadresse ist im Gerät nicht erlaubt
03	ILLEGAL DATA VALUE	Ein im Abfragefeld enthaltener Wert ist für das Gerät falsch
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Geräteinterner Fehler

Zahlenformate

Datentyp	Beschreibung	Länge (Bytes)
UINT8	vorzeichenlose Ganzzahl, 8 Bit	1
UINT16	vorzeichenlose Ganzzahl, 16 Bit	2
UINT32	vorzeichenlose Ganzzahl, 32 Bit	4
FLOAT32	Fliesskomma-Zahl nach IEEE-754 Der Float32 Wert wird in zwei aufeinanderfolgenden Adressen gespeichert, wobei die erste Adresse das höchstwertige Wort (Vorzeichen, Exponent, und oberer Teil der Mantisse) enthält. und die zweite Adresse das niedrigstwertige Wort (unterer Teil der Mantisse)	4

Nähere technische Informationen finden Sie unter www.modbus.org.

8.3. Modbus Register und Kommunikationsobjekte

8.3.1. Modbus Registerlisten

Bis Firmware A.00.99 werden nur die Modbus Register der Liste 0 unterstützt.

Ab Firmware A.01.00 werden verschiedene Registerlisten zur Kommunikation unterstützt. Die Default Liste ist 0.

Die Beschreibung der unterstützten Daten sind den jeweiligen Modbus Registerlisten zu entnehmen.

Die Auswahl der zu verwendenden Modbus Register Liste erfolgt über den MassFlowCommunicator im Menüpunkt „Views → HART / Modbus → COM settings“ unter „Modbus used register list“.

8.3.2. Holding Register

Diese 16-Bit-Werte können vom Master gelesen und geändert werden.

Gültige Befehle

Code	Name	Broadcast
0x03	Read Holding Register	Nein
0x06	Write Single Register	Nein
0x10	Write Multiple Register	Nein




Gültige Adressen


siehe unten

Holdingregister der Registerliste 0 (default)

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0001	1	Reset Device Bei einem Wert von 1 wird ein Reset im Gerät durchgeführt. Ein Rücksetzen des Werts ist nicht erforderlich	W	UINT16
0002	1	Reset Totalizer Bei einem Wert von 1 wird der Wert des aktuellen Totalisators gelöscht. Ein Rücksetzen des Werts ist nicht erforderlich.	W	UINT16
0003	1	Set-Point (in units per thousand) Sollwert Gasdurchfluss / Sollwert in Promille für das aktive Gas min. Wert 0, max. Wert 1000	R/W	UINT16




Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0004	1	Active Gas Aktives Gas, dessen Kalibrierung zur Regelung genutzt wird. Wert Gassorte 0 Gas 1 1 Gas 2	R/W	UINT16
0005	1	Actuator Override Definiert das Verhalten der Sollwertvorgabe 0 normaler Betrieb des Reglers und Binäreingang steuert das Ventil 1 aus / geschlossen 2 ein / offen, der Durchfluss wird begrenzt durch den Druck und die Nennweite des Ventils 3 Stellgröße an das Ventils wird eingefroren 64 Stellgröße ans Ventils wird gesteuert durch den Wert des Sollwerts. Es gelten die min. und max. Anstiegs- und Abfallzeiten (Rampen, ...). Nur Lesen 65 ähnlich 64, allerdings prozentuale Angabe der Stellgröße nur innerhalb des Arbeitsbereichs des Ventils 66 Kalibriermodus aktiv 67 AutotuneModus aktiv 68 Sicherheitsmodus aktiv	R/W	UINT8
0006	1	ModusMFC Aktivierung der Autotune-Funktion. Der Regler muss sich im normalen Modus befinden (ModusMFC = 0) Aktivierung der Autotune ist durch Schreiben des Werts 2 möglich.	R/W	UINT8
0007	1	Modbus Device Address Geräteadresse / Busadresse Adresse, mit der der Modbus Master mit dem Gerät kommuniziert. min. Wert 1, max. Wert 32	R/W	UINT8
0008...0009	2	Set-point as float Sollwert als Float (4 Byte) Wert in der kalibrierten Geräteeinheit, siehe Inputregister → „ Data Unit “	R/W	FLOAT32

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format																						
0010	1	<p>Timeout Detection Time (In Second)</p> <p>Die Kommunikation wird durch eine Timeout-Erkennung überwacht. Im Falle eines Timeout wird das Gerät in einen Sicherheitszustand versetzt (Sollwert wird auf 0 gesetzt, was ein Schließen des Ventils zur Folge hat).</p> <p>Die Timeout-Zeit kann hier bestimmt werden, der Defaultwert ist 60 (Sekunden). Die Timeout-Erkennung kann durch einen Wert von 0 deaktiviert werden.</p> <p>Wertebereich: 0 ... 60</p> <div> Achtung: Dieser Wert wird erst ab Firmware A.00.96 nicht flüchtig gespeichert (bleibt nach einem Gerätereuestart erhalten).</div>	R/W	UINT16																						
0011	1	<p>Baudrate</p> <p>Bestimmt die Baudrate der Modbus Kommunikation.</p> <table><tr><td>Wert</td><td>Baudrate</td></tr><tr><td>0</td><td>300</td></tr><tr><td>1</td><td>600</td></tr><tr><td>2</td><td>1200</td></tr><tr><td>3</td><td>2400</td></tr><tr><td>4</td><td>4800</td></tr><tr><td>5</td><td>9600</td></tr><tr><td>6</td><td>19200</td></tr><tr><td>7</td><td>38400</td></tr><tr><td>8</td><td>57600</td></tr><tr><td>9</td><td>115200</td></tr></table> <div> Achtung:<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereuestart aktiv.▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.00.96 verfügbar.</div>	Wert	Baudrate	0	300	1	600	2	1200	3	2400	4	4800	5	9600	6	19200	7	38400	8	57600	9	115200	R/W	UINT8
Wert	Baudrate																									
0	300																									
1	600																									
2	1200																									
3	2400																									
4	4800																									
5	9600																									
6	19200																									
7	38400																									
8	57600																									
9	115200																									
0012	1	<p>Parity</p> <p>Bestimmt das Parity Bit der Modbus Kommunikation</p> <table><tr><td>Wert</td><td>Baudrate</td></tr><tr><td>0</td><td>NONE</td></tr><tr><td>1</td><td>ODD</td></tr><tr><td>2</td><td>EVEN</td></tr></table> <div> Achtung:<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereuestart aktiv.▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.00.96 verfügbar.</div>	Wert	Baudrate	0	NONE	1	ODD	2	EVEN	R/W	UINT8														
Wert	Baudrate																									
0	NONE																									
1	ODD																									
2	EVEN																									

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0013	1	<p>Stopbit Bestimmt die Anzahl der Stoppbits der Modbus Kommunikation.</p> <p>Wert Anzahl Stoppbit</p> <p>1 1 Stoppbit</p> <p>2 2 Stoppbits</p> <div>  <p>Achtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereustart aktiv. ▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.01.00 verfügbar. </div>	R/W	UINT8

Holdingregister der Registerliste 1

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0000...0001	2	Actual Flow Istwert als Float min Wert -3.39E+38, max Wert 3.39E38 Einheit siehe: Holding Register → „ Unit Flow Value “	R	FLOAT32
0002...0003	2	Medium temperature Temperatur in °C als Float	R	FLOAT32
0004...0005	2	Totalizer Totalisator in Einheit NI als Float (0°C / 1013mbar)	R	FLOAT32
0006...0007	2	Set-Point as float Sollwert in der kalibrierten Geräteeinheit als Float Einheit siehe: Holding Register → „ Unit Flow Value “	R/W	FLOAT32
0008...0009	2	Analog Input Signal in per cent Analogeingangswert in 0..100.0 %	R	FLOAT32
0010...0011	2	Control Output to Valve (y2) Stellgröße Regelventil / nur für MFC, Stellgröße y2 des Reglers in 0..100.0 %	R	FLOAT32
0012	1	Status Limits Zustand der Schwellwerte / Bitfeld für die Zustände der geräteinternen Schwellwerte: siehe „ 9.1.1. Bitfeld LIMITS “	R	UINT16
0013	1	Status Errors Fehlerzustände / Bitfeld für vorhandene Gerätefehler. siehe „ 9.1.2. Bitfeld ERRORS “S	R	UINT16
0014	1	Controller Function Definiert das Verhalten der Sollwertvorgabe 0: normaler Betrieb des Reglers und Binäreingang steuert das Ventil 3: Stellgröße ans Ventils wird eingefroren 22: aus / geschlossen 23: ein / offen, der Durchfluss wird begrenzt durch den Druck und die Nennweite des Ventils 64: Stellgröße ans Ventil wird gesteuert durch den Wert des Sollwerts. Es gelten die min. und max. Anstiegs- und Abfallzeiten (Rampen, ...). Nur Lesen: 65: ähnlich 64, allerdings prozentuale Angabe der Stellgröße nur innerhalb des Arbeitsbereichs des Ventils 66: Kalibriermodus aktiv 67: AutotuneModus aktiv 68: Sicherheitsmodus aktiv	R/W	UINT16

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format																						
0015	1	<p>Baudrate Bestimmt die Baudrate der Modbus Kommunikation.</p> <table><tr><td>Wert</td><td>Baudrate</td></tr><tr><td>0</td><td>300</td></tr><tr><td>1</td><td>600</td></tr><tr><td>2</td><td>1200</td></tr><tr><td>3</td><td>2400</td></tr><tr><td>4</td><td>4800</td></tr><tr><td>5</td><td>9600</td></tr><tr><td>6</td><td>19200</td></tr><tr><td>7</td><td>38400</td></tr><tr><td>8</td><td>57600</td></tr><tr><td>9</td><td>115200</td></tr></table> <div> Achtung:<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereustart aktiv.</div>	Wert	Baudrate	0	300	1	600	2	1200	3	2400	4	4800	5	9600	6	19200	7	38400	8	57600	9	115200	R/W	UINT16
Wert	Baudrate																									
0	300																									
1	600																									
2	1200																									
3	2400																									
4	4800																									
5	9600																									
6	19200																									
7	38400																									
8	57600																									
9	115200																									
0016	1	<p>Parity Bestimmt das Parity Bit der Modbus Kommunikation.</p> <table><tr><td>Wert</td><td>Parity</td></tr><tr><td>0</td><td>NONE</td></tr><tr><td>1</td><td>ODD</td></tr><tr><td>2</td><td>EVEN</td></tr></table> <div> Achtung:<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereustart aktiv.</div>	Wert	Parity	0	NONE	1	ODD	2	EVEN	R/W	UINT16														
Wert	Parity																									
0	NONE																									
1	ODD																									
2	EVEN																									
0017	1	<p>Stopbit Bestimmt die Anzahl der Stoppbits der Modbus Kommunikation.</p> <table><tr><td>Wert</td><td>Anzahl Stoppbit</td></tr><tr><td>1</td><td>1 Stoppbit</td></tr><tr><td>2</td><td>2 Stoppbits</td></tr></table> <div> Achtung:<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Gerätereustart aktiv.</div>	Wert	Anzahl Stoppbit	1	1 Stoppbit	2	2 Stoppbits	R/W	UINT16																
Wert	Anzahl Stoppbit																									
1	1 Stoppbit																									
2	2 Stoppbits																									
0018	1	<p>Timeout Detection Time (In Second)</p> <p>Die Kommunikation wird durch eine Timeout-Erkennung überwacht. Im Falle eines Timeout wird das Gerät in einen Sicherheitszustand versetzt. (Sollwert wird auf 0 gesetzt, was ein Schließen des Ventils zur Folge hat) Die Timeout-Zeit kann hier bestimmt werden, der Defaultwert ist 60 (Sekunden). Die Timeout-Erkennung kann durch einen Wert von 0 deaktiviert werden.</p> <p>Wertebereich: 0 ... 60</p>	R/W	UINT16																						

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0019	1	Modbus Device Address Geräteadresse / Busadresse Adresse, mit der der Modbus Master mit dem Gerät kommuniziert. min. Wert 1, max. Wert 32	R/W	UINT16
0020...0021	2	Flow Full Scale min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39 Einheit siehe: Holding Register → „ Unit Flow Value “	R	FLOAT32
0022...0025	4	Unit Flow Value Kalibrierte Geräte Einheit	R	UINT16 ¹ ASCII_2
0026...0029	4	Operating Medium Betriebsmedium	R	UINT16 ¹ ASCII_2
0030...0031	2	Device Serial Number Bürkert Serien-Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 4294967295	R	UINT32
0032	1	Version Number Hardware Versionsnummer der Hardware Siehe Beschreibung „ Versionierung der Hardware “	R	UINT16
0033	1	Version Number Software Versionsnummer der Software Siehe Beschreibung „ Versionierung der Software “	R	UINT16
0034	1	Active Gas Aktive Gassorte, dessen Kalibrierung zur Regelung genutzt wird. Wert Gassorte 0 Gas 1 1 Gas 2	R/W	UINT16
0035...0036	2	Device Type Bürkert Typ Nummer des Geräts	R	UINT16 ASCII_2
0037	1	ModusMFC Aktivierung der Autotune-Funktion. Der Regler muss sich im normalen Modus befinden. (ModusMFC = 0) Aktivierung der Autotune ist durch Schreiben des Werts 2 möglich.	R/W	UINT16

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0038	1	Reset Totalizer Bei einem Wert von 1 wird der Wert des aktuellen Totalisators gelöscht. Ein Rücksetzen des Werts ist nicht erforderlich.	W	UINT16
0039	1	Reset Device Bei einem Wert von 1 wird ein Reset im Gerät durchgeführt. Ein Rücksetzen des Werts ist nicht erforderlich.	W	UINT16

¹⁾ ASCII_2

Ein UINT16 Wert wird als zwei Character Zeichen interpretiert, wobei das höherwertige Byte das erste Zeichen darstellt.

z. B. 0x4142 → „AB“

z. B. „Luft“ mit 4 x UINT16
0x4C75
0x6674
0x0000
0x0000

z.B. Gerätetyp „8713“ mit 2 x UINT16
0x3837
0x3133

Versionierung der Hardware

liefert 2 Bytes, die wie folgt aufgebaut sind:
X.Y

Wertebereiche:

X 0 oder ‚A‘ ... ‚Z‘
Y ‚A‘ ... ‚Z‘

z. B. 0x004B → K
0x414B → A.K

Versionierung der Software

liefert 2 Bytes, die wie folgt aufgebaut sind:
X.YY

Wertebereiche:

X ‚A‘ ... ‚Z‘
YY 0 ... 99

z. B. 0x4101 → A.01

8.3.3. Input Register

Diese 16-Bit Werte können vom Master gelesen werden.

Gültige Befehle

Code	Name	Broadcast
0x04	Read Input Register	Nein

Gültige Adressen

siehe unten

Inputregister der Liste 0 (default)

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0001	1	Data Unit Kalibrierte Geräte Einheit min. Wert 2048 Auflistung der Einheiten siehe „9.2. Tabelle der Einheiten“	R	UINT16
0002	1	Actual Flow Istwert (x) / Wert in Promille des aktiven Gases min. Wert -2000, max. Wert 2000	R	SINT16
0003...0004	2	Actual Flow Istwert als Float Einheit siehe: Input Register → „Data Unit“ min Wert -3.39E+38, max Wert 3.39E38	R	FLOAT32
0005	1	Status Errors Fehlerzustände / Bitfeld für vorhandene Gerätefehler. siehe „9.1.2. Bitfeld ERRORS“	R	UINT16
0006	1	Status Limits Zustand der Schwellwerte / Bitfeld für die Zustände der geräteinternen Schwellwerte: siehe „9.1.1. Bitfeld LIMITS“	R	UINT16
0007	1	Control Output to Valve (y2) Stellgröße Regelventil / nur für MFC, Stellgröße y2 des Reglers in Promille min. Wert 0, max. Wert 1000	R	UINT16
0008...0009	2	Flow Full Scale Einheit siehe: Input Register → „Data Unit“ min. Wert 0, max. Wert 1,00E+39	R	FLOAT32

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0010...0011	2	Totalizer Totalisator in Einheit NI. (0 °C / 1013 mbar)	R	FLOAT32
0012...0019	8	Operating Medium Betriebsmedium	R	8 x ASCII
0020	1	Device Typ Bürkert Typ Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 65535	R	UINT16
0021...0022	2	Device Ident Number Bürkert Identifikations-Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 99999999	R	UINT32
0023...0024	2	Device Serial Number Bürkert Serien-Nummer des Geräts min. Wert 0, max. Wert 4294967295	R	UINT32
0025...0028	4	Version Number Software Versionsnummer Software Siehe Beschreibung <u>„Versionierung der Software“</u>	R	ASCII & UINT8
0029	1	Modbus Baudrate Liefert die Baudrate der Modbus Kommunikation Wert Baudrate 0 300 1 600 2 1200 3 2400 4 4800 5 9600 6 19200 7 38400 8 57600 9 115200	R	UINT8
0030	1	Medium temperature Temperatur in 1/10 °C (231 = 23,1 °C)	R	UINT16

Versionierung der Software

Liefert 4 Byte, die wie folgt aufgebaut sind:

X.YY.ZZ.CC

Wertebereiche:

X	65 ... 90 (,A' ... ,Z' ASCII)
YY	0 ... 99
ZZ	0 ... 99
CC	0 ... 99

Inputregister der Liste 1

Inputregister werden von der Modbus Registerliste 1 nicht unterstützt.

Beim Ansprechen von Inputregistern wird der Fehler „Illegal Data Address“ generiert.

9. ANHANG

9.1. Beschreibung der Bitfelder

9.1.1. Bitfeld LIMITS

Bitfeld LIMITS	
Bit 0	$x > \text{Limit1_x}$
Bit 1	$x < \text{Limit1_x}$
Bit 2	$x > \text{Limit2_x}$
Bit 3	$x < \text{Limit2_x}$
Bit 4	$w > \text{Limit1_w}$
Bit 5	$w < \text{Limit1_w}$
Bit 6	$w > \text{Limit2_w}$
Bit 7	$w < \text{Limit2_w}$
Bit 8	$y2 > \text{Limit1_y2}$
Bit 9	$y2 < \text{Limit1_y2}$
Bit 10	$y2 > \text{Limit2_y2}$
Bit 11	$y2 < \text{Limit2_y2}$
Bit 12	Totalizer [aktives Gas] $> \text{Limit1_Totalizer}$
Bit 13	Totalizer [aktives Gas] $< \text{Limit1_Totalizer}$
Bit 14	Totalizer [aktives Gas] $> \text{Limit2_Totalizer}$
Bit 15	Totalizer [aktives Gas] $< \text{Limit2_Totalizer}$

9.1.2. Bitfeld ERRORS

Bitfeld ERRORS	
Bit 0	Current out of Range / Strom außerhalb des Toleranzbereiches
Bit 1	Error >Power LED< / Fehler >Power LED<
Bit 2	Error >Communication LED< / Fehler >Communication LED<
Bit 3	Error >Limit LED< / Fehler >Limit LED<
Bit 4	Error >Error LED< / Fehler >Error LED<
Bit 5	Error BinOut 1 / Fehler BinOut 1
Bit 6	Error BinOut 2 / Fehler BinOut 2
Bit 7	Error Internal Supply Voltage / Fehler Interne Spannungsversorgung
Bit 8	Error Sensor Supply Voltage / Fehler Spannungsversorgung-Sensor
Bit 9	Error Data Storage / Fehler Datenspeicher
Bit 10	RESERVED / reserviert
Bit 11	RESERVED / reserviert
Bit 12	Error Sensorfault / Sensorfehler
Bit 13	Error after autotune / Fehler nach Autotune
Bit 14	Error BusModul MFI / Fehler Bus-Modul MFI
Bit 15	Stack Overflow / Stack Überlauf

9.1.3. Bitfeld OTHERS

Bitfeld OTHERS	
Bit 0	Power on / Spannungsversorgung liegt am Gerät an
Bit 1	Autotune active / AutoTune aktiv
Bit 2	Gas 1 active / Kennlinie Gas 1 aktiv
Bit 3	Gas 2 active / Kennlinie Gas 2 aktiv
Bit 4	Batch process active / Batchabfüllung aktiv
Bit 5	BinIn 1 active / Binäreingang 1 aktiv
Bit 6	BinIn 2 active / Binäreingang 2 aktiv
Bit 7	BinIn 3 active / Binäreingang 3 aktiv
Bit 8	set BinOut via Bus / ermöglicht das Setzen der Binärausgänge über Bus
Bit 9	Set to safety value / Sicherheitswert aktiv
Bit 10	Profile active / Profil aktiv
Bit 11	Valve control active / Steuerbetrieb des Ventils aktiv
Bit 12	Close valve function active / Schließfunktion des Ventils aktiv
Bit 13	Open valve function active / Öffnungsfunktion des Ventils aktiv
Bit 14	Valve hold function active / Ventilposition ist eingefroren
Bit 15	RESERVED / reserviert

9.1.4. Bitfeld LEDs

Bitfeld LEDs	
Bit 0	Communication active / Kommunikation aktiv
Bit 1	MFIBusstatusNotActive / Kein zyklischer Datenverkehr aktiv
Bit 2	MFIBusstatusPdActive / Gerät ist ordnungsgemäß verbunden
Bit 3	MFIBusstatusPrmError / Fehler im Parametertelegamm
Bit 4	MFIBusstatusCfgError / Fehler im Konfigurationstelegamm
Bit 5	MFIBusstatusNoMaster / keine Verbindung zum Master
Bit 6	MFIBusstatusSdOnly / Es existiert eine Explicit Messaging Verbindung zum Master. Nur azyklische Kommunikation
Bit 7	MFIBusstatusTimeout / Ein Time out-Fehler wurde detektiert
Bit 8	MFIBusstatusCriticalError / Ein kritischer Fehler wurde detektiert (z. B. doppelte Adressbelegung am Slave).
Bit 9	RESERVED / reserviert
Bit 10	RESERVED / reserviert
Bit 11	RESERVED / reserviert
Bit 12	RESERVED / reserviert
Bit 13	RESERVED / reserviert
Bit 14	RESERVED / reserviert
Bit 15	RESERVED / reserviert

9.1.5. Bitfeld BINARY OUTPUTS

Bitfeld BINARY OUTPUTS	
Bit 0	RESERVED / reserviert
:	
Bit 15	RESERVED / reserviert

9.1.6. Bitfeld HARDWARE

Bitfeld HARDWARE	
Bit 0	active >Power LED< / >Power LED< aktiv
Bit 1	active >Communication LED< / >Communication LED< aktiv
Bit 2	active >Limit LED< / >Limit LED< aktiv
Bit 3	active >Error LED< / >Error LED< aktiv
Bit 4	Binäreingang 1 (BinIn 1) aktiv
Bit 5	Binäreingang 2 (BinIn 2) aktiv
Bit 6	Binäreingang 3 (BinIn 3) aktiv
Bit 7	Binärausgang 1 (BinOut 1) aktiv
Bit 8	Binärausgang 2 (BinOut 2) aktiv
Bit 9	RESERVED / reserviert
Bit 10	RESERVED / reserviert
Bit 11	RESERVED / reserviert
Bit 12	Valve completely close / Ventil komplett geschlossen
Bit 13	Valve completely open / Ventil komplett geöffnet
Bit 14	RESERVED / reserviert
Bit 15	RESERVED / reserviert

9.1.7. Bitfeld BINARY OUT VIA BUS

Bitfeld BINARY OUT VIA BUS	
Bit 0	activate > Power LED < / aktiviert > Power LED <
Bit 1	activate > Communication LED < / aktiviert > Communication LED <
Bit 2	activate > Limit LED < / aktiviert > Limit LED <
Bit 3	activate > Error LED < / aktiviert > Error LED <
Bit 4	activate BinOut 1 / aktiviert Binärausgang 1 (BinOut 1)
Bit 5	activate BinOut 2 / aktiviert Binärausgang 2 (BinOut 2)
Bit 6	RESERVED / reserviert
Bit 7	RESERVED / reserviert
Bit 8	RESERVED / reserviert
Bit 9	RESERVED / reserviert
Bit 10	RESERVED / reserviert
Bit 11	RESERVED / reserviert
Bit 12	RESERVED / reserviert
Bit 13	RESERVED / reserviert
Bit 14	RESERVED / reserviert
Bit 15	RESERVED / reserviert

9.1.8. ERROR AT SENSOR FAULT

Zur Auswahl stehen folgende Funktionen:

Close valve completely	> Ventil ganz schließen < Das Ventil wird vollständig geschlossen, die Sollwertvorgabe wird dabei nicht beachtet.
Open valve completely	> Ventil ganz öffnen < Das Ventil wird vollständig geöffnet, die Sollwertvorgabe wird dabei nicht beachtet.
Setpoint controls duty cycle 0 ... 100 %	> Sollwert steuert Ventiltastverhältnis 0 ... 100 % < Die Sollwertvorgabe steuert das Ventiltastverhältnis, z. B. 10 % Sollwertvorgabe würde 10 % Tastverhältnis am Ventil einstellen.
Setpoint controls duty cycle according to last autotune	Sollwert steuert Ventiltastverhältnis entsprechend letzter Streckenermittlung (Autotune). Die Sollwertvorgabe steuert das Ventiltastverhältnis prozentual in dem von der AutoTune ermittelten Ventilarbeitsbereich.
Safety value controls duty cycle 0 ... 100 %	> Sicherheitswert steuert Ventiltastverhältnis 0 ... 100 % < Der im Gerät hinterlegte Sicherheitswert (0 ... 100 %) steuert direkt das Ventiltastverhältnis.
Safety value controls duty cycle according to last autotune	> Sicherheitswert steuert Ventiltastverhältnis entsprechend letzter Streckenermittlung (Autotune) < Der im Gerät hinterlegte Sicherheitswert (0 ... 100 %) steuert direkt das Ventiltastverhältnis prozentual in dem von der Autotune ermittelten Ventilarbeitsbereich.

9.2. Tabelle der Einheiten

Wert(HEX)	Bedeutung
0x800	"Promille"
0x801	"NI/sec"
0x802	"NI/min"
0x803	"NI/h"
0x804	"SI/sec"
0x805	"SI/min"
0x806	"SI/h"
0x807	"Nm3/sec"
0x808	"Nm3/min"
0x809	"Nm3/h"
0x80A	"Sm3/sec"
0x80B	"Sm3/min"
0x80C	"Sm3/h"
0x80D	"Ncm3/sec"
0x80E	"Ncm3/min"
0x80F	"Ncm3/h"
0x810	"Scm3/sec"
0x811	"Scm3/min"
0x812	"Scm3/h"
0x813	"kg/sec"
0x814	"kg/min"
0x815	"kg/h"
Verfügbar ab Firmware Version A.00.67:	
0x816	"SCF/sec"
0x817	"SCF/min"
0x818	"SCF/h"
0x819	"l/sec"
0x81A	"l/min"
0x81B	"l/h"
0x81C	"ml/sec"
0x81D	"ml/min"
0x81E	"ml/h"
Verfügbar ab Firmware Version A.07.02:	
0x81F	"Nml/sec"
0x820	"Nml/min"
0x821	"Nml/h"
0x822	"Sml/sec"

0x823	„Sml/min“
0x824	„Sml/h“
0x825	„g/sec“
0x826	„g/min“
0x827	„g/h“
0x1007	“%“

