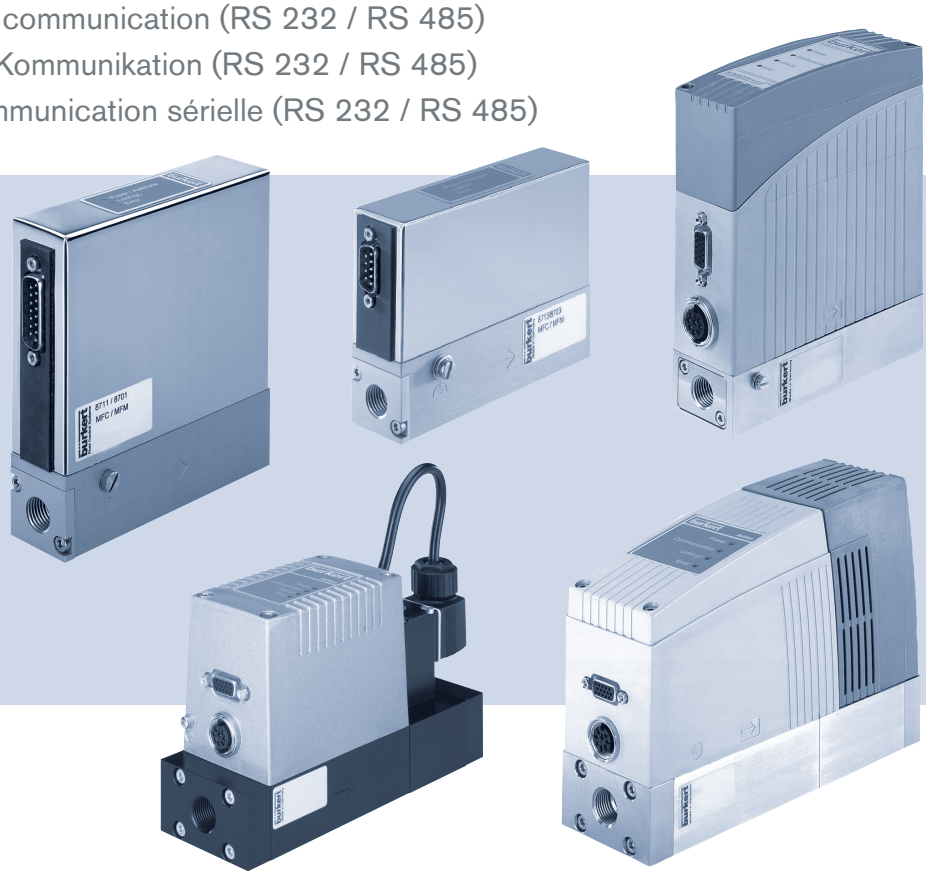
bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

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 sérielle (RS 232 / RS 485)



Supplement to Operating Instructions

Ergänzung zur Bedienungsanleitung
Complément aux instructions de service

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

© 2009 - 2011 Bürkert Werke GmbH

Operating Instructions 1107/08_EU-ML_00804553 / Original DE

Description of Communication with MFC Family Devices

Contents

1. SUPPLEMENTARY OPERATING INSTRUCTIONS 5
   - 1.1. Symbols 5
2. GENERAL INFORMATION 6
   - 2.1. Contact Addresses 6
   - 2.2. Information on the Internet 6
   - 2.3. English terms 6
3. SERIAL COMMUNICATION 7
   - 3.1. General Information 7
   - 3.2. Commands 12
   - 3.3. Error messages 26
4. PROFIBUS DP START-UP 30
   - 4.1. Address setting for BUS devices 30
   - 4.2. Technical Data 31
   - 4.3. DP alarm mode 31
   - 4.4. PROFIBUS PDI/PDOs 31
   - 4.5. Explanation of variables used in cyclic data traffic 32
   - 4.6. Acyclic data 33
5. DEVICENET START-UP 34
   - 5.1. Terms 34
   - 5.2. Configuration of Process Data 35
   - 5.3. Acyclic data 35

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6. CANOPEN START-UP 36
6.1. CANopen general 36
6.2. CANopen emergency 39
6.3. CANopen – Service Data Transfer 43
6.4. CANopen – Process Data Transfer 44
6.5. CANopen – Communication Object 50
6.6. Acyclic data 50
7. ACYCLIC DATA TRANSFER WITH PROFIBUS, DEVICENET AND 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. STARTING UP THE MODBUS 66
8.1. General Information 66
8.2. Modbus in general 66
8.3. Modbus register and communication objects 70
9. ANNEX 79
9.1. Description of bit fields 79
9.2. Table of units 83

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

1. SUPPLEMENTARY OPERATING INSTRUCTIONS

The Supplementary Operating Instructions describe communication with MFC family devices.

Safety Information!

Safety instructions and information for using the device may be found in the corresponding operating instructions.

- The operating instructions must be read and understood.

1.1. Symbols

DANGER!

Warns of an immediate danger!

- Failure to observe the warning may result in a fatal or serious injury.

WARNING!

Warns of a potentially dangerous situation!

- Failure to observe the warning may result in serious injuries or death.

CAUTION!

Warns of a possible danger!

- Failure to observe this warning may result in a moderate or minor injury.

NOTE!

Warns of damage to property!

- Failure to observe the warning may result in damage to the device or the equipment.

Indicates important additional information, tips, and recommendations which are important for your safety and the flawless functioning of the device.

Refers to information in these operating instructions or in other documentation.

→ Designates a procedure that must be carried out.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

2. GENERAL INFORMATION

2.1. Contact Addresses

Germany

Contact address:

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

International

Contact addresses can be found on the final pages of the printed operating instructions.

And also on the Internet at:

www.burkert.com

2.2. Information on the Internet

The operating instructions and data sheets for device types can be found on the Internet at:

www.burkert.com

Complete documentation is also available on CD and can be ordered under ID number 804625.

2.3. English terms

English technical terms and proper nouns appear just as they were in the original German version (i.e. in English). The English variables and function names, etc. that were used in the German version are also unchanged in the English version.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3. SERIAL COMMUNICATION

3.1. General Information

3.1.1. RS232 - Driver included in the device

(e.g. for types 8626/8006, 8716/8706, 8712/8702)

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

3.1.2. RS232 - Driver not included in the device

(e.g. for type 8711/8701)

MFC / MFM		
TxD	From device	(pin 15 SUB-D plug)
RxD	From device	(pin 14 SUB-D plug)
GND	From device	(pin 11 SUB-D plug)

3.1.3. Transfer protocol

Transfer channels

The following lines are used for the serial interface:

Wire-conducted communication

GND	Ground
RxD	Reception line (as seen by MFC)
TxD	Transmission line (as seen by MFC)

Data format

The layout of the serial interface protocol is as follows:

Transfer rate	Standard 9600 Bd (differs from HART)
Data bits	8
Parity	None (differs from HART)
Stop bits	1
Hardware handshake	No

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Telegram

General Information

The layout of the transmission telegram is based on the HART protocol. HART is a master slave protocol, i.e. each transmission is started by a master device (PC or manual operating unit). The slave device (field device, MFC / MFM) responds only to a master telegram if the device was addressed by the telegram.
Exception: Burst message

Additional information about the HART protocol may be found under:

http://www.hartcomm.org/

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

A distinction is drawn between short frame and long frame telegrams. They consist of the following characters:

Short frame

Preamble	2 – 20 bytes 0xFF
Delimiter	1 byte
	Master → Slave 0x02
	Slave → Master 0x06
	Burst message 0x01
Address	1 byte (Master address + Burst info + Polling address)
Command	1 byte
Byte count	1 byte
Status	2 bytes, for slave Master (for meaning see “3.3. Error messages”)
Data	0 – 255 bytes
Checksum	1 byte

Long frame

Preamble	2 – 20 bytes 0xFF
Delimiter	1 byte
	Master → Slave 0x82
	Slave → Master 0x86
	Burst message 0x81
Address	5 bytes
Command	5 bytes
Byte count	1 byte
Status	2 bytes, for slave Master (for meaning see “3.3. Error messages”)
Data	0 – 255 bytes
Checksum	1 byte

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Preamble

The preamble consists of 2 to 20 0xFF characters (differs from HART). It is used to synchronize the data transfer.

Delimiter

Telegrams are distinguished from each other mainly by the delimiter:

Message type	Short frame	Long frame
Master → Slave	0x02	0x82
Slave → Master	0x06	0x86
Burst message from slave	0x01	0x81

Master:	PC or manual operating unit
Slave:	Field device, MFC/MFM

Address

The address field contains both the master address and the slave address of the message. One byte is used for this purpose in a short frame, while 5 bytes are used in a long frame. Each device must respond to a long frame address of 0 (= broadcast address), i.e. bit 0/1=X, bits 0 – 37=0.

The highest-order bit in both formats indicates which master is involved in communication.

(1: Primary master, continuously connected hosts;
0: Secondary master, manual operating units)

Short frame address (1 byte)

Bit 7	0 Secondary master
	1 Primary master
Bit 6	0 Not in burst mode
	1 In burst mode (not supported)
Bits 0 – 5	Polling address (0 – 32), bit 5 = MSB, bit 0 = LSB
m b x x x x x	
	x Polling address
	b Burst info
	m Master address

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Long frame address (5 bytes)

Bit 39	0: Secondary master
	1: Primary master
Bit 38	0: Not in burst mode
	1: In burst mode (not supported)
Bits 32 – 37	Manufacturer's ID code (0x78 = Buerkert),
	Bit 37 = MSB, bit 32 = LSB
Bits 24 – 31	Device type code (0xEE = Mass flow controller/meter),
	Bit 31 = MSB, bit 24 = LSB
Bits 0 – 23	Device ID number,
	Bit 23 = MSB, bit 0 = LSB
	(matches the device serial number)
	Each field unit must respond to address 0 (bits 0 – 23 = 0).

	Bit 37		Bit 23		Bit 0
	|		|		|
mb	x x x x x x x	y y y y y y y y	z z z z z z z z	z z z z z z z z	z z z z z z z z
		z	Device ID number		
		y	Device type code		
		x	Manufacturer's ID code		
		b	Burst info		
		m	Master address		

Command

Commands are divided into the following categories in conformity with HART:

Universal commands	Commands 0 – 30
Standard commands	Commands 32 – 126
Device-specific command	Commands 128 – 253
	(reserved: 31, 127, 254, 255)

Byte count

The byte count indicates how many more bytes come before the checksum, i.e. the number of status bytes + number of data bytes. This results in a maximum total number of 255 status and data bytes.

Response code

Transferred only from the slave to the master in a response telegram. Consists of 2 bytes. The status bytes are used to detect communication errors or for the operating status of the slave device.

Data

Data bytes, depending on the command. A maximum of 255 data bytes can be transferred.

- Float – IEEE 754 single precision (4 bytes) float

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Checksum

The checksum is an XOR (exclusive OR, anticoincidence) combination of all bytes from the starting byte (delimiter) up to and including the last data byte.

An XOR combination is the logical combination function of two logical values ("0" and "1"). It yields a result of "1" if one but not both of the two values is "1".

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.2. Commands

Command number	**0x00**	
Command name	**ReadUniqueIdentifier**	
Request		
Command	0x00	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x00	
Byte count	14 (18)	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	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)]
Description		
HART-Universal Command 0.		

[1)] *First byte transferred: MSB*
[2)] *Reserved for later versions*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x01**	
Command name	**ReadPrimaryVariable**	
Request		
Command	0x01	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x01	
Byte count	7	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	5 bytes	
	0	PV units code
	1 – 4	primary variable (float) [1]
Description		
HART-Universal Command 1.		
PV Unit 0 x 39 → %		
PV Actual flow X (±)		
(see also "3.3.3. Codings and units")		

Example:
All data as hexadecimal numbers (prefix 0x) short frame
Primary master
Short address 0
→ Data sent
← Data received

- 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 for PV Unit = %
  0x41C80000 = 25.0 IEEE 754 floating point

[1] *First byte transferred: MSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x03**	
Command name	**ReadCurrentAndFourDynamicVariables**	
Request		
Command	0x03	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x03	
Byte count	26	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	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]

Description

HART-Universal Command 3.

New variable assignment as of firmware version A.00.28.09:

current	Actual flow scaled to 4 – 20 mA
PV Unit	%
PV	Actual flow X (±)
SV Unit	%
SV	Set-point value flow W
TV Unit	%
TV	Positioning set-point value y 2 (valve duty cycle)
FV Unit	sec
FV	Device sampling time, since power-on or SyncTA command

[1] *First byte transferred: MSB*

Command number	**0x06**	
Command name	**WritePollingAddress**	
Request		
Command	0x06	
Byte count	1	
Data	1 byte	
	0	polling address
Response		
Command	0x06	
Byte count	3	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	1 byte	
	0	polling address
Description		
HART-Universal Command 6:		
Command for changing the HART polling address.		

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x27**	
Command name	**EepromControl**	
Request		
Command	0x27	
Byte count	1	
Data	1 byte	
	0	= Write to EEPROM
	1	= Copy content of EEPROM to RAM
Response		
Command	0x27	
Byte count	3	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	1 byte	
	0	= Write to EEPROM
	1	= Copy content of EEPROM to RAM
Description		
HART-Universal Command 39.		
Command to write/read parameters (for example the polling address) to/from EEPROM.		

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x80**	
Command name	**ReadVersion**	
Request		
Command	0x80	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x80	
Byte count	36 [2) 3) 4) 5)]	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	34 bytes	
	0 – 1	Device type (unsigned int), e.g. 8626
	2	Device number, z. B. 1
	3 – 6	Device ID number (unsigned long) [1)]
	7 – 10	Device serial number (unsigned long) [1)]
	11 – 14	Software ID number (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	EEPROM layout version x (x.y): A – Z [2)]
	20	EEPROM layout version y (x.y): 0 – 99 [2)]
	21	Table_x version (x.y): A – Z [3)]
	22	Table_y version (x.y): 0 – 99 [3)]
	23 – 26	Bios ID number (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)]
Description		
Command to read device information and the software version.		

[1)] *First byte transferred: LSB*
[2)] *Version-dependent – available with firmware version A.00.29.02 or later*
[3)] *Version-dependent – available with firmware version A.00.63.00 or later*
[4)] *Version-dependent – available with firmware version A.00.64.00 or later*
[5)] *Version-dependent – available with firmware version A.00.83.03 or later*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	0x92	
Command name	ExtSetpoint	
Request		
Command	0x92	
Byte count	5	
Data	1 byte	
	0	Internal set-point value settings
	1	External set-point value settings
	4 bytes	
	0 – 3	Set-point value [%] (float) [1]
Response		
Command	0x92	
Byte count	7	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	1 byte	
	0	Internal set-point value settings
	1	External set-point value settings
	4 bytes	
	0 – 3	Set-point value [%] (float) [1]

Description

Available as of firmware version A.00.28.09.

Determines the set-point value settings and describes the external set-point value as a percentage:
Internal = analog - the set-point value settings is assigned by the analog set-point value signal that is created
External = digital via serial interface

Do not use this command if you are using a bus device (PROFIBUS, DeviceNet, etc.). The digital set-point value settings via the serial interface has a higher priority.

[1] *First byte transferred: MSB*

Example:
All data as hexadecimal numbers (prefix 0x) short frame
Primary master
Short address 0
→ Data sent
← Data received

- Set-point value settings 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 0x00 0x12

- Set-point value settings 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 0x00 0x18

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

- Set-point value settings 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

- Switch set-point value settings to analog set-point value settings:
  → 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x15
  ← FF FF 06 80 92 07 00 00 00 .....

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x93**	
Command name	**GetAddDeviceInfo**	
Request		
Command	0x93	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x93	
Byte count	10	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	8 bytes	
	0 – 1	*Bit field ERRORS* [1]
	2 – 3	*Bit field OTHERS* [1]
	4 – 5	*Bit field LIMITS* [1]
	6 – 7	*Reserved (bit field)* [1]

Description

Available as of firmware version A.00.28.09.

Command for reading additional device information such as error bits, operating states (AutoTune, Safepos, etc.), states of threshold values and binary inputs/outputs.

[1] *First byte transferred: LSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	0x94	
Command name	GetBusAddress	
Request		
Command	0x94	
Byte count	0	
Data	-	
Response		
Command	0x94	
Byte count	4	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	2 bytes	
	0 – 1	Bus address (unsigned int) [1)]

Description

Available as of firmware version A.00.28.09.

Command for reading the bus address (PROFIBUS, DeviceNet, etc.). If the connected device is not a bus device, the error "Access denied" is returned in the response.

[1)] *First byte transferred: LSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	0x95	
Command name	SetBusAddress	
Request		
Command	0x95	
Byte count	2	
Data	2 bytes	
	0 – 1	Bus address (unsigned int) [1]
Response		
Command	0x95	
Byte count	4	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	2 bytes	
	0 – 1	Bus address (unsigned int) [1]
Description		
Available as of firmware version A.00.28.09.		
Command for setting the bus address (PROFIBUS, DeviceNet, etc.). If the connected device is not a bus device, the error "Access denied" is returned in the response.		

[1] *First byte transferred: LSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x96**	
Command name	**GetTotalizer**	
Request		
Command	0x96	
Byte count	1	
Data	1 byte	
	0	Index of calibration gases
Response		
Command	0x96	
Byte count	8	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	1 byte	
		Index of calibration gases
		0 Gas 1
		1 Gas 2
	5 bytes	
	1	Unit
	2 – 5	Totalizer value (Float)

Description

Available as of firmware version A.00.28.09.

Reads the totalizer value for the gas with the selected index in the unit that was transferred (167 = Nl; in reference to 1013 mbar, 273 K).

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x97**	
Command name	**ClearTotalizer**	
Request		
Command	0x97	
Byte count	1	
Data	1 byte	
	0 index of calibration gases	
Feedback		
Command	0x97	
Byte count	3	
Status	*2 bytes, device status*	
Data	1 byte	
	Index of calibration gases	
	0	Gas 1
	1	Gas 2

Description

Available as of firmware version A.00.28.09.

Deletes the totalizer value of the corresponding gas.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command number	**0x98**	
Command name	**ExtSetpointWithoutAnswer**	
Device types	**0xEE**	
Request		
Command	0x92	
Byte count	5	
Data	1 byte	
	0	Set-point value settings, internal
	1	Set-point value settings, external
	4 bytes	
	1 – 4	Set-point value [%] (float) [1]
Response		
Command	-	
Byte count	-	
Status	-	
Data	-	

Description

Available as of firmware version A.00.51.06.

Determines the set-point value settings and describes the external set-point value as a percentage:
Internal = analog - the set-point value settings is assigned by the analog set-point value signal that is created
External = digital via serial interface

Do not use this command if you are using a bus device (PROFIBUS, DeviceNet, etc.). The digital set-point value settings via the serial interface has a higher priority.

No response **is sent for this** command.

[1] *First byte transferred: MSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.3. Error messages

2 bytes, device status

Error messages are saved in the device status. If the device status is 0, no error occurred.

3.3.1. First status byte

Communication error	
Error code	**0x82**
Error name	**overflow**
Description	UART error, receive buffer, overflow was detected.
Error code	**0x88**
Error name	**checksum**
Description	An incorrect checksum was received.
Error code	**0x90**
Error name	**framing**
Description	UART error, framing error was detected.
Error code	**0xA0**
Error name	**overrun**
Description	UART error, overrun error was detected.
Error code	**0xC0**
Error name	**parity**
Description	UART error, parity error was detected.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Command error	
Error code	**0x02**
Error name	**invalid_selection**
Description	An invalid data range was selected.
Error code	**0x03**
Error name	**parameter_too_large**
Description	Transfer parameter too large. It may be a table or array index from the data range, i.e. an incorrect value range.
Error code	**0x04**
Error name	**parameter_too_small**
Description	Transfer parameter too small. It may be a table or array index from the data range, i.e. too low for the value range.
Error code	**0x05**
Error name	**too_few_data_bytes**
Description	Not enough data bytes were received.
Error code	**0x07**
Error name	**write_protected**
Description	Device is write-protected.
Error code	**0x10**
Error name	**access_restricted**
Description	The command that was sent cannot be executed (currently). Access was denied. The cause could be, for example, that the necessary access rights are lacking or the command is not permitted in the current operating mode.
Error code	**0x40**
Error name	**no_command**
Description	Invalid/incorrect command, i.e. the command that was received is not supported by the device.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Device status	
Error code	**0x20**
Error name	**device_busy**
Description	Device is busy.

Internal device-specific error messages	
Error code	**0x01**
Error name	**timeout**
Description	The time limit was exceeded, i.e. too much time passed between a valid received delimiter and a complete command.
Error code	**0x41**
Error name	**wrong_command**
Description	Incorrect command structure, i.e. the command is valid and exists, but the number of bytes transferred does not match. Only 1 byte was transferred for a 2-byte variable.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.3.2. Second status byte

Second status byte	
Bit 7	Field device malfunction
Bit 6	reserved for future purposes
Bit 5	reserved for future purposes
Bit 4	reserved for future purposes
Bit 3	reserved for future purposes
Bit 2	reserved for future purposes
Bit 1	reserved for future purposes
Bit 0	reserved for future purposes

UART errors take precedence in error detection.
Multiple UART errors cannot be detected simultaneously.

3.3.3. Codings and units

Manufacturer coding (HART standard)		
Hex	**Dec**	**Description**
0x78	120	Buerkert
0xFA	250	not used
0x FB	251	none
0xFC	252	unknown
0xFD	253	special

Units (HART standard)			
Hex	**Dec**	**Unit**	**Description**
0x33	51	sec	Seconds
0x39	57	%	Percent
0xA7	167	Nl	Normalized liters (reference condition p = 1015 $mbar^{abs}$, T = 273,15 K
0xFA	250	-	not used
0xFB	251	-	none
0xFC	252	-	unknown
0xFD	253	-	special

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4. PROFIBUS DP START-UP

4.1. Address setting for BUS devices

4.1.1. Devices without rotary switch for address setting

The BUS address of devices can be set either with the Bürkert configuration tool MassFlowCommunicator in the "Views" → "PROFIBUS/DeviceNet/CANopen" view or directly with the BUS master.

After an address is changed, it must be initialized on the slave and also on the master. Depending on the BUS, it may be necessary to send an appropriate telegram.

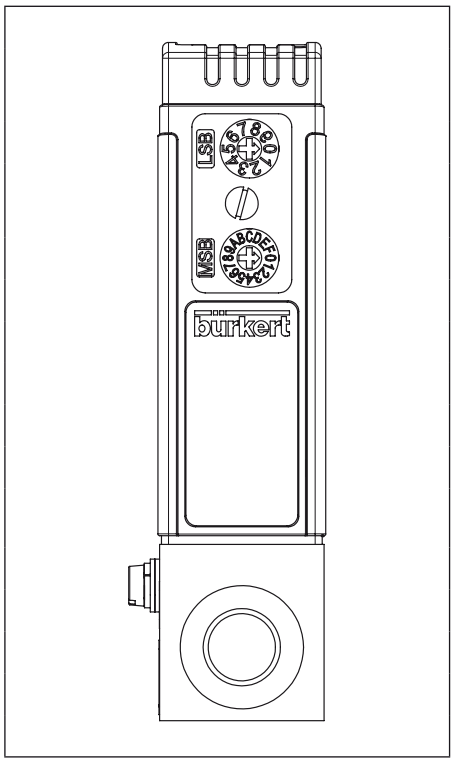
To ensure the setting was made without problems, a device reset should be performed (turn the electrical power off and back on).

4.1.2. Devices with rotary switch for address setting

When the device is turned on, the address set as the slave address on the rotary switches is applied. Valid addresses are:

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

If the address has been set outside the permissible range, the address setting has the validity as described in section “4.1.1”.



LBS	Ones place, x 1		
	0 – 9	The number multiplied by 1	→ 0 – 9
MBS	Tens place, x 10		
	0 – 9	The number multiplied by 10	→ 0 – 90
	A		→ 100
	B		→ 110
	C		→ 120
	D		→ 130
	E		→ 140
	F		→ 150

Thus the address consists of LSB + MSB.

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

If you want to make an address setting with the BUS master and there are rotary switches available, set the address to a value outside the valid range.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4.2. Technical Data

GSD file BUV10627.GSD

Symbols BUV10627.BMP address 0 – 126

Standard: 126

4.3. DP alarm mode

DP alarm mode is not supported.

Siemens-specific:

Use value "*DPV0*" in the hardware configurator. There is no change in the communication protocol.

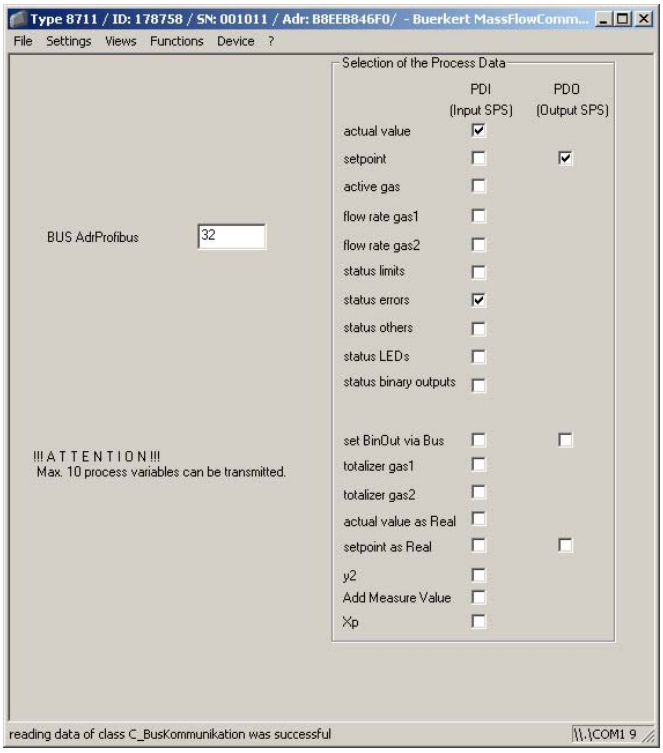
The value changes only the "alarm mode support".

Additional information is available in the Simatic S7 help.

4.4. PROFIBUS PDI/PDOs

You can make all settings required for bus communication in this input window. The important items are the BUS address of the device (BUS AdrProfibus) and the process data to be send (input SPS or PDIs) and to be received (output SPS or PDOs). They can be activated and deactivated with the option fields.

→ Apply the changed settings in the menu bar under "*Functions*" / "*Write Data to Device*".



No more than 10 process data items may be selected. This includes both process input data items and process output data items.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4.5. Explanation of variables used in cyclic data traffic

Process data	Explanation	Identifier
Actual value	Actual value (1 word = 2 bytes) Value range 0 – 1000	41,40,00 (HEX); PDI
Set-point	Set-point value (1 word = 2 bytes) Value range 0 – 1000	41,40,01 (HEX); PDI 81,40,01 (HEX); PDO
Active gas (used gas type)	whose calibration curve is used for control: gas 1 or gas 2 (1 word = 2 bytes) Value range 0 – 1	41,40,02 (HEX); PDI
Nominal flow Gas 1	Nominal flow in Nl/min of calibration for gas 1 float = 4 bytes	41,83,03 (HEX); PDI
Nominal flow Gas 2	Nominal flow in Nl/min of calibration for gas 2 float = 4 bytes	41,83,04 (HEX); PDI
Status limits	Read only Bit field for states of device-internal threshold value: (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	41,40,05 (HEX); PDI
Status errors	Read only Bit field for device errors that are present. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	41,40,06 (HEX); PDI
Status others	Read only Bit field for current states in the controller. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	41,40,07 (HEX); PDI
Status LEDs	Read only Bit field for communication states. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	41,40,08 (HEX); PDI
Status binary outputs	Reserved bit field (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields”	41,40,09 (HEX) PDI
Default values via bus	Bit field for states of LEDs and binary outputs as they can be assigned by the bus. To do this, the corresponding functions must be configured in the device with the PC program. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields”	41,40,0B (HEX); PDI 81,40,0B (HEX); PDO

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Process data	Explanation	Identifier
Totalizer value Gas 1	Totalizer value of calibration for gas 1 in Nl. Float = 4 bytes	41,83,03 (HEX); PDI
Totalizer value Gas 2	Totalizer value of calibration for gas 2 in Nl. Float = 4 bytes	41,83,0D (HEX); PDI
Actual value as float	(4 bytes) Default: 0 –1 00 % Parameterization of the unit. (see also "7.4. S-Analog Sensor Object")	41,83,0E (HEX) PDI 81,83,0E (HEX) PDO
Set-point as float	(4 bytes) Default: 0 – 100 % Parameterization of the unit. (see also "7.6. S-Single Stage Controller Object")	81,83,0E (HEX) PDO
Control output y2	(2 bytes) Only for MFC control output y2 of the controller, in units per thousand Value range 0 … 1000	41,40,10 (HEX); PDI
AddMeasureValue	Additional value as float (4 bytes) Value as a percentage This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	41,83,11 (HEX); PDI
Xp	Additional pressure value (2 bytes) Value in units per thousand Value range 0 … 1000 This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	41,40,12 (HEX); PDI

4.6. Acyclic data

See "7. Acyclic Data Transfer with PROFIBUS, DeviceNet and CANopen"

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

5. DEVICENET START-UP

5.1. Terms

DeviceNet

DeviceNet is a field bus system based on the CAN protocol (Controller Area Network). It enables actuators and sensors (slaves) to be networked with higher-level controllers (master).

The DeviceNet profile "Mass Flow Controller Device" is supported with strict compliance to DeviceNet specifications.

With DeviceNet it is necessary to differentiate between cyclical or event-driven high-priority process messages (I/O messages) and acyclical low-priority management messages (explicit messages).

Protocol sequence

The protocol process conforms to the DeviceNet specification Release 2.0.

Technical Data

EDS file	BUER8626.EDS
Icons	BUER8626.ICO
Baudrate	125, 250, 500 kBit/s Factory setting 125 kBit/s
Address	0 – 63 Factory setting 63
Process data	5 static input assemblies 4 static output assemblies

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

5.2. Configuration of Process Data

5 static input and 2 static output assemblies can be selected to transmit process data via an I/O connection. These assemblies contain selected attributes combined into one object so that process data can be transmitted collectively via an I/O connection.

The process data is selected by setting the device parameters *Active Input Assembly* and *Active Output Assembly* or - if supported by the DeviceNet-Master/Scanner - by setting *Produced Connection Path* and *Consumed Connection Path* when an I/O connection is initialized according to the DeviceNet specification.

Assembly Object general		
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute, data type)**
ASS_NumberOfObjects		4, x, 1
ASS_Memberlist		4, x, 2
ASS_Data		4, x, 3

Assembly Object		
Direction data	**Description of data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute, data type)**
Input / output	Not active	4, 0, 3
Input	Status byte + 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. Acyclic data

See “7. Acyclic Data Transfer with PROFIBUS, DeviceNet and CANopen”

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6. CANOPEN START-UP

6.1. CANopen general

6.1.1. Terms used

CANopen

CANopen is a field bus system based on the CAN protocol (Controller Area Network).

CANopen is a standard of CAN in Automation (CiA).

The CANopen communication model provides two methods of communication mechanisms:

- Unconfirmed transmission of data blocks of up to 8 bytes to transfer process data (**PDO** "Process Data Object") without additional overhead compared to SDO.
- Confirmed transmission of data between two nodes with direct access to entries of the object dictionary (**SDO** "Service Data Object") of the addressed node.

Protocol sequence

The protocol sequence complies with CANopen communication profile CiA draft standard 301 V 4.02.

6.1.2. Technical Data

EDS file	Buerkert_COP8626.EDS
Baudrate	20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kBit/s Factory setting 125 kBit/s
Address	1 – 127 Factory setting 127
Process data	4 TxPDOs 1 RxPDO

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.1.3. Assignment of process data objects

See “6.4. CANopen – Process Data Transfer”

Predefined ID connection set

CANopen defines a standard identifier allocaton scheme (see table below). These identifiers are available in the pre-operational state after node initialization.

Object	Identifier
NMT	0 hex
SYNC	80 hex
EMERGENCY	80 hex + address
1st TPDO	180 hex + address
1st RPDO	200 hex + address
2nd TPDO	280 hex + address
2nd RPDO	300 hex + address
3rd TPDO	380 hex + address
3rd RPDO	400 hex + address
4th TPDO	480 hex + address
4th RPDO	500 hex + address
TSDO	580 hex + address
RSDO	600 hex + address
NODE-GUARDING	700 hex + address

6.1.4. Error Control Service

To determine a non-active bus, the master must support one of the two error monitoring types, Node-Guarding or Heartbeat.



Integration of one of the two error monitoring types, Node-Guarding or Heartbeat, is mandatory.

In error monitoring of a CAN-based network, the NMT object detects local errors within a node. These errors can result in a reset or change of status, for example. The error definitions are not part of the specification.

Error monitoring occurs periodically during data transfer.

There are two methods of error monitoring:

Node-Guarding

Error monitoring involves the NMT master sending the Node-Guarding telegram. If the NMT slave does not respond within a defined time or if the communication status of the NMT slave has changed, the NMT master reports this to its NMT master application.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

If runtime monitoring is supported, the slave using the Node-Guarding time and fail factor of its object library to calculate the reacting time. If runtime monitoring is accessed, the NMT slave informs its local application of the event. If the values of runtime monitoring and the fail factor are zero (0), no runtime monitoring occurs.

Runtime monitoring of the slave starts as soon as the slave receives the first monitoring request. Usually this happens during the start phase or later.

Node Guarding is adjustable by the following objects:

Name	Description	Index, Subindex
		CANopen
Node-Guarding Time (monitoring time)	Read Write Defines the monitoring time in ms.	Dec: 4108, 0 Hex: 100C, 0 UNSIGNED32
Node-Guarding Fail Factor	Read Write Defines the reacting time for detcting a timeout. for example reacting time = monitoring time × fail factor.	Dec: 4109, 0 Hex: 100D, 0 UNSIGNED32

Heartbeat

With Heartbeat, a cyclical check determines whether the other node is still responding. If there is no Heartbeat message from the node, the monitoring node is informed. If the heartbeat objects are written with values not equal to 0, monitoring occurs after the change of status from INITIALIZING to PRE-OPERATIONAL. The Bootup message is the first one to have the heartbeat message. Using both mechanisms (Node-Guarding and Heartbeat) simultaneously is not permitted. If the objects of the heartbeat are not equal to zero (0), Heartbeat is used as the monitoring mechanism.

Heartbeat is adjusted with the following objects:

Name	Description	Index, Subindex
		CANopen
Consumer Heartbeat Time	Read Number of entries 1–127	Dec: 4118, 0 Hex: 1016, 0 UNSIGNED8
	Read Write Bits 31–24: Reserved Bits 23–16: Node ID of generator Bits 15–0: Heartbeat time	Dec: 4118, 1–127 Hex: 1016, 1–7 FUNSIGNED32
Producer Heartbeat Time	Read Write Defines the monitoring time in ms	Dec: 4109, 0 Hex: 100D, 0

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.2. CANopen emergency

The emergency functions that are implemented comply with the "CiA draft standards 301".

6.2.1. Emergency machine

A device may be in one of two emergency states (see “Fig. 1: Emergency states”). Emergency objects are sent depending on transitions. Connections between the emergency status machine and the NMT status machine are defined in the device profiles.

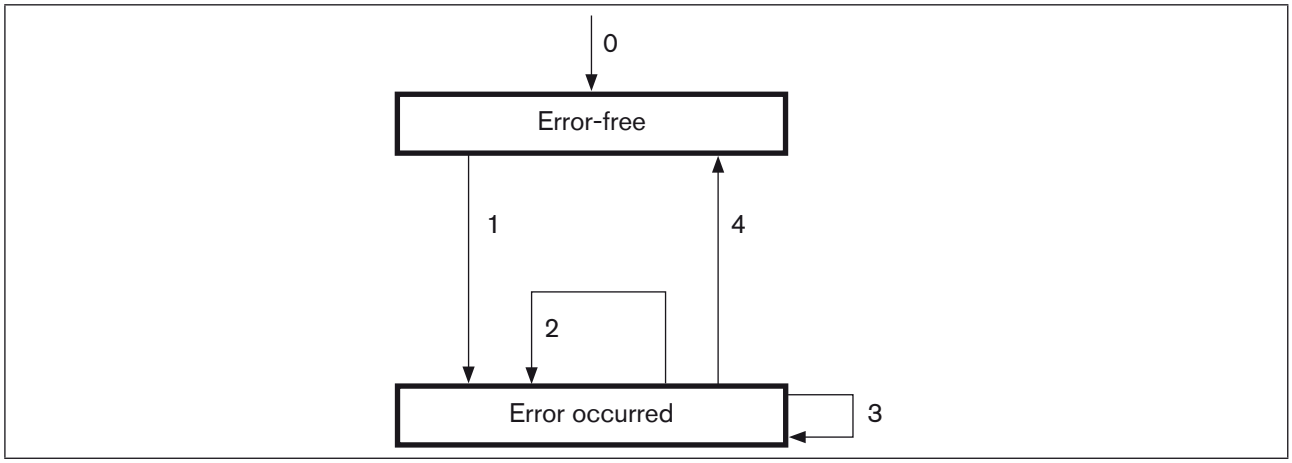


Fig. 1: Emergency states

0 If no error is determined, the device goes into an error-free status after initialization. No error message is sent.

1 The device determines there is an internal error, which is displayed in the first three bytes of the emergency message (error code and error register). The device goes into error status. An emergency object is sent with the corresponding error code and error register. The error code is entered in object 1003H (pre-defined error field).

2 One, but not all errors have disappeared. An emergency message containing error code 0000 (error reset), can be sent with the remaining errors in the error register and in the manufacturer-specific error field.

3 A new error has occurred in the device. The device remains in the error status and sends an emergency object with the corresponding error code. The new error code is entered at the upper end of the array of error codes (1003H). It must be guaranteed that error codes are sorted by time (oldest error - highest subindex; see “Object 1003h: Pre-defined error field”).

4 All errors have been eliminated. The device goes into error-free status and sends an emergency object with the error code "Reset error / no error".

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.2.2. Diagnostic object data

The diagnostic telegram consists of 8 bytes with the data shown in the following illustration:

Diagnostic object data.

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Table of Contents	Emergency error code (see “Table of diagnostic error”, page 42)		Error register (object 1001H)	Manufacturer-specific error field				

The following two items are added to all errors:

Object 1001h: Error register

Name	Description of the input data attribute	Index, Subindex
Error register	All errors that occur on the device are mapped on this object.	Dec: 4097, 0 Hex: 1001, 0 UNSIGNED8

This object is an error register for the device. The device is able to represent internal errors in this byte.

This entry is mandatory for all devices. It is part of an emergency object.

Bit	M/O	Description
0	M	General error
1	O	Current
2	O	Voltage
3	O	Temperature
4	O	Communication error (overflow, error status)
5	O	Device-specific
6	O	Reserved (always 0)
7	O	Manufacturer-specific

If a bit is set to 1, the specified error has occurred. The only mandatory error that must be indicated is a general error. A general error is indicated in every error situation.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Object 1003h: Pre-defined error field

Name	Description of the input data attribute	Index, Subindex
Error Register	The object contains errors that have occurred in the device.	Dec: 4099, 0-10 Hex: 1003, 0-A UNSIGNED32

The object for index 1003h contains errors that have occurred in the device and were indicated by the emergency object. Thus it returns an error history.

1. The entry for subindex 0 contains the number of actual errors that occurred in the array. Errors are recorded in the array beginning at subindex 1.
2. The most recent error is saved in subindex 1, while older errors have been moved further down in the list.
3. Writing a "0" to subindex 0 deletes the entire error history (clears the array). Values greater than 0 must not be be written. This results in an abort message (error code: 0609 0030h).
4. Error numbers are of type UNSIGNED32 and consist of a 16-bit error code and an additional 16-bit information field which is manufacturer-specific. The 2 lower-order bytes (LSB) contain the error code, while the 2 higher-order bytes contain the additional information (MSB). If the object is supported, it must consist of at least two different entries: the length entry at subindex 0h and at least one error for subindex 1H.

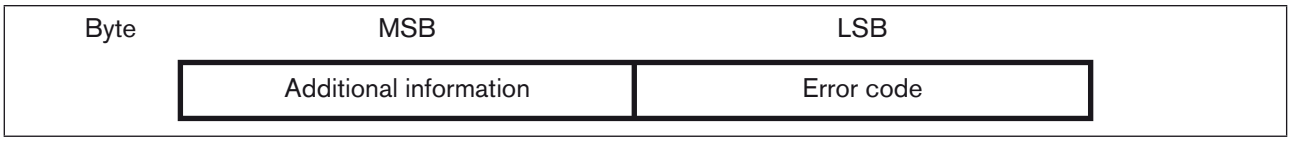


Fig. 2: Structure of the pre-defined error field

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

The following table gives an overview of implemented diagnostic error codes:

Table of diagnostic error

Error description	Emergency Error code	Content of error register (object 1001H)	Content of the pre-defined error field (object 1003H)	Content of the manufacturer-specific error field
	Hex	Hex	Hex Dec	Hex
Current out of range	2200	03	00002200 8704	
Error LED >power LED<	FF00	81	0001FF00 130816	Byte 0: 01
Error LED >communication LED<	FF00	81	0002FF00 196352	Byte 0: 02
Error LED >limit LED<	FF00	81	0003FF00 261888	Byte 0: 03
Error LED	FF00	81	0004FF00 327424	Byte 0: 04
Error BinOut >BinOut 1<	FF10	81	0001FF10 130832	Byte 0: 01
Error BinOut >BinOut 2<	FF10	81	0002FF10 196368	Byte 0: 02
Error internal supply voltage	3200	05	00003200 12800	
Error sensor supply voltage	3210	05	00003210 12816	
Error sensor fault	5030	21	00005030 20528	
Error after autotune	FF20	81	0000FF20 65312	
Error bus module MFI	FF30	81	0000FF30 65328	
Stack overflow	6100	21	00006100 24832	
CAN queue overrun	8110	01	00008110 33040	
CAN in error passive mode	8210	11	00008210 33296	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.3. CANopen – Service Data Transfer

Data transfer between two nodes is described in the client/server model. An SDO client (initiating node) has direct access to individual entries in the object directory of an SDO server and is able to upload or download data records of any length to or from a server. The data record to be transferred can be specified by indicating a 16-bit index and 8-bit subindex. Since one message identifier is required for each transfer direction, two CAN identifiers are required for a connection between an SDO client and an SDO server. The connection between a client and a server is also referred to as an SDO channel.

The Bürkert field device has an SDO channel and supports the following transfer types:

Segmented Transfer

Segmented transfer makes it possible to transfer 7 bytes per transfer sequence. At the beginning, an initialization sequence a 16-bit index and 8-bit subindex is transferred. This is followed by confirmed, segmented transfer of data.

Expedited [1] Transfer

Expedited transfer allows for faster transfer of 4 bytes per transfer sequence. It is normally used whenever the size of the data being transferred does not exceed 4 bytes.

An SDO message is structured as follows:

ID	DLC	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
-	8	CMD	Index		Subindex	Data bytes			

The transfer is specified in byte 1 by control bytes. For an overview of the meaning of different control bytes, see the following table.

Process	CMD	Note
Master requests data from slave	40h	
Slave responds	42h	(valid data bytes not specified)
	43h	(4 valid data bytes)
	47h	(3 valid data bytes)
	4Bh	(2 valid data bytes)
	4Fh	(1 valid data byte)
Master writes to slave	22h	(valid data bytes not specified)
	23h	(4 valid data bytes)
	27h	(3 valid data bytes)
	2Bh	(2 valid data bytes)
	2Fh	(1 valid data byte)
Slave responds	60h	

[1] *Expedited: accelerated*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4. CANopen – Process Data Transfer

All available process data objects are mapped. Only selected process data objects have valid values.

6.4.1. Received PDOs

Received PDOs are data that has been received by the device (MFC). This is output data as seen by the PLC.

Received PDO		
Byte	**RxPDO0**	
0	Lower byte	Set-point value
1	Higher-order byte	
2	Lower byte	Set binary output via bus
3	Higher-order byte	
4	Byte 0	Set-point value as Float
5	Byte 1	
6	Byte 2	
7	Byte 3	

The following bit field makes it possible to select objects for the process data transfer.

Process data	Explanation		Identification
BUS_PDOs	Bit field to select objects for the process data transfer (Tx)		Dec: 16896, 1 Hex: 4200, 1
	Bit 0	-	INTEGER16
	Bit 1	Set-point value	
	Bit 2	-	
	Bit 3	-	
	Bit 4	-	
	Bit 5	-	
	Bit 6	-	
	Bit 7	-	
	Bit 8	-	
	Bit 9	-	
	Bit 10	-	
	Bit 11	Default values via bus	
	Bit 12	-	
	Bit 13	-	
	Bit 14	-	
	Bit 15	Set-point value as Float	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

The bit field can be defined by SDO access.

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

6.4.2. Transmitted PDOs

Transmitted PDOs are data that has been sent to the device (MFC). This is input data as seen by the PLC.

Transmitted PDO								
Byte	**TxPDO0**		**TxPDO1**		**TxPDO2**		**TxPDO3**	
0	Byte 0	Actual value	Byte 0	Status limits	Byte 0	Totalizer (of the active gas)	Byte 0	Actual value as Float
1	Byte 1		Byte 1		Byte 1		Byte 1	
2	Byte 0	Set-point value	Byte 0	Status others	Byte 2		Byte 2	
3	Byte 1		Byte 1		Byte 3		Byte 3	
4	Byte 0	Active gas	Byte 0	AddMea-sureValue	Byte 0	Flow rate (of the active gas)	Byte 0	Set-point value as 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	

The following bit field makes it possible to select objects for the process data transfer.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Process data	Explanation		Identification
BUS_PDIs	Bit field to select objects for the process data transfer (Tx)		Dec: 16896, 2 Hex: 4200, 2 UNSIGNED32
	Bit 0	Actual value	
	Bit 1	Set-point value	
	Bit 2	Active gas	
	Bit 3	Nominal flow gas 1	
	Bit 4	Nominal flow gas 2	
	Bit 5	Status limits	
	Bit 6	Status errors	
	Bit 7	Status others	
	Bit 8	-	
	Bit 9	-	
	Bit 10	-	
	Bit 11	-	
	Bit 12	Totalizer value gas 1	
	Bit 13	Totalizer value gas 1	
	Bit 14	Actual value as Float	
	Bit 15	Set-point value as Float	
	Bit 16	-	
	Bit 17	AddMeasureValue	
	Bit 18	Xp (not supported yet)	

The bit field can be defined by SDO access.

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4.3. Transmission Type

Index	Subindex	Parameter	Length	Access
1800h	0	Number of subindices		Read
	1	COB ID used by the PDO		Read/write
	2	Transmission Type		Read/write
	5	Inhibit Time		Read/write

The transfer type (subindex 2) defines the type of transmission/reception for the PDO.

The following table explains how the entry is used. If an attempt is made to set the value of the variable to an entry that is not supported, an error message (abort code: 0609 0030h) is generated.

Transmission Type	Trigger condition of the PDO (B= both required, E= one required)			PDO transfer
	SYNC	RTR	Event	
0	B	-	B	synchronous, acyclic
1-240	E	-	-	synchronous, cyclic
241-251	-	-	-	reserved
252	B	B	-	synchronous, after RTR
253	-	E	-	asynchronous, after RTR
254	-	E	E	asynchronous, manufacturer-specific event
255	-	E	E	asynchronous, device-specific event

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4.4. Overview of the mapped objects

Process data	Explanation	Identification
Actual value	Actual value (1 word = 2 bytes) Value range 0 – 1000	RX (receive) Dec: 12288, 1 Hex: 3000, 1 INTEGER16
Set-point	Set-point value (1 word = 2 bytes) Value range 0 – 1000	Tx, Rx Dec: 12288, 2 Hex: 3000, 2 UNSIGNED16
Active gas	Calibration of this gas is used for control, gas 1 or gas 2 (1 word = 2 bytes) value range 0 – 1	RX (receive) Dec: 12288, 3 Hex: 3000, 3 UNSIGNED16
Nominal flow Gas 1	Nominal flow in Nl/min of calibration for gas 1 float = 4 bytes	RX (receive) Dec: 12288, 4 Hex: 3000, 4 REAL32
Nominal flow Gas 2	Nominal flow in Nl/min of calibration for gas 2 float = 4 bytes	RX (receive) Dec: 12288, 5 Hex: 3000, 5 REAL32
Status limits	Bit field for states of device-internal threshold value: (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields”	RX (receive) Dec: 12288, 6 Hex: 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors	Bit field for device errors that are present. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields”	RX (receive) Dec: 12288, 7 Hex: 3000, 7 UNSIGNED16
Status others	Bit field for current states in the controller. (1 word = 2 bytes) see “9.1. Description of bit fields”	RX (receive) Dec: 12288, 8 Hex: 3000, 8 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Process data	Explanation	Identification
Default values via bus	Bit field for states of LEDs and binary outputs if they can be assigned by the bus. To do this, the relevant functions must be configured in the device with the PC program. (1 word = 2 bytes) see "9.1. Description of bit fields"	Tx (send) Dec: 12288, 12 Hex: 3000, C UNSIGNED16
Totalizer value Gas 1	Totalizer value of calibration for gas 1 in Nl. Float = 4 bytes	RX (receive) Dec: 12288, 13 Hex: 3000, D REAL32
Totalizer value Gas 2	Totalizer value of calibration for gas 2 in Nl. Float = 4 bytes	RX (receive) Dec: 12288, 14 Hex: 3000, E REAL32
Actual value as float	Actual value as Float (4 bytes) Value range 0 – 1000 Other units can be parameterized by the value of the flow unit from the "7.4. S-Analog Sensor Object". e.g. units per thousand, Nl/min and the calibrated unit	Tx, Rx Dec: 8960, 3 Hex: 2300, 3 REAL32
Set-point as float	Set-point value as Float (4 bytes) Value range 0 – 1000 Other units can be parameterized by the value of the flow unit from the "7.6. S-Single Stage Controller Object". e.g. units per thousand, Nl/min and the calibrated unit	RX (receive) Dec: 8448, 4 Hex: 2100, 4 REAL32
AddMeasureValue	Read only Additional value as float (4 bytes) Value as a percentage This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	Dec: 12288, 46 Hex: 3000, 2E REAL32
Xp (currently not supported)	Read only Additional pressure value (2 bytes) Value in units per thousand Value range 0 – 1000 This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	Dec: 12288, 47 Hex: 3000, 2F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.5. CANopen – Communication Object

Name	Description of the input data attribute	Index, Subindex
		CANopen
Node ID	Read Write Bus address Address by which the CANopen master communicates with the device. 1 – 127 Default: 127	Dec: 16384, 1 Hex: 4000, 1 UNSIGNED8
Baudrate	Read Write 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 Default: 4 = 125 kb	Dec: 16384, 1 Hex: 4000, 1 UNSIGNED8

To activate modified values, an "NMT" reset must be sent.
If values are changed with the MassFlowCommunicator program, a hardware reset is required.

6.6. Acyclic data

See “7. Acyclic Data Transfer with PROFIBUS, DeviceNet and CANopen”

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7. ACYCLIC DATA TRANSFER WITH PROFIBUS, DEVICENET AND CANOPEN

7.1. CANopen-Manufactory Object

Manufactory Object		
Name	**Description of the input data attributes**	**Index, Subindex**
		CANopen
Device Type	Read only CANopen profile No profile supported Entry 0	Dec: 4096, 0 Hex: 1000, 0 UNSIGNED32
Device Name	Read only Device name	Dec: 4104, 0 Hex: 1008, 0 VISIBLE_STRING
Hardware Version	Read only Hardware version e.g. "A"	Dec: 4105, 0 Hex: 1009, 0 VISIBLE_STRING
Software Version	Read only Software version e.g. "A01.00"	Dec: 4106, 0 Hex: 100A, 0 VISIBLE_STRING

7.2. CANopen-Identity Object

Identity Object		
Name	**Description of the input data attributes**	**Index, Subindex**
		CANopen
Vendor ID	Read only vendor's ID number. Bürkert's CANopen vendor ID 39h	Dec: 4120, 1 Hex: 1018, 1 UNSIGNED32
Product Code	Read only product code of the device.	Dec: 4120, 2 Hex: 1018, 2 UNSIGNED32
Revision Number	Read only This is a structure of two UNSIGNED16 values. It is the Bürkert CANopen communications version number.	Dec: 4120, 3 Hex: 1018, 3 UNSIGNED32
Serial Number	Read only The device serial number specified on the rating plate.	Dec: 4120, 4 Hex: 1018, 4 UNSIGNED32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.3. DeviceNet S-Identity Object

S-Identity Object		
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instanceat-tribute; data type)**
		DVN
Vendor ID	Read only vendor's ID number. Bürkerts DeviceNet vendor ID 57h	Dec: 1, 1, 1 Hex: 1, 1, 1 UINT
Device Type	Read only Numeric device identifier Identification of the general product type. This is type 0 (generic device).	Dec: 1, 1, 2 Hex: 1, 1, 2 UINT
Product Code	Read only The product code is 2, corresponding to the eds file.	Dec: 1, 1, 3 Hex: 1, 1, 3 UINT
Revision	Read only Revision of the element representing the identity object. This is a structure of two bytes.	Dec: 1, 1, 4 Hex: 1, 1, 4 WORD
Status	Read only Combined status of the device.	Dec: 1, 1, 5 Hex: 1, 1, 5 WORD
Serial Number	Read only Serial number that is unique for all Bürkert devices.	Dec: 1, 1, 6 Hex: 1, 1, 6 UDINT
Product Name	Read only MFC/MFM	Dec: 1, 1, 7 Hex: 1, 1, 7 SHORT_STRING

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.4. S-Analog Sensor Object

S-Analog Sensor Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instanceat-tribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Data Type	Read Write Describes the data format of the actual value and the "Flow Full Scale" (nominal flow) Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Dec: 49, 1, 3 Hex: 31, 1, 3 USINT	Dec: 1, 3 Hex: 1, 3	Dec: 8448, 1 Hex: 2100, 1 UNSIGNED8
Data Units	Read Write min. value 2048, max. value 4103 list of units see “9.2. Table of units” "% " "Units per thousand" and the calibrated device unit	Dec: 49, 1, 4 Hex: 31, 1, 4 UINT	Dec: 1, 4 Hex: 1, 4	Dec: 8448, 2 Hex: 2100, 2 UNSIGNED16
Reading Valid	Read only Min. value 0, max. value 1	Dec: 49, 1, 5 Hex: 31, 1, 5 BOOL	Dec: 1, 5 Hex: 1, 5	Dec: 8448, 3 Hex: 2100, 3 UNSIGNED8
Actual value	Read only Depends on the settings under data type and data units.	Dec: 49, 1, 6 Hex: 31, 1, 6 INT Or REAL	Dec: 1, 6 Hex: 1, 6	Dec: 8448, 4 Hex: 2100, 4 INTEGER16 **Or** Dec: 8448, 5 Hex: 2100, 5 REAL32
Status	Read only This is not supported yet. The return value is always 0.	Dec: 49, 1, 7 Hex: 31, 1, 7 BYTE	Dec: 1, 7 Hex: 1, 7	Dec: 8448, 6 Hex: 2100, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

S-Analog Sensor Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instanceat-tribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Flow Full Scale	Read only Depends on the settings under data type and data units.	Dec: 49, 1, 10 Hex: 31, 1, A INT Or REAL	Dec: 1, 10 Hex: 1, A	Dec: 8448, 7 Hex: 2100, 7 INTEGER16 **Or** Dec: 8448, 8 Hex: 2100, 8 REAL32

7.5. S-Analog Actuator Object

S-Analog Actuator Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**DPV1**
Data Type	Read Write Describes the data format of the "value" Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Dec: 50, 1, 3 Hex: 32, 1, 3 USiNT	Dec: 1, 53 Hex: 1, 35	Dec: 8704, 1 Hex: 2200, 1 UNSIGNED8
Data Units	Read Write min. value 2048 max. value 4103 Possible units are: "% " "Units per thousand" 0x800 "Units per thousand" 0x1007 "% "	Dec: 50, 1, 4 Hex: 32, 1, 4 UINT	Dec: 1, 54 Hex: 1, 36	Dec: 8704, 2 Hex: 2200, 2 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

S-Analog Actuator Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**DPV1**
Actuator Override (overwrite control output)	Read Write 0 Normal operation of the controller and binary input controls the valve 1 off / closed 2 on / open -flow is restricted by the pressure and orifice of the valve 3 Hold function active for control output to the valve 64 Valve control output is controlled by the set-point value. The min. and max. ramp up and down times (ramps, etc.) apply. Read only 65 Similar to 64, except that the percentage entry for the control output is only within the working range of the valve 66 Calibration mode active 67 Autotune mode active 68 Safety mode active	Dec: 50, 1, 5 Hex: 32, 1, 5 USINT	Dec: 1, 55 Hex: 1, 37	Dec: 8704, 3 Hex: 2200, 3 UNSIGNED8
Valve Value (control output to valve)	Read only The valve duty cycle. The value format depends on the data type. The value unit is defined by the value of the unit.	Dec: 50, 1, 6 Hex: 32, 1, 6 INT Or REAL	Dec: 1, 56 Hex: 1, 38	Dec: 8704, 4 Hex: 2200, 4 INTEGER16 **Or** Dec: 8704, 5 Hex: 2200, 5 REAL32
Status	Read only This is not supported yet. The return value is always 0.	Dec: 50, 1, 7 Hex: 32, 1, 7 BYTE	Dec: 1, 57 Hex: 1, 39	Dec: 8704,6 Hex: 2200, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.6. S-Single Stage Controller Object

S-Single Stage Controller Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Data Type	Read Write Describes the data type of the set-point value Hex 0xC3 INT0 0xCAREAL	Dec: 51, 1, 3 Hex: 33, 1, 3 USINT	Dec: 1, 103 Hex: 1, 67	Dec: 8960, 1 Hex: 2300, 1 UNSIGNED8
Data Units	Read Write min. value 2048, max. value 4103 list of units see “9.2. Table of units” "% " "Units per thousand" and the calibrated device unit	Dec: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 UINT	Dec: 1, 104 Hex: 1, 68	Dec: 8960, 2 Hex: 2300, 2 UNSIGNED16
Set-point	Read Write The value format depends on the data type. The value unit is defined by the value of the unit.	Dec: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 INT Or REAL	Dec: 1, 106 Hex: 1, 6A	Dec: 8960, 3 Hex: 2300, 3 INTEGER16 **Or** Dec: 8960, 4 Hex: 2300, 4 REAL32
Status	Read only This is not supported yet. The return value is always 0.	Dec: 51, 1, 6 Hex: 33, 1, 6 BYTE	Dec: 1, 107 Hex: 1, 6B	Dec: 8960, 5 Hex: 2300, 5 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.7. Bürkert General Description Object

Bürkert General Description Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Device Ident Number	Read only Bürkert identifications number of the device min. value 0, max. value 99999999	Dec: 101, 1, 1 Hex: 65, 1, 1 UDINT	Dec: 0, 101 Hex: 0, 65	Dec: 8192, 1 Hex: 2000, 1 UNSIGNED32
Device Serial Number	Read only Bürkert serial number of the device min. value 0, max. value 4294967295	Dec: 101, 1, 2 Hex: 65, 1, 2 UDINT	Dec: 0, 102 Hex: 0, 66	Dec: 8192, 2 Hex: 2000, 2 UNSIGNED32
Device Type	Read only Bürkert type number of the device min. value 0, max. value 65535	Dec: 101, 1, 3 Hex: 65, 1, 3 UINT	Dec: 0, 103 Hex: 0, 67	Dec: 8192, 3 Hex: 2000, 3 UNSIGNED16
Ident Number printed circuit board	Read only Ident number of the printed circuit board min. value 0, max. value 99999999	Dec: 101, 1, 4 Hex: 65, 1, 4 UDINT	Dec: 0, 104 Hex: 0, 68	Dec: 8192, 4 Hex: 2000, 4 UNSIGNED32
Revision Number Hardware (Hardware revision)	Read only Revision number of the printed circuit board min. value A‘, max. value Z‘	Dec: 101, 1, 5 Hex: 65, 1, 5 USINT	Dec: 0, 105 Hex: 0, 69	Dec: 8192, 5 Hex: 2000, 5 UNSIGNED8

7.8. Bürkert MFC Family Object

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Actual value (actual value (x))	Read only Value in units per thousand of the active gas min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 1 Hex: 6E, 1, 1 UINT	Dec: 1, 151 Hex: 1, 97	Dec: 12288, 1 Hex: 3000, 1 UNSIGNED16
Set-point (set-point (w))	Read Write Set-point value in units per thousand for the active gas min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 2 Hex: 6E, 1, 2 UINT	Dec: 1,152 Hex: 1, 98	Dec: 12288, 2 Hex: 3000, 2 UNSIGNED16

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Active gas	Read Write calibration of this gas is used for control. Gas 1 or gas 2 min. value 0, max. value 1	Dec: 110, 1, 3 Hex: 6E, 1, 3 UINT	Dec: 1,153 Hex: 1, 99	Dec: 12288, 3 Hex: 3000, 3 UNSIGNED16
Flow rate gas 1	Read only Nominal flow in Nl/min for calibration of gas 1 min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110,1,4 Hex: 6E, 1, 4 REAL	Dec: 1,154 Hex: 1, 9A	Dec: 12288, 4 Hex: 3000, 4 REAL32
Flow rate gas 2	Read only Nominal flow in Nl/min for calibration of gas 2 min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 5 Hex: 6E, 1, 5 REAL	Dec: 1,155 Hex: 1, 9B	Dec: 12288, 5 Hex: 3000, 5 REAL32
Status limits	Read only Bit field for the status of device-internal threshold value. See “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 6 Hex: 6E, 1, 6 WORD	Dec: 1, 156 Hex: 1, 9C	Dec: 12288, 6 Hex: 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors	Read only Bit field for device errors See “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 7 Hex: 6E, 1, 7 WORD	Dec: 1, 157 Hex: 1, 9D	Dec: 12288, 7 Hex: 3000, 7 UNSIGNED16
Status others	Read only Bit field for current controller states See “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 8 Hex: 6E, 1, 8 WORD	Dec: 1, 158 Hex: 1, 9E	Dec: 12288, 8 Hex: 3000, 8 UNSIGNED16
Status LEDs	Read only Bit field for communication states See “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 9 Hex: 6E, 1, 9 WORD	Dec: 1, 159 Hex: 1, 9F	Dec: 12288, 9 Hex: 3000,9 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Status binary outputs	Read only Bit field for states of binary outputs (reserved) See "9.1. Description of bit fields" min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 10 Hex: 6E, 1, A WORD	Dec: 1, 160 Hex: 1, A0	Dec: 12288, 10 Hex: 3000, A UNSIGNED16
Status Hardware	Read only Bit field for the current status of binary input and output and the status of LEDs See "9.1. Description of bit fields" min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 11 Hex: 6E, 1, B WORD	Dec: 1, 161 Hex: 1, A1	Dec: 12288, 11 Hex: 3000, B UNSIGNED16
Set BinOut via bus	Read Write Bit field for states of LEDs and binary outputs and for configuring them via BUS. The behavior of the device must be previously configured with the PC software. *MenuViews → DeviceSettings → Assignments of Inputs and Outputs.* min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 12 Hex: 6E, 1, C WORD	Dec: 1, 162 Hex: 1, A2	Dec: 2288, 12 Hex: 3000, C UNSIGNED16
Totalizer gas 1	Read Write Totalizer value in Nl from the calibration for gas 1 min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 13 Hex: 6E, 1, D REAL	Dec: 1, 163 Hex: 1, A3	Dec: 12288, 13 Hex: 3000, D REAL32
Totalizer gas 2	Read Write Totalizer value in Nl from the calibration for gas 2 min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 14 Hex: 6E, 1, E REAL	Dec: 1, 164 Hex: 1, A4	Dec: 2288, 14 Hex: 3000, E REAL32
Max ramp time up	Read Write You can set the time delay (0 – 100 ⇒ 0 – 10 seconds) that delays a set-point value jump from 0% to 100% using a ramp function. min. value 0, max. value 100	Dec: 110, 1, 15 Hex: 6E, 1, F UINT	Dec: 1, 165 Hex: 1, A5	Dec: 12288, 15 Hex: 3000, F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Max ramp time down	Read Write You can set the time delay (0 – 100 ⇒ 0 – 10 seconds) that delays a set-point value jump from 100% to 0% using a ramp function. min. value 0, max. value 10	Dec: 110, 1, 6 Hex: 6E, 1, 10 UINT	Dec: 1, 166 Hex: 1, A6	Dec: 12288, 16 Hex: 3000, 10 UNSIGNED16
Dynamic behavior of the control	Read Write Change in the dynamic behavior of the controller. Can be set slower (values <1) and faster (values > 1) than the factory setting (value = 1) (step width 0,1) min. value 0.1, max. value 2	Dec: 110, 1, 17 Hex: 6E, 1, 11 REAL	Dec: 1, 167 Hex: 1, A7	Dec: 12288, 17 Hex: 3000, 11 REAL32
x_Limit1	Read Write Limit value for the first threshold value from the process value (x) in units per thousand for the active gas min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 18 Hex: 6E, 1, 12 UINT	Dec: 1, 168 Hex: 1, A8	Dec: 12288, 18 Hex: 3000, 12 UNSIGNED16
x_Limit1 Hyst	Read Write Hysteresis for x_Limit1 in units per thousand min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 19 Hex: 6E, 1, 13 UINT	Dec: 1, 169 Hex: 1, A9	Dec: 12288, 19 Hex: 3000, 13 UNSIGNED16
x_Limit2	Read Write Limit value for the second threshold value from the process value (x) in units per thousand for the active gas min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 20 Hex: 6E, 1, 14 UINT	Dec: 1, 170 Hex: 1, AA	Dec: 12288, 20 Hex: 3000, 14 UNSIGNED16
x_Limit2 Hyst	Read Write Hysteresis for x_Limit2 in units per thousand min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 21 Hex: 6E, 1, 15 UINT	Dec: 1, 171 Hex: 1, AB	Dec: 12288, 21 Hex: 3000, 15 UNSIGNED16
y2_Limit1	Read Write Limit value for the first threshold value from the control output (y2) in units per thousand (only via MFCs) min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 22 Hex: 6E, 1, 16 UINT	Dec: 1, 172 Hex: 1, AC	Dec: 12288, 22 Hex: 3000, 16 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
y2_Limit1 Hyst	Read Write Hysteresis for y2_Limit1 in units per thousand min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 23 Hex: 6E, 1, 17 UINT	Dec: 1, 173 Hex: 1, AD	Dec: 12288, 23 Hex: 3000, 17 UNSIGNED16
y2_Limit2	Read Write Limit value for the second threshold value from the control output (y2) in units per thousand (only via MFCs) min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 24 Hex: 6E, 1, 18 UINT	Dec: 1, 174 Hex: 1, AE	Dec: 12288, 24 Hex: 3000, 18 UNSIGNED16
y2_Limit2 Hyst	Read Write Hysteresis for y2_Limit2 in units per thousand min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 25 Hex: 6E, 1, 19 UINT	Dec: 1, 175 Hex: 1, AF	Dec: 12288, 25 Hex: 3000, 19 UNSIGNED16
Gas1 Totalizer Limit1	Read Write Limit value for the first threshold value of the totalizer for gas1 in Nl/min min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 26 Hex: 6E, 1, 1A REAL	Dec: 1, 176 Hex: 1, B0	Dec: 12288, 26 Hex: 3000, 1A REAL32
Gas1 Totalizer Limit2	Read Write Limit value for the second threshold value from the totalizer for gas1 in Nl/min min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 27 Hex: 6E, 1, 1B REAL	Dec: 1, 177 Hex: 1, B1	Dec: 12288, 27 Hex: 3000, 1 BREAL32
Gas2 Totalizer Limit1	Read Write Limit value for the first threshold value of the totalizer for gas2 in Nl/min min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 28 Hex: 6E, 1, 1C REAL	Dec: 1, 178 Hex: 1, B2	Dec: 12288, 28 Hex: 3000,1C REAL32
Gas2 Totalizer Limit2	Read Write Limit value for the second threshold value from the totalizer for gas2 in Nl/min min. value 0, max. value 1.00E+39	Dec: 110, 1, 29 Hex: 6E, 1, 1D REAL	Dec: 1, 179 Hex: 1, B3	Dec: 12288, 29 Hex: 3000, 1D REAL32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Gas1 SafeValue	Read Write Change in the flow rate of gas1 to which the device is set in case of an emergency in the system (value in units per thousand) min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 30 Hex: 6E, 1, 1E UINT	Dec: 1, 180 Hex: 1, B4	Dec: 12288, 30 Hex: 3000, 1 EUNSIGNED16
Gas2 SafeValue	Read Write Change in the flow rate of gas2 to which the device is set in case of an emergency in the system (value in units per thousand) min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 31 Hex: 6E, 1, 1F UINT	Dec: 1, 181 Hex: 1, B5	Dec: 12288, 31 Hex: 3000, 1F UNSIGNED16
Binary output 1 function-limits	Read Write Determines when binary output 1 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 1 functions" (in this case: group of limits; see “Bit field LIMITS” in “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 32 Hex: 6E, 1, 20 WORD	Dec: 1, 182 Hex: 1, B6	Dec: 12288, 32 Hex: 3000, 20 UNSIGNED16
Binary output 1 function-errors	Read Write Determines when binary output 1 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 1 functions" (in this case: group of errors; see “Bit field ERRORS” in “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 33 Hex: 6E, 1, 21 WORD	Dec: 1, 183 Hex: 1, B7	Dec: 12288, 33 Hex: 3000, 21 UNSIGNED16
Binary output 1 function-others	Read Write Determines when binary output 1 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 1 functions" (in this case: group of others; see “Bit field OTHERS” in “9.1. Description of bit fields”) min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 34 Hex: 6E, 1, 22 WORD	Dec: 1, 184 Hex: 1, B8	Dec: 12288, 34 Hex: 3000, 22 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Binary output 1 mode of operation	Read Write Determines the opreting mode of binary output 1 0: normal, 1: inverse min. value 0, max. value 1	Dec: 110, 1, 35 Hex: 6E, 1, 23 UINT	Dec: 1, 185 Hex: 1, B9	Dec: 12288, 35 Hex: 3000, 23 UNSIGNED16
Binary output 2 function-limits	Read Write Determines when binary output 2 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 2 functions" (in this case: group of limits; see “Bit field LIMITS” in “9.1. Description of bit fields”) min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 36 Hex: 6E, 1, 24 WORD	Dec: 1, 186 Hex: 1, BA	Dec: 12288, 36 Hex: 3000, 24 UNSIGNED16
Binary output 2 function-errors	Read Write Determines when binary output 2 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 2 functions" (in this case: group of errors; see “Bit field ERRORS” in “9.1. Description of bit fields” min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 37 Hex: 6E, 1, 25 WORD	Dec: 1, 187 Hex: 1, BB	Dec: 12288, 37 Hex: 3000, 25 UNSIGNED16
Binary output 2 function-others	Read Write Determines when binary output 2 is active. It is a logical OR operation of all "Binary output 2 functions" (in this case: group of others; see “Bit field OTHERS” in “9.1. Description of bit fields”) min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 38 Hex: 6E, 1, 26 WORD	Dec: 1, 188 Hex: 1, BC	Dec: 12288, 38 Hex: 3000, 26 UNSIGNED16
Binary output 2 mode of operation	Read Write Determines the operating mode of binary output 2 0: normal, 1: inverse min. value 0, max. value 1	Dec: 110, 1, 39 Hex: 6E, 1, 27 UINT	Dec: 1, 189 Hex: 1, BD	Dec: 12288, 39 Hex: 3000, 27 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Binary input 1 function	Read Write Determines the function of binary input 1 (for a description see "Operating Instructions") min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 40 Hex: 6E, 1, 28 UINT	Dec: 1, 190 Hex: 1, BE	Dec: 12288, 40 Hex: 3000, 28 UNSIGNED16
Binary input 2 function	Read Write Determines the function of binary input 2 (for a description see "Operating Instructions") min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 41 Hex: 6E, 1, 29 UINT	Dec: 1, 191 Hex: 1, BF	Dec: 12288, 41 Hex: 3000, 29 UNSIGNED16
Binary input 3 function	Read Write Determines the function of binary input 3 (for a description see "Operating Instructions") min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 42 Hex: 6E, 1, 2A UINT	Dec: 1, 192 Hex: 1, C0	Dec: 12288, 42 Hex: 3000, 2A UNSIGNED16
Error processing for sensor-fault	Read Write Error processing for sensor error (see “9. Annex”) min. value 0, max. value 65535	Dec: 110, 1, 43 Hex: 6E, 1, 2B UINT	Dec: 1, 193 Hex: 1, C1	Dec: 12288, 43 Hex: 3000, 2B UNSIGNED16
Control output y2	Read only for MFC only. control output y2 of controller in units per thousand min. value 0, max. value 1000	Dec: 110, 1, 44 Hex: 6E, 1, 2C UINT	Dec: 1, 194 Hex: 1, C2	Dec: 12288, 44 Hex: 3000, 2C UNSIGNED16
MFC mode	Read Write Activation of the Autotune function. The controller must be in normal mode. (ModusMFC = 0) Autotune can be activated by writing a value of 2.	Dec: 110, 1, 44 Hex: 6E, 1, 2C UINT	Dec: 1, 194 Hex: 1, C2	Dec: 12288, 44 Hex: 3000, 2C UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Description of the input data attributes**	**Attribute address (class, instance attribute; data type)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
AddMeasu-reValue	Read only Additional value as float (4 bytes) Value as a percentage This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	Dec: 110,1,47 Hex: 6E, 1, 2D REAL	Dec: 1, 197 Hex: 1, C5	Dec: 12288, 46 Hex: 3000, 2E REAL32
Xp	Read only Additional pressure mea-surement value (2 bytes) Value in units per thousand min. value 0, max. value 1000 This value is only supported by a few MFCs. If the value is not supported, 0% is returned.	Dec: 110,1,48 Hex: 6E, 1, 20 UINT	Dec: 1, 198 Hex: 1, C6	Dec: 12288, 47 Hex: 3000, 2F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

8. STARTING UP THE MODBUS

8.1. General Information

The MFC supports the Modbus communication protocol as of firmware A.00.90 for devices with digital set-point setting (version RS485 e.g. 8713).
Firmware versions higher than A.00.96 are support the Modbus communication protocol for analog devices.

The Modbus operates according to a master-slave method. In this case the MFC is designed as the slave. Adjustable addresses are 1 to 32.

The BUS address of the devices can be set either with the Bürkert configuration tool MassFlowCommunicator in the view “HART / Modbus COM Settings” or directly via the Modbus master. If an address change is set via the Modbus master, the new address is not valid until the next commands are issued.

The communication is monitored by a timeout detection. If a timeout occurs, the device is set to a safe state (set-point value is set to 0, causing the valve to close).

For analog devices the setpoint from analog input is active after a timeout.

The timeout can be specified via the holding register Timeout Detection Time , the default value is 60 (seconds). The timeout detection can be deactivated by a value of 0. For analog devices the timeout detection cannot be deactivated.

Communication is via Modbus RTU. The preset communication parameters are:

Transfer rate:	9600 baud
Start bit:	1
Data bits:	8
Stop bits:	1
Parity:	none

8.2. Modbus in general

The Modbus protocol was developed by Modicon for programmable controllers and has evolved into a widely used communication protocol in the industry.

A Modbus master can address individual slaves. The slaves send back a telegram (reply) on request which was individually addressed to them. The Modbus protocol defines the format for the request from the master by entering in the protocol the device address, a function code for specifying the requested action, all data to be transmitted and a checksum. The reply telegram of the slaves is also specified with the aid of the Modbus protocol. It includes fields for acknowledgement of the implemented action, for all data to be sent back and for a checksum. If an error occurs on receipt of the telegram or if the slave cannot execute the requested action, the slave sends back an error telegram.

The following diagram shows the structure of a command:

Request from master
Device address
Function code
▪ Data
Checksum

Reply telegram from slave
Device address
Function code
▪ Data
Checksum

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

The request:

The function code in the request informs the addressed slave which action is to be executed. The data bytes include all additional information that the slave requires to execute the action.
E.g. if the function code 03 requests the slave to read out the holding register and to send back its contents. The data field must include the following information: Start register and the number of registers to be read. In this case one register corresponds to one WORD (2 bytes). The slave can use the checksum to determine the validity of the telegram contents.

The reply:

The structure of the reply corresponds to the request telegram one. If an error occurs, an error code is sent instead of the function code. In this case the data includes a code which describes the error. The master can use the checksum to determine the validity of the telegram contents.

Example of Modbus communication (Read Input Register commands)

The request specifies the initial register and the number of input registers to be read.
In the following example the value of the totalizer is requested from the device with address 1.

Request

Field name	Value	
Slave address	0x01	
Function	0x04	(Read Input Register)
Initial address high	0x00	
Initial address low	0x0A	
Number of high registers	0x00	
Number of low registers	0x02	
Error check	CRC	(high byte)
Error check	CRC	(low byte)

The register data in the reply is compressed as two bytes per register.

The reply is transferred as soon as the data has been completely assembled.

Here is an example of the reply to the previous request:

Field name	Value	
Slave address	0x01	
Function	0x04	
Byte count	0x04	
Data1 high byte	0x00	
Data1 low byte	0x00	
Data2 high byte	0x09	
Data2 low byte	0x04	
Error check	CRC	(high byte)
Error check	CRC	(low byte)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Exceptional reply

If a master device sends a request to a slave device, the master device expects a normal reply When the master has transferred a request, one of the four events may occur:

- If the slave device receives the request without a data transfer error and the request can be processed normally, a normal reply is sent back.
- If the slave device does not receive the request due to a data transfer error, no reply is sent back. The master device program determines a timeout for the request.
- If the slave device determines a data transfer error, no reply is sent back. The master device program determines a timeout for the request.
- If the slave device receives the request without a data transfer error, but the request cannot be processed (e.g. to read out a non-existent register), an exceptional reply is sent back which informs the master device about the type of error. The exceptional reply has two fields that distinguishes it from a normal reply.

Function code field

If the answer is normal, the slave sends back a copy of the function code included in the original request in the appropriate field of the reply. If the reply is an exception, the value of the function code is exactly 0x80 hexadecimal numbers higher than it would be in a normal reply.

Data field

If the reply is an exception, the slave sends an exception code in the data field, that defines the operating status of the slave which caused the exception.

Example of an exceptional reply

Request (Read Input Register 0x68) register is outside the validity range

Field name	Value	
Slave address	0x01	
Function	0x04	
Initial address high	0x00	
Initial address low	0x68 (invalid register)	
Number of high registers	0x00	
Number of low registers	0x01	
Error check	CRC	(high byte)
Error check	CRC	(low byte)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Response

Field name	Value	
Slave address	0x01	
Function	0x84	
Data field	0x02	
Error check	CRC	(high byte)
Error check	CRC	(low byte)

In this example the master addresses a request to slave device 01. The function code 04 stands for “Read Input Register”. The register address in the device is outside the address validity range and this is why the slave sends an exceptional reply with the indicated exception code 02 (Illegal Data Address).

Implemented exceptional replies

Code	Name	Description
00		Not an error
01	ILLEGAL FUNCTION	Function code is not supported
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	The data address is not permitted in the device
03	ILLEGAL DATA VALUE	A value included in the request field is incorrect for the device
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Internal device error

Number formats

Data type	Description	Length (bytes)
UINT8	Unsigned integer, 8 bit	1
UINT16	Unsigned integer, 16 bit	2
UINT32	Unsigned integer, 32 bit	4
FLOAT32	Floating-point number in accordance with IEEE-754 The Float32 value is saved in two successive addresses, the first address includes the most significant word (sign, exponent, and upper part of the mantissa), and the second address the least significant word (lower part of the mantissa)	4

More technical information can be found at www.modbus.org.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

8.3. Modbus register and communication objects

8.3.1. Modbus register lists

Up to firmware A.00.99 only Modbus register list 0 is supported.

Started with firmware A.01.00 several register lists are supported for communication with the device. The default list is 0. The register's data description can be found in the specific documentation.

The selection of the used register list is made in the MassFlowCommunicator at the menu item „*Views → HART / Modbus → COM settings"* under „*Modbus used register list*".

8.3.2. Holding register

These 16-bit values can be read and changed by the master.

Valid commands

Code	Name	Broadcast
0x03	Read Holding Register	No
0x06	Write Single Register	No
0x16	Write Multiple Register	No

Valid addresses

see below

Holding register of register list 0 (default)

Register address in MFC	Number of registers	Designation / Description	R/W	Format
0001	1	Reset Device At a value of 1, the device is reset Clearing the value is needless.	W	UINT16
0002	1	Reset Totalizator At a value of 1 the value of the current totalizator is deleted. Clearing the value is needless.	W	UINT16
0003	1	Set-point (in units per thousand) Set-point value of gas flow rate / set-point value in per mill for the active gas min. value 0, max. value 1000	R/W	UINT16
0004	1	Active gas Active Gas / calibration of this gas is used for control. Value Gas 0 Gas 1 1 Gas 2	R/W	UINT16

Register address in MFC	Number of registers	Designation / Description	R/W	Format
0005	1	Actuator Override Defines the behavior of the set-point setting 0 normal mode of the controller and binary input controls the valve 1 off / closed 2 on / open, the flow rate is restricted by the pressure and the orifice of the valve 3 correcting variable to the valve is frozen 64 correcting variable to the valve is controlled by the value of the set-point value. The min. and max. ramp up and down times (ramps, etc.) apply. Read only 65 similar to 64, however percentage of the correcting variable only within the working area of the valve 66 Calibration mode active 67 Autotune mode active 68 Safety mode active	R/W	UINT8
0006	1	ModeMFC Activation of the Autotune function. The controller must be in normal mode (modeMFC = 0) Autotune can be activated by writing a value of 2.	R/W	UINT8
0007	1	Modbus Device Address Device address / Bus address Address which the Modbus master uses to communicate with the device. Min. value 1, max. value 32	R/W	UINT8
0008…0009	2	Set-point as float Set-point as float (4 byte) Value in the calibrated device unit, see input register → “Data Unit”	R/W	FLOAT32
0010	1	Timeout Detection Time (In Second) Timeout detection is implemented in the MFC device. The detection time can be specified by this register. The default value is 60 (seconds) If the time between two pollings is longer than the specified time, a timeout will be detected. After timeout detection the device will be set into a safety mode. In this case the set point will be set to 0 and the valve will be closed. The timeout detection can be disabled by a value of 0. Range: 0 – 60 Attention please: This value will be stored non volatile from firmware version A.00.96.	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register address in MFC	Number of registers	Designation / Description	R/W	Format
0011	1	Baudrate Defines the baud rate of the Modbus communication Value Baud rate 0 300 1 600 2 1200 3 2400 4 4800 **5 9600** 6 19200 7 38400 8 57600 9 115200 Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset. ▪ This register is available from firmware version A.00.96.	R/W	UINT8
0012	1	Parity Defines the parity bit of the Modbus communication Value Parity **0 NONE** 1 ODD 2 EVEN Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset. ▪ This register is available from firmware version A.00.96.	R/W	UINT8
0013	1	Stopbit Defines the number of stop bits of the Modbus communication. Value Number of Stop bit 1 1 Stop bit 2 2 Stop bits Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset. ▪ This value will be stored non volatile from firmware version A.01.00.	R/W	UINT8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Holding register of register list 1

Register Address in MFC	Number of Register	Name / Description	R/W	Type
0000…0001	2	Actual Flow Actual value as Float Value range -3.39E+38 – 3.39E38 Unit see Holding Register → "Unit Flow Value"	R	FLOAT32
0002…0003	2	Medium temperature Temperatur in °C	R	FLOAT32
0004…0005	2	Totalizer Totalizer in unit Nl. (0 °C / 1013 mbar)	R	FLOAT32
0006…0007	2	Set-Point as float Set-point value as Float Value is based on the calibrated device unit. See also Holding Register → "Unit Flow Value"	R/W	FLOAT32
0008…0009	2	Analog Input Signal in per cent The measured analog signal will be transmitted in a range of 0 – 100.0%	R	FLOAT32
0010…0011	2	Control Output to Valve (y2) For MFC only. Control output y2 of controller in % (0 – 100.0 %)	R	FLOAT32
0012	1	Status Limits Status limits / Bit field for the status of device-internal threshold value. See "9.1.1. Bit field LIMITS" min. value 0, max. value 65535	R	UINT16
0013	1	Status Errors Status errors / Bit field for device errors See "9.1.2. Bit field ERRORS" min. value 0, max. value 65535	R	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Address in MFC	Number of Register	Name / Description	R/W	Type
0014	1	Controller Function Defines the behavior of the set-point setting 0: Normal operation of the controller and binary input controls the valve 3: Hold function active for control output to the valve 22: off / closed 23: on / open -flow is restricted by the pressure and orifice of the valve 64: Valve control output is controlled by the set-point value. The min. and max. ramp up and down times (ramps, etc.) apply. Read only 65: Similar to 64, except that the percentage entry for the control output is only within the working range of the valve 66: Calibration mode active 67: Autotune mode active 68: Safety mode active	R/W	UINT16
0015	1	Baudrate Returns the Speed for Modbus Communication. Value Baudrate 0 300 1 600 2 1200 3 2400 4 4800 **5 9600** 6 19200 7 38400 8 57600 9 115200 Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset..	R/W	UINT16
0016	1	Parity Defines the parity bit of the Modbus communication. Value Parity **0 NONE** 1 ODD 2 EVEN Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset..	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Address in MFC	Number of Register	Name / Description	R/W	Type
0017	1	Stopbit Defines the number of stop bits of the Modbus communication. Value Number of Stop bit 1 1 Stop bit 2 2 Stop bits Attention please: ▪ A changed value will be active after a device reset..	R/W	UINT16
0018	1	Timeout Detection Time (In Second) Timeout detection is implemented in the MFC device. The detection time can be specified by this register. The default value is 60 (seconds) If the time between two pollings is longer than the specified time, a timeout will be detected. After timeout detection the device will be set into a safety mode. In this case the set point will be set to 0 and the valve will be closed. The timeout detection can be disabled by a value of 0. Range: 0 – 60	R/W	UINT16
0019	1	Modbus Device Address Address by which the Modbus master communicates with the device 1 – 32	R/W	UINT16
0020…0021	2	Flow Full Scale Unit see Holding Register → "Unit Flow Value"	R	FLOAT32
0022…0025	4	Unit Flow Value Unit of the flow value	R	UINT16 [1)]ASCII_2
0026…0029	4	Operating Medium Operating medium	R	UINT16 [1)]ASCII_2
0030…0031	2	Device Serial Number Bürkert serial number of the device min. value 0, max. value 4294967295	R	UINT32
0032	1	Version Number Hardware see description "Versions of the hardware", page 76	R	UINT16
0033	1	Version Number Software see description "Versions of the software", page 76	R	UINT16
0034	1	Active Gas Active Gas / calibration of this gas is used for control. Value Gas 0 Gas 1 1 Gas 2	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Address in MFC	Number of Register	Name / Description	R/W	Type
0035…0036	2	Device Type Bürkert type number of the device	R	UINT16 ASCII_2
0037	1	ModusMFC MFC Mode / Activation of the Autotune function. The controller must be in normal mode. (ModusMFC = 0) Autotune can be activated by writing a value of 2	R/W	UINT16
0038	1	Reset Totalizer A value of 1 will reset the Totalizer value of the actual gas. Clearing the value is needless.	W	UINT16
0039	1	Reset Device A value of 1 restarts the device. Clearing the value is needless.	W	UINT16

1) *ASCII_2*
An UINT16 value is interpreted as two characters. The high byte shows the first character.

e.g. 0x4142 → „AB“

e.g. Operating Medium “Luft” as 4 x UINT16
0x4C75
0x6674
0x0000
0x0000

e.g. Device Type“8713” as 2 x UINT16
0x3837
0x3133

Versions of the hardware

Returns 2 bytes, which are constructed as follows:
X.Y Range:
X 0 or ‚A‘ – ‚Z‘
Y ‚A‘ – ‚Z‘

e.g. 0x004B → K
0x414B → A.K

Versions of the software

Returns 4 bytes, which are constructed as follows
X.YY Range:

X ‚A‘ – ‚Z‘
YY 0 – 99

e.g. 0x4101 → A.01

8.3.3. Input Register

These 16-bit values can be read by the master.

Valid commands

Code	Name	Broadcast
0x04	Read Input Register	No

Valid addresses

see below

Input register of list 0 (default)

Register address in MFC	Number of registers	Designation / Description	R/W	Format
0001	1	Data Unit Calibrated device unit Min. value 2048, max. value 4103 List of the units see "9.2. Table of units"	R	UINT16
0002	1	Actual Flow Actual value (x) / value in units per thousand of the active gas Min. value -2000, max. value 2000	R	SINT16
0003…0004	2	Actual Flow Actual value as float Unit see: Input Register → "Data Unit" min value -3.39E+38, max value 3.39E38	R	FLOAT32
0005	1	Status errors Error conditions / bit field for device errors. see "9.1.2. Bit field ERRORS" min value -3.39E+38, max value 3.39E3	R	UINT16
0006	1	Status limits Status limits / Bit field for the status of device-internal threshold value see "9.1.1. Bit field LIMITS" min. value 0, max. value 65535	R	UINT16
0007	1	Control output to valve (y2) for MFC only. control output y2 of controller in units per thousand Min. value 0, max. value 1000	R	UINT16
0008…0009	2	Flow Full Scale Unit see: Input Register → "Data Unit" min. value 0, max. value 1.00E+39	R	FLOAT32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register address in MFC	Number of registers	Designation / Description	R/W	Format
0010…0011	2	Totalizer Totalizator in Nl units. (0 °C / 1013mbar)	R	FLOAT32
0012…0019	8	Operating medium	R	8 x ASCII character
0020	1	Device type Bürkert type number of the device Min. value 0, max. value 65535	R	UINT16
0021…0022	2	Device Ident Number Bürkert identification number of the device Min. value 0, max. value 99999999	R	UINT32
0023…0024	2	Device Serial Number Bürkert serial number of the device Min. value 0, max. value 4294967295	R	UINT32
0025…0028	4	Version Number Software see Description of "Versions of the Software"	R	Ascii & UINT8
0029	1	Modbus baud rate Returns the Speed for Modbus Communication. Value Baud rate 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 Temperature in 1/10 °C (231 = 23.1 °C)	R	UINT16

Versions of the Software

Returns 4 bytes, which are constructed as follows

X.YY.ZZ.CC

Ranges:

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

Input register of list 1

Input registers aren't supported while using Modbus register list 1.
Any read operation of input registers generates error "Illegal Data Address".

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9. ANNEX

9.1. Description of bit fields

9.1.1. Bit field LIMITS

Bit field LIMITS	
Bit 0	x > Limit1_x
Bit 1	x < Limit1_x
Bit 2	x > Limit2_x
Bit 3	x < Limit2_x
Bit 4	w > Limit1_w
Bit 5	w < Limit1_w
Bit 6	w > Limit2_w
Bit 7	w < Limit2_w
Bit 8	y2 > Limit1_y2
Bit 9	y2 < Limit1_y2
Bit 10	y2 > Limit2_y2
Bit 11	y2 < Limit2_y2
Bit 12	Totalizer [active gas] > Limit1_Totalizer
Bit 13	Totalizer [active gas] < Limit1_Totalizer
Bit 14	Totalizer [active gas] > Limit2_Totalizer
Bit 15	Totalizer [active gas] < Limit2_Totalizer

9.1.2. Bit field ERRORS

Bit field ERRORS	
Bit 0	Current out of range
Bit 1	Error >Power LED
Bit 2	Error >Communication LED
Bit 3	Error >Limit LED
Bit 4	Error >Error LED
Bit 5	Error BinOut 1
Bit 6	Error BinOut 2
Bit 7	Error internal supply voltage
Bit 8	Error sensor supply voltage
Bit 9	Error data storage
Bit 10	RESERVED
Bit 11	RESERVED
Bit 12	Error sensor fault
Bit 13	Error after autotune
Bit 14	Error BusModule MFI
Bit 15	Stack overflow

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.3. Bit field OTHERS

Bit field OTHERS	
Bit 0	Power on / Device power supply is on
Bit 1	Autotune active
Bit 2	Gas 1 active
Bit 3	Gas 2 active
Bit 4	Batch process active
Bit 5	BinIn 1 active / binary input 1 active
Bit 6	BinIn 2 active / binary input 2 active
Bit 7	BinIn 3 active / binary input 3 active
Bit 8	Set BinOut via Bus
Bit 9	Set to safety value / safety value active
Bit 10	Profile active
Bit 11	Valve control active
Bit 12	Close valve function active
Bit 13	Open valve function active
Bit 14	Valve hold function active
Bit 15	RESERVED

9.1.4. Bit field LEDs

Bit field LEDs	
Bit 0	Communication active
Bit 1	MFIBusstatusNotActive / no cyclical data traffic active
Bit 2	MFIBusstatusPdActive / device is properly connected
Bit 3	MFIBusstatusPrmError / error in parameter telegram
Bit 4	MFIBusstatusCfgError / error in configuration telegram
Bit 5	MFIBusstatusNoMaster / no connection to the master
Bit 6	MFIBusstatusSdOnly / There is an explicit messaging connection to the master. Acyclical communication only
Bit 7	MFIBusstatusTimeout / a timeout error has been detected
Bit 8	MFIBusstatusCriticalError / A critical error has been detected (for example double address configuration on the slave).
Bit 9	RESERVED
Bit 10	RESERVED
Bit 11	RESERVED
Bit 12	RESERVED
Bit 13	RESERVED
Bit 14	RESERVED
Bit 15	RESERVED

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.5. Bit field BINARY OUTPUTS

Bit field BINARY OUTPUTS	
Bit 0	RESERVED
:	
Bit 15	RESERVED

9.1.6. Bit field HARDWARE

Bit field HARDWARE	
Bit 0	active >Power LED<
Bit 1	active >Communication LED
Bit 2	active >Limit LED
Bit 3	active >Error LED
Bit 4	Binary input 1 (BinIn 1) active
Bit 5	Binary input 2 (BinIn 2) active
Bit 6	Binary input 3 (BinIn 3) active
Bit 7	Binary output 1 (BinOut 1) active
Bit 8	Binary output 2 (BinOut 2) active
Bit 9	RESERVED
Bit 10	RESERVED
Bit 11	RESERVED
Bit 12	Valve completely close
Bit 13	Valve completely open
Bit 14	RESERVED
Bit 15	RESERVED

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.7. Bit field BINARY OUT VIA BUS

Bit field BINARY OUT VIA BUS	
Bit 0	activate > Power LED
Bit 1	activate > Communication LED
Bit 2	activate > Limit LED
Bit 3	activate > Error LED
Bit 4	activate BinOut 1 / activates binary output 1 (BinOut 1)
Bit 5	activate BinOut 2 / activates binary output 2 (BinOut 2)
Bit 6	RESERVED
Bit 7	RESERVED
Bit 8	RESERVED
Bit 9	RESERVED
Bit 10	RESERVED
Bit 11	RESERVED
Bit 12	RESERVED
Bit 13	RESERVED
Bit 14	RESERVED
Bit 15	RESERVED

9.1.8. ERROR AT SENSOR FAULT

The following functions are available for selection:

Close valve completely	The valve is closed completely. The set-point value settings is not taken into consideration.
Open valve completely	The valve is closed opened. The set-point value settings is not taken into consideration.
Setpoint controls duty cycle 0 – 100 %	The set-point value settings controls the valve duty cycle. For example, a 10% set-point value default wouldset a valve duty cycle of 10%.
Setpoint controls duty cycle according to last autotune	The set-point value controls the valve duty cycle as a percentage in the valve working range determined by AutoTune.
Safety value controls duty cycle 0 – 100 %	The safety value saved in the device (0 –100%) controls the valve duty cycle directly.
Safety value controls duty cycle according to last autotune	The safety value saved in the device (0 – 100%) directly controls the valve duty cycle as a percentage in the valve working range determined by AutoTune.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.2. Table of units

Value(HEX)	Description
0x800	"Units per thousand”
0x801	"Nl/s"
0x802	"Nl/min"
0x803	"Nl/h"
0x804	“Sl/s”
0x805	"Sl/min"
0x806	"Sl/h"
0x807	"Nm3/s"
0x808	"Nm3/min“
0x809	"Nm3/h"
0x80A	"Sm3/s"
0x80B	"Sm3/min"
0x80C	"Sm3/h"
0x80D	"Ncm3/s”
0x80E	"Ncm3/min”
0x80F	"Ncm3/h"
0x810	"Scm3/s”
0x811	"Scm3/min”
0x812	"Scm3/h”
0x813	"kg/s”
0x814	"kg/min"
0x815	"kg/h”
0x816	“SCF/s"
0x817	"SCF/min”
0x818	“SCF/h"
0x819	“l/s”
0x81A	“l/min”
0x81B	“l/h”
0x81C	“ml/s”
0x81D	“ml/min”
0x81E	“ml/h”
0x1007	"%“

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Beschreibung der Kommunikation mit den Geräten der MFC-Familie

Inhalt

1. ERGÄNZENDE BEDIENUNGANLEITUNG 87
   1.1. Darstellungsmittel 87
2. ALLGEMEINE HINWEISE 88
   2.1. Kontaktadressen 88
   2.2. Informationen im Internet 88
   2.3. Englische Begriffe 88
3. SERIELLE KOMMUNIKATION 89
   3.1. Allgemeines 89
   3.2. Befehle 94
   3.3. Fehlermeldungen 108
4. INBETRIEBNAHME PROFIBUS DP 112
   4.1. Adresseinstellung bei BUS-Geräten 112
   4.2. Technische Daten 113
   4.3. DP-Alarmmodus 113
   4.4. PROFIBUS PDI/PDOs 113
   4.5. Erläuterungen der Variablen des zyklischen Datenverkehrs 114
   4.6. Azyklische Daten 115
5. INBETRIEBNAHME DEVICENET 116
   5.1. Begriffe 116
   5.2. Konfiguration der Prozessdaten 117
   5.3. Azyklische Daten 117

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6. INBETRIEBNAHME CANOPEN 118
6.1. CANopen Allgemeines 118
6.2. CANopen Notfall 121
6.3. CANopen – Service Data Transfer (Servicedatenübertragung) 125
6.4. CANopen – Process Data Transfer (Prozessdatenübertragung) 126
6.5. CANopen – Communication Object (Kommunikationsobjekt) 132
6.6. Azyklische Daten 132

7. AZYKLISCHE DATENÜBERTRAGUNG PROFIBUS, DEVICENET UND CANOPEN 133
7.1. CANopen-Manufactory Object 133
7.2. CANopen-Identity Object 133
7.3. DeviceNet S-Identity Object 134
7.4. S-Analog Sensor Object 135
7.5. S-Analog Actuator Object 136
7.6. S-Single Stage Controller Object 138
7.7. Bürkert General Description Object 139
7.8. Bürkert MFC Family Object 139

8. INBETRIEBNAHME MODBUS 148
8.1. Allgemeine Hinweise 148
8.2. Modbus Allgemeines 148
8.3. Modbus Register und Kommunikationsobjekte 152

9. ANHANG 163
9.1. Beschreibung der Bitfelder 163
9.2. Tabelle der Einheiten 167

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 (Bytezählwert)	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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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
	mMaster-Adresse

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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).

	Bit 37		Bit 23		Bit 0
	|		|		|
mb	x x x x x x x	y y y y y y y y	z z z z z z z z	z z z z z z z z	z z z z z z z z
		z	Geräte-Identnummer		
		y	Gerätetyp-Code		
		x	Hersteller-ID-Code		
		b	Burst Info		
		m	Master-Adresse		

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)

Bytezählwert

Der Bytezählwert 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Checksumme

Die Checksumme ist eine XOR (Exclusiv-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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.2. Befehle

Befehlsnummer	**0x00**	
Befehlsname	**ReadUniqueIdentifier**	
Anforderung		
Befehl	0x00	
Bytezählwert	0	
Daten	-	
Antwort		
Befehl	0x00	
Bytezählwert	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
Bytezählwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x01
Bytezählwert	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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x27**	
Befehlsname	**EepromControl**	
Anforderung		
Befehl	0x27	
Bytezählwert	1	
Daten	1 Byte	
	0	= EEPROM beschreiben
	1	= Inhalt des EEPROM in den RAM kopieren
Antwort		
Befehl	0x27	
Bytezählwert	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.		

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x80**	
Befehlsname	**ReadVersion**	
Anforderung		
Befehl	0x80	
Bytezählwert	0	
Daten	-	
Antwort		
Befehl	0x80	
Bytezählwert	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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x92**	
Befehlsname	**ExtSetpoint**	
Anforderung		
Befehl	0x92	
Bytezählwert	5	
Daten	1 Byte	
	0	interne Sollwertvorgabe
	1	externe Sollwertvorgabe
	4 Byte	
	0 ... 3	Sollwert [%] (float) [1)]
Antwort		
Befehl	0x92	
Bytezählwert	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 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 0x00 0x18

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

- 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 .....

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x93**	
Befehlsname	**GetAddDeviceInfo**	
Anforderung		
Befehl	0x93	
Bytezählwert	0	
Daten	-	
Antwort		
Befehl	0x93	
Bytezählwert	10	
Status	*2 Bytes Gerätestatus*	
Daten	8 Bytes	
	0 ... 1	*Bitfeld ERRORS* [1]
	2 ... 3	*Bitfeld OTHERS* [1]
	4 ... 5	*Bitfeld LIMITS* [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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x94**
Befehlsname	**GetBusAddress**
Anforderung	
Befehl	0x94
Bytezählwert	0
Daten	-
Antwort	
Befehl	0x94
Bytezählwert	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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x95**	
Befehlsname	**SetBusAddress**	
Anforderung		
Befehl	0x95	
Bytezählwert	2	
Daten	2 Bytes	
	0 ... 1	Busadresse (unsigned int) [1)]
Antwort		
Befehl	0x95	
Bytezählwert	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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 = Nl; bezogen auf 1013 mbar, 273 K).

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x97**		
Befehlsname	**ClearTotalizer**		
Anforderung			
Befehl	0x97		
Bytezählwert	1		
Daten	1 Byte		
	0 Index der Kalibriergase		
Rückmeldung			
Befehl	0x97		
Bytezählwert	3		
Status	*2 Bytes Gerätestatus*		
Daten	1 Byte		
		Index der Kalibriergase	
		0	Gas 1
		1	Gas 2

Beschreibung

Ab Firmware Version A.00.28.09 verfügbar.

Löscht den Totalizerwert des entsprechenden Gases.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Befehlsnummer	**0x98**	
Befehlsname	**ExtSetpointWithoutAnswer**	
Device Types	**0xEE**	
Anforderung		
Befehl	0x92	
Bytezählwert	5	
Daten	1 Byte	
	0	Sollwertvorgabe intern
	1	Sollwertvorgabe extern
	4 Byte	
	1 ... 4	Sollwert [%] (float) [1)]
Antwort		
Befehl	-	
Bytezählwert	-	
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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Wertbereich 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 Zugriffrechte 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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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	Nl	Normliter
0xFA	250	-	not used
0xFB	251	-	none
0xFC	252	-	unknown
0xFD	253	-	special

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

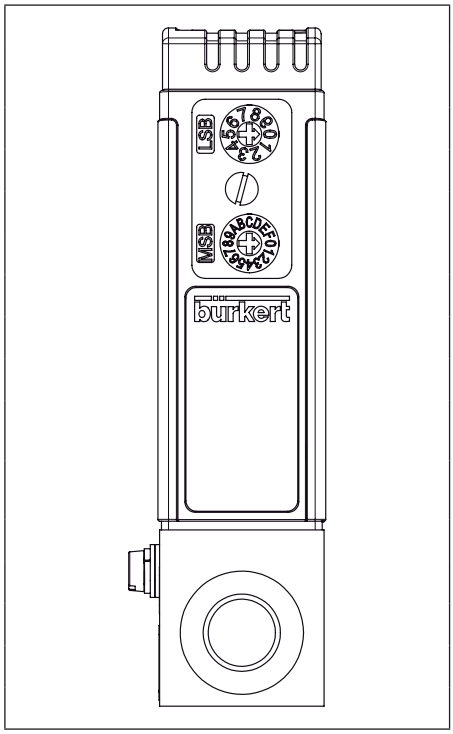
Um eine störungsfreie Einstellung zu gewährleisten, sollte ein Geräte-Reset durchgeführt werden (Gerät stromlos schalten).

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“ beschrieben Gültigkeit.



LBS	Einerstelle, x 1		
	0 ... 9	Ziffer mal 1	→ 0 ... 9
MBS	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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

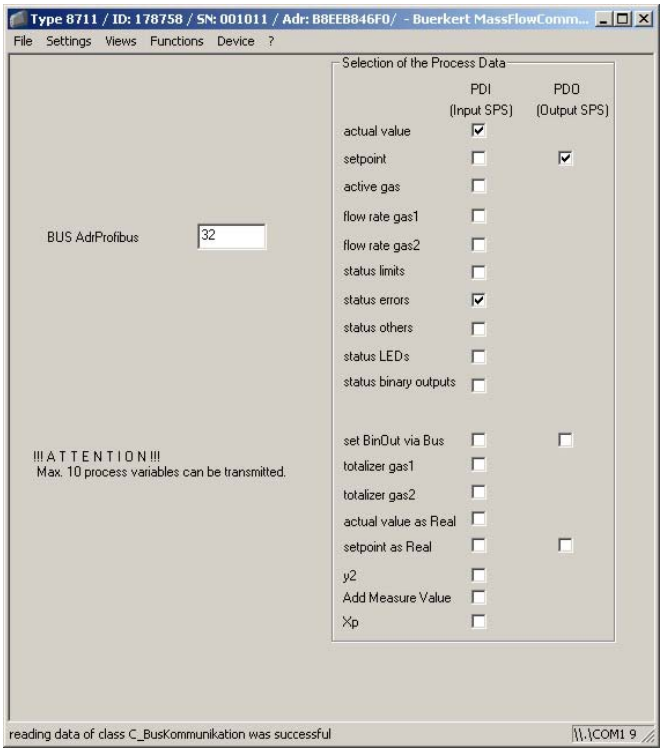
Der Wert ändert nur die „Alarmmodusunterstützung".

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl/min von Kalibrierung für Gas 1 Float = 4 Byte	41,83,03 (HEX); PDI
Nominal flow Gas 2 (Nenndurchfluss Gas 2)	Nenndurchfluss in Nl/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-Programm im Gerät konfiguriert werden. (1 Wort = 2 Byte) siehe „9.1. Beschreibung der Bitfelder“	41,40,0B (HEX); PDI 81,40,0B (HEX); PDO

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Prozessdaten	Erklärung	Kennung
Totalizer value Gas 1 (Totalizerwert Gas 1)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 1 in Nl. Float = 4 Byte	41,83,03 (HEX); PDI
Totalizer value Gas 2 (Totalizerwert Gas 2)	Totalizerwert der Kalibrierung für Gas 2 in Nl. 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“

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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“

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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
1st TPDO	180 hex + Adresse
1st RPDO	200 hex + Adresse
2nd TPDO	280 hex + Adresse
2nd RPDO	300 hex + Adresse
3rd TPDO	380 hex + Adresse
3rd RPDO	400 hex + Adresse
4th TPDO	480 hex + Adresse
4th 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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

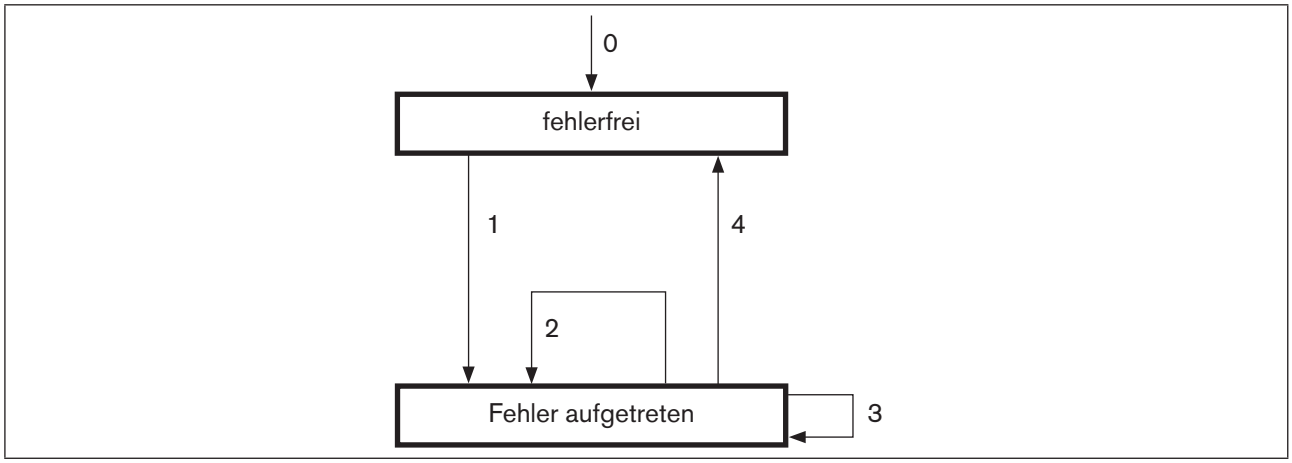


Bild 1: Notfallzustände

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 123).

4 Es sind alle Fehler behoben. Das Gerät geht in den fehlerfreien Zustand über und sendet ein Notfallobjekt mit dem Fehlercode „*Resetfehler / kein Fehler*“.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 124)		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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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-Informationsfeld, 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.

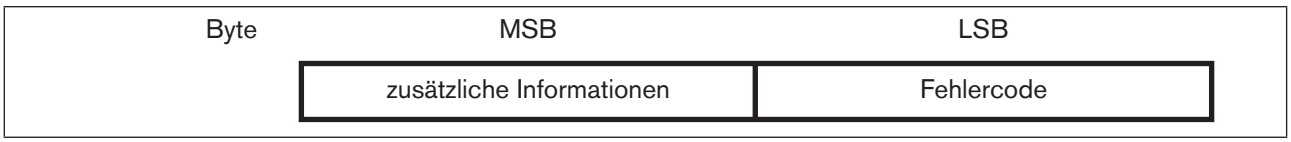


Bild 2: Aufbau des vordefinierten Fehlerfeldes

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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)	8210	11	00008210 33296	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.3. CANopen – Service Data Transfer (Servicedatenübertragung)

Der Datentransfer zwischen zwei Teilnehmern wird im Client-Server-Modell beschrieben. Ein SDO-Client (initiierender 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 Nachrichtenidentifier benötigt wird, werden zwei CAN-Identifier 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*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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	-	INTEGER16
	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	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Prozessdaten	Erklärung		Identifikation
BUS_PDIs	Bitfeld zum Auswählen von Objekten für die Prozessdatenübertragung (Tx)		Dez: 16896, 2 Hex: 4200, 2 UNSIGNED32
	Bit 0	Istwert	
	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			

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Übertragunstyp (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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl/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 Nl/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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl. 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 Nl. 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, Nl/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, Nl/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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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“

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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
Revison 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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)	Lesen Schreiben Beschreibt das Datenformat des Istwerts und den “Flow Full Scale” (Nenndurchfluss) Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Dez: 49, 1, 3 Hex: 31, 1, 3 USINT	Dez: 1, 3 Hex: 1, 3	Dez: 8448, 1 Hex: 2100, 1 UNSIGNED8
Data Units (Durchfluss-einheit)	Lesen Schreiben min. Wert 2048, max. Wert 4103 Auflistung der Einheiten siehe „9.2. Tabelle der Einheiten“ „% “ „Promille” und die kalibrierte Geräteeinheit	Dez: 49, 1, 4 Hex: 31, 1, 4 UINT	Dez: 1, 4 Hex: 1, 4	Dez: 8448, 2 Hex: 2100, 2 UNSIGNED16
Reading Valid (Lesen Gültig)	Nur Lesen min. Wert 0, max. Wert 1	Dez: 49, 1, 5 Hex: 31, 1, 5 BOOL	Dez: 1, 5 Hex: 1, 5	Dez: 8448, 3 Hex: 2100, 3 UNSIGNED8
Actual Value (Istwert)	Nur Lesen Abhängig von den Einstel-lungen unter Datentyp und Durchflusseinheit.	Dez: 49, 1, 6 Hex: 31, 1, 6 INT Oder REAL	Dez: 1, 6 Hex: 1, 6	Dez: 8448, 4 Hex: 2100, 4 INTEGER16 **Oder** Dez: 8448, 5 Hex: 2100, 5 REAL32
Status	Nur Lesen Dies wird noch nicht unterstützt. Der Rückgabewert ist immer 0.	Dez: 49, 1, 7 Hex: 31, 1, 7 BYTE	Dez: 1, 7 Hex: 1, 7	Dez: 8448, 6 Hex: 2100, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 (Nenndurch-fluss)	Nur Lesen Abhängig von den Einstel-lungen 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 (Durchfluss-einheit)	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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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)	Lesen Schreiben 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 ans 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	Dez: 50, 1, 5 Hex: 32, 1, 5 USINT	Dez: 1, 55 Hex: 1, 37	Dez: 8704, 3 Hex: 2200, 3 UNSIGNED8
Valve Value (Stellgröße ans Ventil)	Nur Lesen Das Ventiltestverhältnis. Das Werteformat hängt vom Datentyp ab. Die Werteeinheit wird durch den Wert der Einheit definiert.	Dez: 50, 1, 6 Hex: 32, 1, 6 INT Oder REAL	Dez: 1, 56 Hex: 1, 38	Dez: 8704, 4 Hex: 2200, 4 INTEGER16 **Oder** Dez: 8704, 5 Hex: 2200, 5 REAL32
Status (Status)	Nur Lesen Dies wird noch nicht unterstützt. Der Rückgabewert ist immer 0.	Dez: 50, 1, 7 Hex: 32, 1, 7 BYTE	Dez: 1, 57 Hex: 1, 39	Dez: 8704,6 Hex: 2200, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 INT0 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 (Durchfluss-einheit)	Lesen Schreiben min. Wert 2048, max. Wert 4103 Auflistung der Einheiten siehe „9.2. Tabelle der Einheiten“ „% “ „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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.7. Bürkert General Description Object

Bürkert General Description Object				
Name	**Beschreibung der Input-Datenattribute**	**Attribut Adresse (Klasse, Instan 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 (Serien-nummer)	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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl/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 Nl/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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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. *MenüViews → DeviceSettings → Assignements of Inputs and Outputs.* „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 Nl 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 Nl 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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. Wert100	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. Wert10	Dez: 110, 1, 6 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl/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 Nl/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 Nl/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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl/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 Sicher-heitswert)	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 Sicher-heitswert)	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 (Binär-ausgang 1 Funktion Limits)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binär-ausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Ver-knüpfung von allen „Binär-ausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Limits, siehe „Bitfeld LIMITS“ in „9.1. Beschreibung der Bit-felder“ 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 (Binär-ausgang 1 Funktion Error)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binär-ausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Ver-knüpfung von allen „Binär-ausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Fehler, siehe „Bitfeld ERRORS“ in „9.1. Beschreibung der Bit-felder“ 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 (Binär-ausgang 1 Funktion Others)	Lesen Schreiben Legt fest, wann der Binär-ausgang 1 aktiv ist. Es ist eine logische ODER Ver-knüpfung von allen „Binär-ausgang 1-Funktionen“. (hier: Gruppe der Anderen, siehe „Bitfeld OTHERS“ in „9.1. Beschreibung der Bit-felder“) 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 (Binär-ausgang 1 Wirkrich-tung)	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 (Binär-ausgang 2 Funktion Limits)	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 Limits, siehe „Bitfeld LIMITS“ in „9.1. Beschreibung der Bit-felder“) 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 (Binär-ausgang 2 Funktion Error)	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 Fehler, siehe „Bitfeld ERRORS“ in „9.1. Beschreibung der Bit-felder“ 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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
Error pro-cessing at sensor-fault (Fehlerbear-beitung bei Sensorfehler)	Lesen Schreiben Fehlerbearbeitung bei Sen-sorfehler (siehe „9. Anhang“) min. Wert 0, max. Wert 65535	Dez: 110, 1, 43 Hex: 6E, 1, 2B UINT	Dez: 1, 193 Hex: 1, C1	Dez: 12288, 43 Hex: 3000, 2B UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Name	**Beschreibung der Input-Datenattribute**	**Attribut-Adresse (Klasse, Instanz Attribut; Datentyp)**	**Slot, Index**	**Index, Subindex**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
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
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, 45 Hex: 6E, 1, 2D UINT	Dez: 1, 195 Hex: 1, C3	Dez: 12288, 45 Hex: 3000, 2D 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, 46 Hex: 3000, 2E 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, 20 UINT	Dez: 1, 198 Hex: 1, C6	Dec: 12288, 47 Hex: 3000, 2F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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
Stoppbits:	1
Parity:	keine (none)

8.2. Modbus Allgemeines

Das Modbus Protokoll wurde von der Firma Modicon für progammierbare Controller entwickelt und hat sich zu einem viel verwendeten Kommunikstionsprotokoll 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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Abrage 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)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Functionscode 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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 unterstützen 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
0x16	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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0010	1	Timeout Detection Time (In Second) 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. Wertebereich: 0 ... 60 Achtung: Dieser Wert wird erst ab Firmware A.00.96 nicht flüchtig gespeichert (bleibt nach einem Geräteneustart erhalten).	R/W	UINT16
0011	1	Baudrate Bestimmt 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 Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv. ▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.00.96 verfügbar.	R/W	UINT8
0012	1	Parity Bestimmt das Parity Bit der Modbus Kommunikation Wert Baudrate **0 NONE** 1 ODD 2 EVEN Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv. ▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.00.96 verfügbar.	R/W	UINT8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0013	1	Stopbit Bestimmt die Anzahl der Stoppbits der Modbus Kommunikation. Wert Anzahl Stoppbit **1 1 Stoppbit** 2 2 Stoppbits Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv. ▪ Dieses Register ist erst ab Firmware A.01.00 verfügbar.	R/W	UINT8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 Nl 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 Abfall-zeiten (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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0015	1	Baudrate Bestimmt 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 Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv.	R/W	UINT16
0016	1	Parity Bestimmt das Parity Bit der Modbus Kommunikation. Wert Parity **0 NONE** 1 ODD 2 EVEN Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv.	R/W	UINT16
0017	1	Stopbit Bestimmt die Anzahl der Stoppbits der Modbus Kommunikation. Wert Anzahl Stoppbit **1 1 Stoppbit** 2 2 Stoppbits Achtung: ▪ Eine Änderung dieses Werts wird erst nach einem Geräteneustart aktiv.	R/W	UINT16
0018	1	Timeout Detection Time (In Second) 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. Wertebereich: 0 ... 60	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Register Adresse in MFC	Anzahl der Register	Bezeichnung / Beschreibung	R/W	Format
0010…0011	2	Totalizer Totalisator in Einheit Nl. (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 „Versionierung der Software“	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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9. ANHANG

9.1. Beschreibung der Bitfelder

9.1.1. Bitfeld LIMITS

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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 actice / 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 Parametertelegramm
Bit 4	MFIBusstatusCfgError / Fehler im Konfigurationstelegramm
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

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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 completly close / Ventil komplett geschlossen
Bit 13	Valve completly open / Ventil komplett geöffnet
Bit 14	RESERVED / reserviert
Bit 15	RESERVED / reserviert

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

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	ctivate > 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.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.2. Tabelle der Einheiten

Wert(HEX)	Bedeutung
0x800	"Promille”
0x801	"Nl/sec"
0x802	"Nl/min"
0x803	"Nl/h"
0x804	"Sl/sec“
0x805	"Sl/min"
0x806	"Sl/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“
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“
0x1007	"%“

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Description de la communication avec les appareils de la famille MFC

Sommaire

1. INSTRUCTIONS DE SERVICE COMPLÉMENTAIRES 171
1.1. Symboles 171
2. INDICATIONS GÉNÉRALES 172
2.1. Adresses 172
2.2. Informations sur Internet 172
2.3. Termes anglais 172
3. COMMUNICATION SÉRIE 173
3.1. Généralités 173
3.2. Commandes 178
3.3. Messages d'erreur 192
4. MISE EN SERVICE DU PROFIBUS-DP 196
4.1. Réglage des adresses des appareils à interface BUS 196
4.2. Caractéristiques techniques 197
4.3. Mode alarme DP 197
4.4. PROFIBUS PDI/PDO 197
4.5. Explications des variables du trafic de données cyclique 198
4.6. Données acycliques 199
5. MISE EN SERVICE DE DEVICENET 200
5.1. Termes 200
5.2. Configuration des données de process 201
5.3. Données acycliques 201

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6. MISE EN SERVICE DE CANOPEN 202
6.1. Généralités concernant CANopen 202
6.2. CANopen, cas d'urgence 205
6.3. CANopen – Service Data Transfer (transmission des données de service) 209
6.4. CANopen – Process Data Transfer (transmission des données de process) 210
6.5. CANopen – Communication Object (objet de communication) 216
6.6. Données acycliques 216
7. TRANSMISSION DES DONNÉES ACYCLIQUE PROFIBUS, DEVICENET ET CANOPEN 217
7.1. CANopen-Manufactory Object 217
7.2. CANopen-Identity Object 217
7.3. DeviceNet S-Identity Object 218
7.4. S-Analog Sensor Object 219
7.5. S-Analog Actuator Object 220
7.6. S-Single Stage Controller Object 222
7.7. Bürkert General Description Object 223
7.8. Bürkert MFC Family Object 223
8. MISE EN SERVICE MODBUS 232
8.1. Indications générales 232
8.2. Généralités concernant Modbus 232
8.3. Registre Modbus et objets de communication 236
9. ANNEXE 247
9.1. Description des champs de bits 247
9.2. Tableau des unités 251

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

1. INSTRUCTIONS DE SERVICE COMPLÉMENTAIRES

Les instructions de service complémentaires décrivent la communication avec les appareils de la famille MFC.

Informations importantes pour la sécurité.

Vous trouverez les consignes de sécurité et les informations concernant l'utilisation de l'appareil dans les instructions de service correspondantes.

- Les instructions de service doivent être lues et comprises.

1.1. Symboles

DANGER !

Met en garde contre un danger imminent.

- Le non-respect peut entraîner la mort ou de graves blessures.

AVERTISSEMENT !

Met en garde contre une situation éventuellement dangereuse.

- Risque de blessures graves, voire la mort en cas de non-respect.

ATTENTION !

Met en garde contre un risque possible.

- Le non-respect peut entraîner des blessures légères ou de moyenne gravité.

REMARQUE !

Met en garde contre des dommages matériels.

- L'appareil ou l'installation peut être endommagé(e) en cas de non-respect.

Désigne des informations supplémentaires importantes, des conseils et des recommandations d'importance pour votre sécurité et le parfait fonctionnement de l'appareil.

Renvoie à des informations dans ces instructions de service ou dans d'autres documentations.

→ Identifie une opération que vous devez effectuer.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

2. INDICATIONS GÉNÉRALES

2.1. Adresses

Allemagne

Adresse :

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

International

Les adresses se trouvent aux dernières pages des instructions de service imprimées.

Egalement sur internet sous :

www.burkert.com

2.2. Informations sur Internet

Vous trouverez les instructions de service et les fiches techniques concernant les types d'appareil sur Internet sous :

www.buerkert.fr

Par ailleurs, une documentation complète est disponible sur un CD pouvant être commandé sous le numéro d'identification 804625.

2.3. Termes anglais

Nous renonçons à la traduction des termes spécialisés ainsi que des noms propres anglais. De même, les variables, noms de fonction, etc mentionnés restent en anglais et sont utilisés comme des termes français.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3. COMMUNICATION SÉRIE

3.1. Généralités

3.1.1. Pilote RS232 compris dans l'appareil

(par ex. avec les types 8626/8006, 8716/8706, 8712/8702)

MFC / MFM	PC (connecteur SUB-D à 9 broches)
RS232 TxD (broche 6 du connecteur SUB-HD)	Broche 2
RS232 RxD (broche 14 du connecteur SUB-HD)	Broche 3
RS232 GND (broche 15 du connecteur SUB-HD)	Broche 5

3.1.2. Pilote RS232 non compris dans l'appareil

(par ex. avec les types 8711/8701)

MFC / MFM		
TxD	de l'appareil	(broche 15 du connecteur SUB-D)
RxD	de l'appareil	(broche 14 du connecteur SUB-D)
GND	de l'appareil	(broche 11 du connecteur SUB-D)

3.1.3. Protocole de transmission

Canaux de transmission

Les lignes suivantes sont utilisées pour l'interface série :

Communication par fil	
GND	Masse
RxD	Ligne de réception (vue du MFC)
TxD	Ligne d'émission (vue du MFC)

Format de données

Le protocole de l'interface série est structuré comme suit :

Vitesse de transmission	standard 9600 Bd (différent de HART)
Bits de données	8
Parité	aucune (différent de HART)
Bits d'arrêt	1
Hardware-Handshake (reconnaissance du matériel)	non

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Trame

Généralités

La structure de la trame d'émission est basée sur le protocole HART. HART est un protocole Master-Slave (maître-esclave), c'est-à-dire que chaque transmission est démarrée par un appareil maître (PC ou unité de commande manuelle). L'appareil esclave (appareil de terrain, MFC / MFM) ne réagit à une trame maître que s'il a été adressé par celui-ci. Exception : Message burst

Vous trouverez de plus amples informations sur le protocole HART sous :

http://www.hartcomm.org/

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

Une distinction est faite entre les trames Short Frame et Long Frame. Celles-ci sont composés des symboles suivants :

Short frame

Preamble (préambule)	2 ... 20 octets 0xFF
Delimiter (caractère de démarrage)	1 octet
	Master → Slave 0x02
	Slave → Master 0x06
	Message burst 0x01
Address (adresse)	1 octet (adresse Master + info burst + adresse polling)
Command (commande)	1 octet
Byte count (nombre d'octets)	1 octet
Status	2 octets, uniquement pour Slave (esclave) Master (signification, voir « 3.3. Messages d'erreur »)
Data (données)	0 ... 255 octets
Checksum (somme de contrôle)	1 octet

Long frame

Preamble (préambule)	2 ... 20 octets 0xFF
Delimiter (caractère de démarrage)	1 octet
	Master → Slave 0x82
	Slave → Master 0x86
	Message burst 0x81
Address (adresse)	5 octets
Command (commande)	5 octets

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bytecount (nombre d'octets)	1 octet
Status	2 octets, uniquement pour Slave (esclave) Master (signification, voir « 3.3. Messages d'erreur »)
Data (données)	0 ... 255 octets
Checksum (somme de contrôle)	1 octet

Préambule

Le préambule est composé de 2 à 20 caractères 0xFF (se différencie par rapport à HART). Il est utilisé pour synchroniser le transfert des données.

Caractère de démarrage

En premier lieu, les trames se différencient entre elles par leur caractère de démarrage :

Type de message	Short frame	Long frame
Master → Slave	0x02	0x82
Slave → Master	0x06	0x86
Message burst du Slave	0x01	0x81

Master :	PC ou unité de commande manuelle
Slave :	Appareil de terrain, MFC/MFM

Adresse

Le champ d'adresse comprend l'adresse Master ainsi que l'adresse Slave du message. Dans un Short Frame, cela nécessite un octet, dans un Long Frame 5 octets. Chaque appareil doit répondre à une adresse Long Frame de 0 (= appel à tous les participants),c.-à-d. Bit 0/1=X, Bit 0 ... 37=0.

Dans les deux formats, le bit de valeur le plus élevé indique quel Master participe à la communication.

(1 : Master primaire, hôtes raccordés en permanence ;
0 : Master secondaire, unités de commande manuelles)

Adresse Short frame (1 octet)

Bit 7	0 Master secondaire
	1 Master primaire
Bit 6	0 Pas en mode burst
	1 En mode burst (non supporté)
Bit 0 ... 5	Adresse polling (0 ... 32), bit 5 = MSB, bit 0 = LSB
m b x x x x x	
	x Adresse polling
	b Info burst
	m Adresse Master

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse Long frame (5 octets)

Bit 39	0 : Master secondaire
	1 : Master primaire
Bit 38	0 : Pas en mode burst
	1 : En mode burst (non supporté)
Bit 32 ... 37	Code ID du fabricant (0x78 = Buerkert),
	bit 37 = MSB, bit 32 = LSB
Bit 24 ... 31	Code du type d'appareil (0xEE = régulateur de débit massique / débitmètre massique),
	bit 31 = MSB, bit 24 = LSB
Bit 0 ... 23	Numéro d'identification de l'appareil,
	bit 23 = MSB, bit 0 = LSB
	(correspond au numéro de série de l'appareil)
	Chaque unité de champ doit répondre à l'adresse 0 (bit 0 ... 23 = 0).

	Bit 37		Bit 23			Bit 0
	|		|			|
mb	x x x x x x x	y y y y y y y y	z z z z z z z z	z z z z z z z z	z z z z z z z z	
		z	Numéro d'identification de l'appareil			
		y	Code du type d'appareil			
		x	Code ID du fabricant			
		b	Info burst			
		m	Adresse Master			

Commande

Conformément à HART, les commandes sont subdivisées en :

Commandes universelles	commandes 0 ... 30
Commandes standard	commandes 32 ... 126
Commandes spécifiques à l'appareil	commandes 128 ... 253
	(réservés 31, 127, 254, 255)

Nombre d'octets

Cette valeur indique le nombre d'octets encore présents avant la somme de contrôle, c.-à-d. le nombre d'octets d'état + le nombre d'octets de données. Il en résulte une valeur maximale total de 255 octets d'état et de données.

Code de réponse

Ce code est transmis uniquement du Slave au Master dans une trame de réponse et est constituée de 2 octets. Les octets d'état sont utilisés pour la détection des erreurs de communication ou encore pour l'état de service de l'appareil Slave.

Données

Octets de données, en fonction de la commande. La transmission maximale possible est de 255 octets de données.

- Float – IEEE 754 simple précision (4 octets) Float

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Checksum

Le checksum est une combinaison XOR (OU exclusif, antivalence) de l'ensemble des octets à partir de l'octet de démarrage (caractère de démarrage) jusqu'au dernier octet de données y compris.

La combinaison XOR est la fonction de combinaison logique de deux valeurs logiques (« 0 » et « 1 »), aboutissant au résultat « 1 », lorsque l'une des deux valeurs est « 1 », mais pas les deux.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.2. Commandes

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x00** **ReadUniqueIdentifier**	
Exigence		
Commande	0x00	
Nombre d'octets	0	
Données	-	
Réponse		
Commande	0x00	
Nombre d'octets	14 (18)	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	12 (16) octets	
	0	« 254 » (expansion)
	1	manufacturer identification code (code d'identification du fabricant)
	2	manufacturer's device type code (code du type d'appareil du fabricant)
	3	number of preambles required (nombre de préambules requis)
	4	universal command revision (révision commande universelle)
	5	device-specific command revision (révision commande spécifique à l'appareil)
	6	software revision (révision du logiciel)
	7	hardware revision (révision du matériel)
	8	device function flags (indicateurs de fonction de l'appareil)
	9 ... 11	device ID number (n° ID de l'appareil) [1]
	(12	common-practice command revision) (révision de commande de pratique courante)) [1]
	(13	common tables revision) (révision des tableaux courants)) [2]
	(14	data link revision) (révision des liens de données)) [2]
	(15	device family code) (code de famille d'appareils)) [2]
Description HART-Universal Command 0 (commande universelle HART 0).		

[1] *premier octet transmis : MSB*
[2] *réservé aux versions ultérieures*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x01** **ReadPrimaryVariable**
Exigence	
Commande	0x01
Nombre d'octets	0
Données	-
Réponse	
Commande	0x01
Nombre d'octets	7
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*
Données	5 octets
	0 PV units code (code unités PV)
	1 ... 4 primary variable (float) (première variable (float)) [1)]
Description	
HART-Universal Command 1 (commande universelle HART 1).	
PV Unit (unité PV) 0 x 39 → %	
PV Débit effectif X (±)	
(voir également « 3.3.3. Codages et unités »)	

Exemple :
toutes les données en tant que nombres hexadécimaux (préfixe 0x) Short Frame
Master primaire
Adresse Short 0
→ données envoyées
← données reçues

- Read Primary Variable (Lecture variable primaire)
  → 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x01 0x00 0x83
  ← 0xFF 0xFF 0x06 0x80 0x01 0x07 0x00 0x00 0x39 0x41 0xC8 0x00 0x00
  0x30 0x39 pour PV Unit = %
  0x41C80000 = 25,0 IEEE 754 virgule flottante

[1)] *premier octet transmis : MSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande	**0x03**	
Nom de la commande	**ReadCurrentAndFourDynamicVariables**	
Exigence		
Commande	0x03	
Nombre d'octets	0	
Données	-	
Réponse		
Commande	0x03	
Nombre d'octets	26	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	24 octets	
	0 ... 3	current (mA) (float) [1)]
	4	PV units code (code unités PV)
	5 ... 8	primary variable (float) (première variable (float)) [1)]
	9	SV units code (code unités SV)
	10 ... 13	secondary variable (float) (deuxième variable (float))[1)]
	14	TV units code (code unités TV)
	15 ... 18	third variable (float) (troisième variable (float)) [1)]
	19	FV units code (code unités FV)
	20 ... 23	fourth variable (float) (quatrième variable (float)) [1)]

Description

HART-Universal Command 3 (commande universelle HART 3).

Nouvelle affectation des variables à partir de la version Firmware A.00.28.09 :

current	Débit effectif étalonné en 4 ... 20 mA
PV Unit	%
PV	Débit effectif X (±)
SV Unit	%
SV	Débit de consigne W
TV Unit	%
TV	Grandeur de réglage y2 (rapport d'impulsions de l'électrovanne)
FV Unit	s
FV	Temps d'impulsions de l'appareil, depuis l'enclenchement resp. la commande SyncTA

[1)] *premier octet transmis : MSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande	**0x06**
Nom de la commande	**WritePollingAddress**
Exigence	
Commande	0x06
Nombre d'octets	1
Données	1 octet
	0 polling address
Réponse	
Commande	0x06
Nombre d'octets	3
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*
Données	1 octet
	0 polling address
Description	
HART-Universal Command 6 (commande universelle HART 6) :	
Commande pour modifier l'adresse polling HART.	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x27** **EepromControl**	
Exigence		
Commande	0x27	
Nombre d'octets	1	
Données	1 octet	
	0	= écrire EEPROM
	1	= copier le contenu de l'EEPROM dans la RAM
Réponse		
Commande	0x27	
Nombre d'octets	3	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	1 octet	
	0	= écrire EEPROM
	1	= copier le contenu de l'EEPROM dans la RAM
Description HART-Universal Command 39 (commande universelle HART 39). Commande pour écrire / lire les paramètres HART (par ex. adresse polling) dans EEPROM.		

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande	**0x80**	
Nom de la commande	**ReadVersion**	
Exigence		
Commande	0x80	
Nombre d'octets	0	
Données	-	
Réponse		
Commande	0x80	
Nombre d'octets	36 [2) 3) 4) 5)]	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	34 octets	
	0...1	Type d'appareil (unsigned int), par ex. 8626
	2	Numéro d'appareil, par ex. 1
	3...6	Numéro d'identification de l'appareil (unsigned long) [1)]
	7...10	Numéro de série de l'appareil (unsigned long) [1)]
	11...14	Numéro d'identification du logiciel (unsigned long) [1)]
	15	Version logiciel x (x.y.z.cc) : A ... Z
	16	Version logiciel y (x.y.z.cc) : 0 ... 99
	17	Version logiciel z (x.y.z.cc) : 0 ... 99
	18	Version logiciel cc (x.y.z.cc) : 0 ... 99
	19	Version structure EEPROM x (x.y) : A ... Z [2)]
	20	Version structure EEPROM y (x.y) : 0 ... 99 [2)]
	21	Version tableau_x (x.y) : A ... Z [3)]
	22	Version tableau_y (x.y) : 0 ... 99 [3)]
	23 ... 26	Numéro d'identification bios (unsigned long) [4)]
	27	Version bios x (x.y.z.cc) : A ... Z [4)]
	28	Version bios y (x.y.z.cc) : 0 ... 99 [4)]
	29	Version bios z (x.y.z.cc) : 0 ... 99 [4)]
	30	Version bios cc (x.y.z.cc) : 0 ... 99 [4)]
	31	Version logiciel MFi x (x.y) : A ... Z [5)]
	32	Version logiciel MFi y (x.y) : 0 ... 99 [5)]
	33	Version logiciel MFi x (x.y) : A ... Z [5)]
Description		
Commande de lecture des informations de l'appareil et de la version logicielle.		

[1)] *premier octet transmis : LSB*
[2)] *en fonction de la version – disponible à partir de la version Firmware A.00.29.02*
[3)] *en fonction de la version – disponible à partir de la version Firmware A.00.63.00*
[4)] *en fonction de la version – disponible à partir de la version Firmware A.00.64.00*
[5)] *en fonction de la version – disponible à partir de la version Firmware A.00.83.03*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande	**0x92**	
Nom de la commande	**ExtSetpoint**	
Exigence		
Commande	0x92	
Nombre d'octets	5	
Données	1 octet	
	0	valeur de consigne interne
	1	valeur de consigne externe
	4 octets	
	0 ... 3	valeur de consigne [%] (float) [1)]
Réponse		
Commande	0x92	
Nombre d'octets	7	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	1 octet	
	0	valeur de consigne interne
	1	valeur de consigne externe
	4 octets	
	0 ... 3	valeur de consigne [%] (float) [1)]

Description

Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09.

Détermine la valeur de consigne et décrit la valeur de consigne externe en pourcentage :
interne = analogique, la valeur de consigne est prescrite via le signal de consigne analogique créé
externe = numérique via l'interface série

Ne recourez pas à cette commande en cas d'utilisation d'un appareil bus (PROFIBUS, DeviceNet ...). La valeur de consigne numérique via l'interface série a une priorité supérieure.

[1)] *premier octet transmis : MSB*

Exemple :
toutes les données décrites en hexadécimal (préfixe 0x) Short Frame
Master primaire
Adresse Short 0
→ données envoyées
← données reçues

- Valeur de consigne numérique 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 0x00 0x12

- Valeur de consigne numérique 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 0x00 0x18

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

- Valeur de consigne numérique 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

- Commuter la valeur de consigne vers la valeur de consigne analogique :
  → 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x92 0x05 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x15
  ← FF FF 06 80 92 07 00 00 00 .....

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x93** **GetAddDeviceInfo**	
Exigence		
Commande	0x93	
Nombre d'octets	0	
Données	-	
Réponse		
Commande	0x93	
Nombre d'octets	10	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	8 octets	
	0 ... 1	*Champ de bits ERRORS* [1)]
	2 ... 3	*Champ de bits OTHERS* [1)]
	4 ... 5	*Champ de bits LIMITS* [1)]
	6 ... 7	*reserved (champ de bits)* [1)]

Description

Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09.

Commande de lecture des informations supplémentaires de l'appareil telles que les bits d'erreur, les états de marche (AutoTune, Safepos ...),
Etats des interrupteurs de valeur limite et des entrées / sorties binaires.

[1)] *premier octet transmis : LSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x94** **GetBusAddress**
Exigence	
Commande	0x94
Nombre d'octets	0
Données	-
Réponse	
Commande	0x94
Nombre d'octets	4
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*
Données	2 octets
	0 ... 1 Adresse bus (unsigned int) [1)]
Description	
Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09. Commande de lecture de l'adresse bus (PROFIBUS, DeviceNet ...). Si l'appareil raccordé n'est pas un appareil bus, l'erreur « Accès refusé » est mentionnée dans la réponse.	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x95** **SetBusAddress**	
Exigence		
Commande	0x95	
Nombre d'octets	2	
Données	2 octets	
	0 ... 1	Adresse bus (unsigned int) [1)]
Réponse		
Commande	0x95	
Nombre d'octets	4	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	2 octets	
	0 ... 1	Adresse bus (unsigned int) [1)]

Description

Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09.

Commande de définition de l'adresse bus (PROFIBUS, DeviceNet ...). Si l'appareil raccordé n'est pas un appareil bus, l'erreur « Accès refusé » est mentionnée dans la réponse.

[1)] *premier octet transmis : LSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x96** **GetTotalizer**	
Exigence		
Commande	0x96	
Nombre d'octets	1	
Données	1 octet	
	0	Index des gaz d'étalonnage
Réponse		
Commande	0x96	
Nombre d'octets	8	
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*	
Données	1 octet	
		Index des gaz d'étalonnage
		0 gaz 1
		1 gaz 2
	5 octets	
	1	Unité
	2 ... 5	Valeur du totalisateur (Float)

Description

Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09.

Lit la valeur du totalisateur du gaz dont l'index a été sélectionné dans l'unité transmise (167 = Nl ; rapporté à 1013 mbar, 273 K).

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande **Nom de la commande**	**0x97** **ClearTotalizer**
Exigence	
Commande	0x97
Nombre d'octets	1
Données	1 octet
	Index 0 des gaz d'étalonnage
Message de retour	
Commande	0x97
Nombre d'octets	3
Status	*Etat de l'appareil 2 octets*
Données	1 octet
	Index des gaz d'étalonnage
	0 gaz 1
	1 gaz 2
Description Disponible à partir de la version Firmware A.00.28.09. Efface la valeur du totalisateur du gaz concerné.	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Numéro de la commande	**0x98**	
Nom de la commande	**ExtSetpointWithoutAnswer**	
Device Types (types d'appareil)	**0xEE**	
Exigence		
Commande	0x92	
Nombre d'octets	5	
Données	1 octet	
	0	Valeur de consigne interne
	1	Valeur de consigne externe
	4 octets	
	1 ... 4	Valeur de consigne [%] (float) [1)]
Réponse		
Commande	-	
Nombre d'octets	-	
Status	-	
Données	-	

Description

Disponible à partir de la version Firmware A.00.51.06.

Détermine la valeur de consigne et décrit la valeur de consigne externe en pourcentage :
interne = analogique, la valeur de consigne est prescrite via le signal de consigne analogique créé
externe = numérique via l'interface série

Ne recourez pas à cette commande en cas d'utilisation d'un appareil bus (PROFIBUS, DeviceNet ...). La valeur de consigne numérique via l'interface série a une priorité supérieure.

Avec cette commande, **aucune réponse** n'est envoyée.

[1)] *premier octet transmis : MSB*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.3. Messages d'erreur

Etat de l'appareil 2 octets

Les messages d'erreur sont enregistrés dans l'état de l'appareil. Lorsque l'état de l'appareil est 0, aucune erreur n'est survenue.

3.3.1. Premier octet d'état

Erreur de communication	
Code d'erreur	**0x82**
Nom de l'erreur	**overflow**
Description	Une erreur UART, Receive Buffer (tampon de réception), Overflow (dépassement) a été détectée.
Code d'erreur	**0x88**
Nom de l'erreur	**checksum**
Description	Une somme de contrôle erronée a été reçue.
Code d'erreur	**0x90**
Nom de l'erreur	**framing**
Description	Une erreur UART, erreur Framing (synchronisation) a été détectée.
Code d'erreur	**0xA0**
Nom de l'erreur	**overrun**
Description	Une erreur UART, erreur Overrun (dépassement de capacité) a été détectée.
Code d'erreur	**0xC0**
Nom de l'erreur	**parity**
Description	Une erreur UART, erreur Parity (parité) a été détectée.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Erreur de commande	
Code d'erreur	**0x02**
Nom de l'erreur	**invalid_selection**
Description	Une plage de données non valide a été sélectionnée.
Code d'erreur	**0x03**
Nom de l'erreur	**parameter_too_large**
Description	L'argument est trop grand. Il peut s'agir d'un index de tableau ou Matrice ou encore de l'un des paramètres de la plage de données, c.-à-d. une plage de valeurs erronée.
Code d'erreur	**0x04**
Nom de l'erreur	**parameter_too_small**
Description	L'argument est trop petit. Il peut s'agir d'un index de tableau ou Matrice ou encore de l'un des paramètres de la plage de données, c.-à-d. que la plage de valeurs n'a pas été atteinte.
Code d'erreur	**0x05**
Nom de l'erreur	**too_few_data_bytes**
Description	Les octets de données reçus sont trop peu nombreux.
Code d'erreur	**0x07**
Nom de l'erreur	**write_protected**
Description	L'appareil est protégé en écriture.
Code d'erreur	**0x10**
Nom de l'erreur	**access_restricted**
Description	La commande envoyée ne peut être exécuté (actuellement), l'accès a été refusé. Les causes peuvent être par exemple l'absence des droits d'accès nécessaires ou le fait que la commande n'est pas autorisée dans le mode de fonctionnement actuel.
Code d'erreur	**0x40**
Nom de l'erreur	**no_command**
Description	Commande non valide / erronée, c.-à-d. que la commande reçue n'est pas supportée par l'appareil.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Etat de l'appareil	
Code d'erreur	**0x20**
Nom de l'erreur	**device_busy**
Description	L'appareil est occupé.

Messages d'erreur propres, spécifiques à l'appareil	
Code d'erreur	**0x01**
Nom de l'erreur	**timeout**
Description	La limite temps a été dépassée, c.-à-d. que trop de temps s'est écoulé entre la réception d'un caractère de démarrage valide et d'une commande complette.
Code d'erreur	**0x41**
Nom de l'erreur	**wrong_command**
Description	Structure de commande erronée, c.-à-d que la commande est valide et existe, toutefois le nombre d'octets transmis ne correspond pas. Seul 1 octet a été transmis pour une variable à 2 octets.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

3.3.2. Deuxième octet d'état

Deuxième octet d'état	
Bit 7	Dysfonctionnement d'un appareil de terrain
Bit 6	réservé à des fins ultérieures
Bit 5	réservé à des fins ultérieures
Bit 4	réservé à des fins ultérieures
Bit 3	réservé à des fins ultérieures
Bit 2	réservé à des fins ultérieures
Bit 1	réservé à des fins ultérieures
Bit 0	réservé à des fins ultérieures

Les erreurs UART sont prioritaires lors de la détection des erreurs.
Il n'est pas possible de détecter plusieurs erreurs UART simultanément.

3.3.3. Codages et unités

Codage fabricant (selon HART)		
Hex	**Déc.**	**Description**
0x78	120	Buerkert
0xFA	250	non utilisé
0x FB	251	aucun
0xFC	252	inconnu
0xFD	253	spécial

Unités (selon HART)			
Hex	**Déc.**	**Unité**	**Description**
0x33	51	s	seconde
0x39	57	%	pour-cent
0xA7	167	Nl	litre normalisé
0xFA	250	-	non utilisé
0xFB	251	-	aucun
0xFC	252	-	inconnu
0xFD	253	-	spécial

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4. MISE EN SERVICE DU PROFIBUS-DP

4.1. Réglage des adresses des appareils à interface BUS

4.1.1. Appareils sans commutateur rotatif de réglage des adresses

L'adresse BUS des appareils peut être réglée au choix avec l'outil de configuration Bürkert MassFlowCommunicator dans « *Views* » → « *PROFIBUS/DeviceNet/CANopen* » ou directement à l'aide du maître.

Après une modification de l'adresse BUS, celle-ci doit faire l'objet d'une réinitialisation sur le Slave et le Master. Selon le BUS, cela nécessite éventuellement l'envoi d'une trame correspondante.

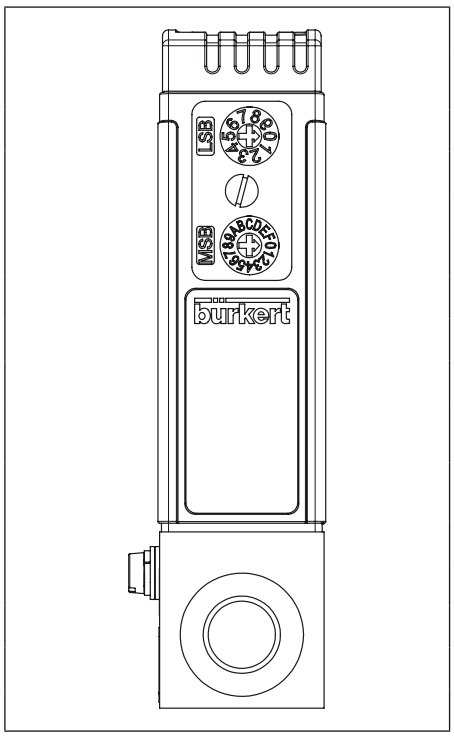
Afin de garantir un réglage sans erreurs, il convient d'effectuer un reset de l'appareil (mettre l'appareil hors tension).

4.1.2. Appareils avec commutateur rotatif de réglage des adresses

Lors de l'enclenchement de l'appareil, l'adresse réglée sur les commutateurs rotatifs est adoptée comme adresse Slave. Les adresses valides sont :

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

Si l'adresse réglée est en dehors de la plage autorisée, le réglage d'adresse décrit sous le point « 4.1.1 ». est pris en compte.



LBS chiffre des unités, x 1

0 ... 9	chiffre fois 1	→ 0 ... 9

MBS chiffre des dizaines, x 10

0 ... 9	chiffre fois 10	→ 0 ... 90
A		→ 100
B		→ 110
C		→ 120
D		→ 130
E		→ 140
F		→ 150

Par conséquent, l'adresse est composée de LSB + MSB.

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

En présence de commutateurs rotatifs, le réglage d'une adresse en dehors de la plage valide permet de régler l'adresse par le biais du Maître.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4.2. Caractéristiques techniques

GSD-Datei BUV10627.GSD

Symbole BUV10627.BMP Adresse 0 ... 126

Standard : 126

4.3. Mode alarme DP

Le mode alarme DP n'est pas supporté.

Spécifique à Siemens :

Utiliser la valeur « *DPV0* » dans le configurateur de matériel. Le protocole de communication n'est pas modifié.

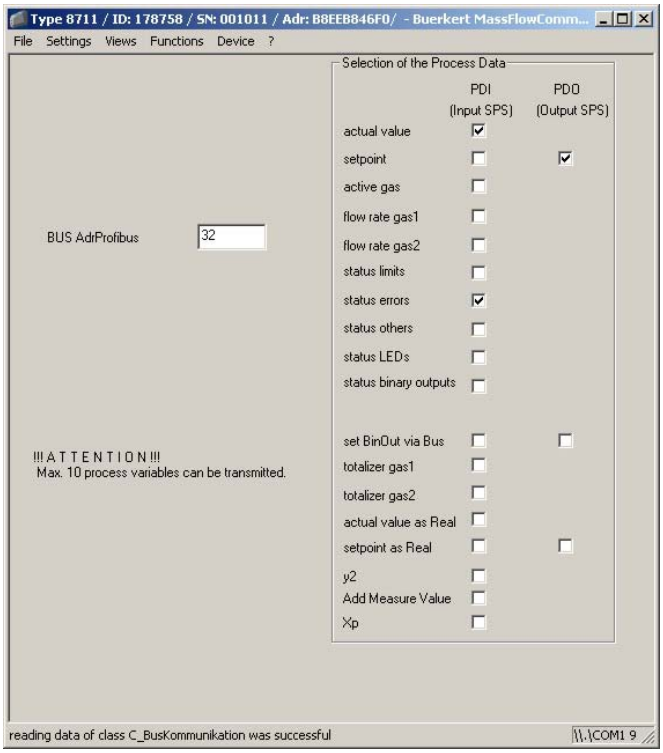
La valeur ne modifie que le « support de mode alarme ».

Vous trouverez de plus amples informations dans l'aide Simatic – S7.

4.4. PROFIBUS PDI/PDO

Cette fenêtre de saisie vous permet d'effectuer l'ensemble des réglages nécessaires à la communication bus. Sont importantes à cet égard, l'adresse BUS de l'appareil (BUS AdrProfibus) ainsi que les données de process à envoyer (Input SPS resp. PDI) et à recevoir (Output SPS resp. PDO). Elles peuvent être activées / désactivées en utilisant les champs d'option.

→ Enregistrez les réglages modifiés dans la barre de menu sous « *Functions* » / « *Write Data to Device* » (enregistrer les données dans l'appareil).



Le maximum de données de process pouvant être sélectionnées est de 10. Il s'agit des données d'entrée (input) ainsi que des données de sortie (output).

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

4.5. Explications des variables du trafic de données cyclique

Données process	Explication	Caractérisation
Actual value (valeur effective)	Valeur actuelle (1 mot = 2 octets) Plage de valeurs 0 ... 1000	41,40,00 (HEX) ; PDI
Set-point (valeur de consigne)	Valeur de consigne (1 mot= 2 octets) Plage de valeurs 0 ... 1000	41,40,01 (HEX) ; PDI 81,40,01 (HEX) ; PDO
Active gas (type de gaz utilisé)	L'étalonnage sur lequel le réglage est effectué, gaz 1 ou gaz 2 (1 mot = 2 octets) Plage de valeurs 0 ... 1	41,40,02 (HEX) ; PDI
Nominal flow Gas 1 (débit nominal gaz 1)	Débit nominal en Nl/min (litre normalisé) de l'étalonnage du gaz 1 Float = 4 octets	41,83,03 (HEX) ; PDI
Nominal flow Gas 2 (débit nominal gaz 2)	Débit nominal en Nl/min (litre normalisé) de l'étalonnage du gaz 2 Float = 4 octets	41,83,04 (HEX) ; PDI
Status limits (état des valeurs de seuil)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états des valeurs de seuil internes de l'appareil : (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	41,40,05 (HEX) ; PDI
Status errors (états d'erreur)	Lecture uniquement Champ de bits pour les erreurs d'appareil disponibles. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	41,40,06 (HEX) ; PDI
Status others (autres états)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états actuels du régulateur. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	41,40,07 (HEX) ; PDI
Status LEDs (états des LED)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états de communication. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	41,40,08 (HEX) ; PDI
Status binary outputs (état des sorties binaires)	Champ de bits réservé (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »	41,40,09 (HEX) ; PDI
Default values via bus (valeurs par défaut via le bus)	Champ de bits pour les états des LED et des sorties binaires, tels qu'ils peuvent être prescrits par le bus. Pour ce faire, il convient de configurer les fonctions correspondantes avec le programme PC dans l'appareil. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »	41,40,0B (HEX) ; PDI 81,40,0B (HEX) ; PDO

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Données process	Explication	Caractérisation
Totalizer value Gas 1 (valeur du totalisateur de gaz 1)	Valeur du totalisateur pour étalonnage du gaz 1 en litres normalisés. Float = 4 octets	41,83,03 (HEX) ; PDI
Totalizer value Gas 2 (valeur du totalisateur de gaz 2)	Valeur du totalisateur pour étalonnage du gaz 2 en litres normalisés. Float = 4 octets	41,83,0D (HEX) ; PDI
Actual value as float (valeur effective en Float)	(4 octets) Par défaut : 0...100 % Paramétrage de l'unité. (voir également « 7.4. S-Analog Sensor Object »)	41,83,0E (HEX) PDI 81,83,0E (HEX) PDO
Set-point as float (valeur de consigne en Float)	(4 octets) Par défaut : 0...100 % Paramétrage de l'unité. (voir également « 7.6. S-Single Stage Controller Object »)	81,83,0E (HEX) PDO
Grandeur de réglage y2	(2 octets) Uniquement pour grandeur de réglage MFC y2 du régulateur en promille (commande électrovanne) Plage de valeurs 0 … 1 000	41,40,10 (HEX) ; PDI
AddMeasureValue	Valeur supplémentaire en Float (4 octets) Valeur en pour-cent Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	41,83,11 (HEX) ; PDI
Xp	Valeur d'impression supplémentaire (2 octets) Valeur en promille Plage de valeurs 0 … 1000 Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	41,40,12 (HEX) ; PDI

4.6. Données acycliques

Voir « 7. Transmission des données acyclique PROFIBUS, DeviceNet et CANopen »

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

5. MISE EN SERVICE DE DEVICENET

5.1. Termes

DeviceNet

Le DeviceNet est un système de bus de terrain basé sur le protocole CAN (Controller Area Network). Il permet la mise en réseau d'acteurs et de capteurs (Slaves) avec des commandes de niveau supérieur (Masters).

Le profil Device-Net « Mass Flow Controller Device » (contrôleur de débit massique) est supporté conformément aux spécifications DeviceNet.

Avec DeviceNet, une distinction est faite entre les messages de process de haute priorité transmis par cycles ou commandés par les événements (messages I/O) et les messages de gestion acycliques de faible priorité (messages explicites).

Déroulement du protocole

Le déroulement du protocole correspond à la spécification DeviceNet, version 2.0.

Caractéristiques techniques

Fichier EDS	BUER8626.EDS
Icônes	BUER8626.ICO
Vitesse de transmission	125, 250, 500 kBit/s Réglage usine 125 kBit/s
Adresse	0 ... 63 Réglage usine 63
Données process	5 ensembles d'entrées statiques 4 ensembles de sorties statiques

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

5.2. Configuration des données de process

Pour la transmission des données de process via une liaison I/O il est possible de choisir 5 ensembles d'entrées statiques et 2 ensembles de sorties statiques. Ces ensembles comprennent des attributs sélectionnés intégrés dans un objet pour pouvoir être transmis ensemble via une liaison I/O comme données de process.

La sélection des données de process se fait par la définition des paramètres d'appareil *Active Input Assembly* et *Active Output Assembly* ou, si cela est supporté par le Master DeviceNet/scanner, par la définition de *Produced Connection Path* et de *Consumed Connection Path* lors de l'initialisation d'une liaison I/O conformément à la spécification DeviceNet.

Assembly Object general		
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs Class, Instance, type de donnée)**
ASS_NumberOfObjects		4, x, 1
ASS_Memberlist		4, x, 2
ASS_Data		4, x, 3

Assembly Object		
Sens des données	**Description des attributs de données**	**Adresse de l'attribut (attributs Class, Instance, type de donnée)**
Input / Output	Not Active / non activé	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. Données acycliques

Voir « 7. Transmission des données acyclique PROFIBUS, DeviceNet et CANopen »

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6. MISE EN SERVICE DE CANOPEN

6.1. Généralités concernant CANopen

6.1.1. Termes utilisés

CANopen

CANopen est un système de bus de terrain basé sur le protocole CAN (Controller Area Network).

CANopen est une norme de l'automatisation CAN-in (CiA).

Le modèle de communication CANopen met à disposition deux types de modèle de communication :

- L'envoi non confirmé de blocs de données d'un maximum de 8 octets pour la transmission de données de process (**PDO** « Objet de données de process ») sans surcroît de dépenses.
- L'envoi confirmé de données entre deux nœuds avec accès direct aux entrées du dictionnaire des objets (**SDO** « Objet de données de service ») du nœud adressé.

Protocole

Le protocole suit les directives de communication CANopen CiA projet de norme 301 V 4.02.

6.1.2. Caractéristiques techniques

Fichier EDS	Buerkert_COP8626.EDS
Vitesse de transmission	20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 kBit/s Réglage usine 125 kBit/s
Adresse	1 ... 127 Réglage usine 127
Données de process	4 TxPDOs 1 RxPDO

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.1.3. Affectation des objets de données de process

Voir « 6.4. CANopen – Process Data Transfer (transmission des données de process) »

Bloc de liaison ID prédéfini

CANopen définit un schéma d'affectation d'identificateur standard (voirle tableau ci-dessous). Ces identificateurs sont disponibles après l'initialisation des nœuds, immédiatement avant l'utilisation.

Objet	Identificateur
NMT	0 hex
SYNC	80 hex
EMERGENCY (CAS D'URGENCE)	80 hex + Adresse
1st TPDO	180 hex + Adresse
1st RPDO	200 hex + Adresse
2nd TPDO	280 hex + Adresse
2nd RPDO	300 hex + Adresse
3rd TPDO	380 hex + Adresse
3rd RPDO	400 hex + Adresse
4th TPDO	480 hex + Adresse
4th RPDO	500 hex + Adresse
TSDO	580 hex + Adresse
RSDO	600 hex + Adresse
NODE-GUARDING (PROTECTION DES NŒUDS)	700 hex + Adresse

6.1.4. Surveillance des erreurs

Pour pouvoir détecter un bus désactivé, le Master doit supporter l'une des deux surveillances des erreurs Node-Guarding ou Heartbeat.

L'intégration de l'une des deux surveillances des erreurs, Node-Guarding ou Heartbeat, est obligatoire.

Lors de la surveillance des erreurs d'un réseau basé sur CAN, l'objet NMT détecte des erreurs locales dans un nœud. Ces erreurs peuvent par ex. entraîner un reset ou un changement d'état. Ces définitions d'erreur ne font pas partie de la spécification.

La surveillance des erreurs se fait périodiquement pendant la transmission des données.

Il existe deux types de surveillance des erreurs :

Node-Guarding (surveillance des nœuds)

La surveillance des erreurs est effectuée par l'envoi de la trame Node-Guarding par le Master NMT. Si le Slave NMT ne répond pas dans un laps de temps défini ou si l'état de communication du Slave NMT a changé, le Master NMT en fait part à son application Master NMT.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Dans la mesure où la surveillance de durée de fonctionnement est supportée, le Slave utilise le temps de surveillance et le facteur de panne de sa bibliothèque d'objets pour calculer le temps de réaction. Si la surveillance de la durée de fonctionnement a réagi, le Slave NMT en informe son application locale. Si les valeurs du temps de surveillance et du facteur de panne sont égales à zéro (0), il n'y a pas de surveillance de la durée de fonctionnement.

La surveillance de la durée de fonctionnement du Slave démarre dès lors que ce dernier a reçu la première demande de surveillance. En règle générale, cela se produit pendant la phase de démarrage ou plus tard.

La gestion de la surveillance des nœuds se fait avec les objets suivants :

Nom	Description	Index, sous-index
		CANopen
Node-Guarding Time (temps de surveillance)	Lecture, écriture Définit le temps de surveillance en ms.	Déc. : 4108, 0 Hex : 100C, 0 UNSIGNED32
Node-Guarding Fail Factor (facteur de panne)	Lecture, écriture Définit le temps de réaction lors d'un timeout. par ex. temps de réaction = temps de surveillance × facteur de panne.	Déc. : 4109, 0 Hex : 100D, 0 UNSIGNED32

Heartbeat

Avec Heartbeat, il y a un contrôle cyclique de la réaction de l'autre participant. Le participant effectuant la surveillance est informé en cas d'absence de message Heartbeat de l'autre participant. Si les objets Heartbeat présentent des valeurs différentes de 0, la surveillance se fait après le changement d'état de INITIALISING à PRE-OPERATIONAL. Le message Bootup est alors pourvu en premier du message Heartbeat. L'utilisation simultanée des deux mécanismes (Node-Guarding et Heartbeat) n'est pas autorisée. Heartbeat est utilisé comme mécanisme de surveillance lorsque les objets Heartbeat sont différents de zéro (0).

L'adaptation de Heartbeat se fait avec les objets suivants :

Nom	Description	Index, sous-index
		CANopen
Consumer Heartbeat Time	Lecture Nombre d'entrées 1–127	Déc. : 4118, 0 Hex : 1016, 0 UNSIGNED8
	Lecture, écriture Bits 31–24 : réservés Bits 23–16 : ID nœud du générateur Bits 15–0 : temps Heartbeat	Déc. : 4118, 1–127 Hex : 1016, 1–7 FUNSIGNED32
Producer Heartbeat Time	Lecture, écriture Définit le temps de surveillance en ms.	Déc. : 4109, 0 Hex : 100D, 0

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.2. CANopen, cas d'urgence

Les fonctions de cas d'urgence mises en œuvre correspondent aux « normes de projet CiA 301 ».

6.2.1. Machine d'état d'urgence

Il existe deux états d'urgence pour l'appareil (voir « *Fig. 1 :* »). Des objets d'urgence sont envoyés en fonction des passages d'état. Les liaisons entre la machine d'état d'urgence et la machine d'état NMT sont définies dans les profils des appareils.

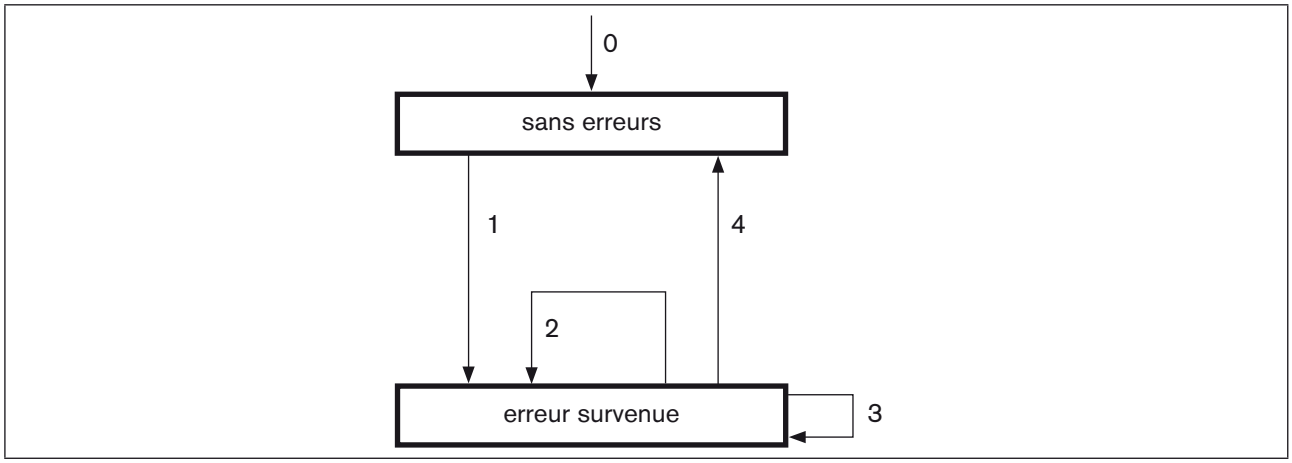


Fig. 1 : Etats d'urgence

0 Si aucune erreur n'est constatée, l'appareil passe à l'état sans erreurs après initialisation. Il n'y a pas d'envoi de message d'erreur.

1 L'appareil constate une erreur interne qui est affichée dans les premiers trois octets du message d'urgence (code d'erreur et registre des erreurs). L'appareil passe à l'état d'erreur. Un objet d'urgence est envoyé avec le code d'erreur et le registre des erreurs correspondants. Le code d'erreur est enregistré á l'adresse 1003H (champ d'erreur prédéfini).

2 Une erreur a disparu, mais pas toutes. Le message d'urgence contenant le code d'erreur 0000 (reset erreur) peut être envoyé avec les autres erreurs dans le registre des erreurs et dans le champ d'erreur spécifique au fabricant.

3 Une nouvelle erreur survient sur l'appareil. L'appareil reste en état d'erreur et envoie un objet d'urgence avec le code d'erreur correspondant. Le nouveau code d'erreur est enregistré dans la partie haute du champ des codes d'erreur (1003H). L'historique des codes d'erreur doit être garanti (erreur la plus ancienne - sous-index le plus élevé, voir « Objet 1003h : Champ d'erreur prédéfini »).

4 Toutes les erreurs ont été éliminées. L'appareil passe à l'état sans erreurs et envoie un objet d'urgence avec le code d'erreur « Erreur reset / aucune erreur ».

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.2.2. Données d'objet de diagnostic

La trame de diagnostic comprend 8 octets avec les données affichées dans la figure suivante :

Données d'objet de diagnostic.

Octet	0	1	2	3	4	5	6	7
Contenu	Code d'erreur d'urgence (voir « Tableau des codes d'erreur de diagnostic », page 208)		Registre des erreurs (objet 1001H)	Champ d'erreur spécifique au fabricant				

Toutes les erreurs sont complétées par les deux points suivants :

Objet 1001h : registre des erreurs

Nom	Description de l'attribut de données d'entrée	Index, sous-index
Registre des erreurs	Toutes les erreurs survenues sur l'appareil sont représentées dans cet objet.	Déc. : 4097, 0 Hex : 1001, 0 UNSIGNED8

Cet objet est un registre des erreurs de l'appareil. Cet appareil peut représenter des erreurs internes dans cet octet.

Cette entrée est obligatoire pour tous les appareils. Elle fait partie des objets d'urgence.

Bit	M/O	Signification
0	M	Erreurs d'ordre général
1	O	Courant
2	O	Tension
3	O	Température
4	O	Erreur de communication (dépassement, état d'erreur)
5	O	Spécifique à l'appareil
6	O	Réservé (toujours 0)
7	O	Spécifique au fabricant

L'erreur affichée est survenue si un bit est à 1. La seule erreur obligatoire devant être signalée est l'erreur d'ordre général. L'erreur d'ordre général est signalée dans toute situation d'erreur.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Objet 1003h : Champ d'erreur prédéfini

Nom	Description de l'attribut de données d'entrée	Index, sous-index
Error Register (registre des erreurs)	L'objet contient les erreurs survenues dans l'appareil.	Déc. : 4099, 0-10 Hex : 1003, 0-A UNSIGNED32

L'objet de l'index 1003h contient les erreurs survenues dans l'appareil et ayant été signalées par l'objet d'urgence. Par conséquent, il fournit un historique des erreurs.

1. L'entrée du sous-index 0 contient le nombre d'erreurs effectives survenues dans le champ. L'enregistrement des erreurs est effectué dans Array à partir du sous-index 1.
2. L'erreur la plus récente est enregistrée dans le sous-index 1, les erreurs plus anciennes se décalent vers le bas dans la liste.
3. L'écriture d'un « 0 » dans le sous-index 0 a pour effet d'effacer l'historique des erreurs complet (donc de vider le champ). L'écriture de valeurs supérieures à 0 n'est pas autorisée. Ceci entraîne un message d'abandon (code d'erreur : 0609 0030h).
4. Les numéros d'erreur sont du type UNSIGNED32 ; ils sont composés d'un code d'erreur à 16 bits et d'un champ d'information supplémentaire à 16 bits spécifique au fabricant. Le code d'erreur est compris dans les 2 octets inférieurs (LSB), les informations supplémentaires dans les 2 octets supérieurs (MSB). Si l'objet est supporté, il doit être composé d'au moins deux entrées, à savoir l'entrée de longueur dans le sous-index 0h et au moins une entrée d'erreur dans le sous-index 1H.

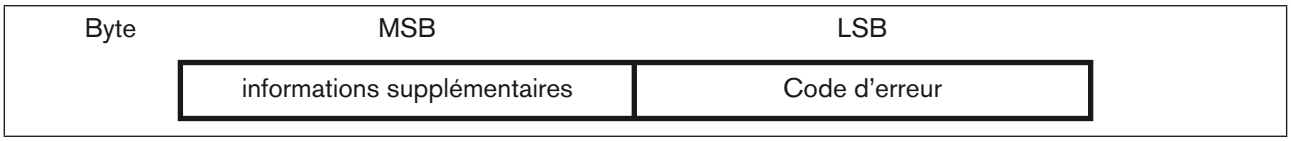


Fig. 5 : Structure du champ d'erreur prédéfini

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des codes d'erreur de diagnostic mis en oeuvre :

Tableau des codes d'erreur de diagnostic

Description de l'erreur	Cas d'urgence Code d'erreur	Contenu du registre des erreurs (objet 1001H)	Contenu du champ d'erreur prédéfini (objet 1003H)	Contenu du champ d'erreur spécifique au fabricant
	Hex	Hex	Hex Déc.	Hex
Current out of Range (courant hors plage)	2200	03	00002200 8704	
Error LED (erreur LED) >LED d'alimentation électrique<	FF00	81	0001FF00 130816	Octet 0 : 01
Error LED (erreur LED) >LED de communication<	FF00	81	0002FF00 196352	Octet 0 : 02
Error LED (erreur LED) >LED de valeur limite<	FF00	81	0003FF00 261888	Octet 0 : 03
Error LED (erreur LED) >LED d'erreur<	FF00	81	0004FF00 327424	Octet 0 : 04
Error BinOut (erreur BinOut) >BinOut 1<	FF10	81	0001FF10 130832	Octet 0 : 01
Error BinOut (erreur BinOut) >BinOut 2<	FF10	81	0002FF10 196368	Octet 0 : 02
Error Internal Supply Voltage (erreur de l'alimentation interne)	3200	05	00003200 12800	
Error Internal Supply Voltage (erreur d'alimentation du capteur)	3210	05	00003210 12816	
Error Sensor fault (erreur panne de capteur)	5030	21	00005030 20528	
Error after autotune (erreur après Autotune)	FF20	81	0000FF20 65312	
Error Bus modul MFI (erreur module bus MFI)	FF30	81	0000FF30 65328	
Stack Overflow (dépassement de la mémoire (pile))	6100	21	00006100 24832	
CAN Queue Overrun CAN écrasement file d'attente	8110	01	00008110 33040	
CAN in Error Passiv Mode (CAN se trouve en erreur mode passif)	8210	11	00008210 33296	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.3. CANopen – Service Data Transfer (transmission des données de service)

Le transfert des données entre deux participants est décrit dans le modèle Client-Server. Le client SDO (participant effectuant l'initialisation) a un accès direct aux entrées individuelles du répertoire d'objets d'un serveur SDO et peut écrire des blocs de données dont il choisit la longueur sur un serveur (download) ou les lire à partir d'un serveur (upload). Le bloc de données à transférer peut être spécifié en indiquant un index à 16 bits et un sous-index à 8 bits. Etant donné qu'un identificateur de messages est nécessaire par sens de transmission, il faut deux identificateurs CAN pour la liaison entre un client SDO et un serveur SDO. La liaison entre un client et un serveur est également désignée comme canal SDO.

L'appareil de terrain Bürkert est doté d'un canal SDO et supporte les types de transfert suivants :

Segmented Transfer

Segmented Transfer permet le transfert de 7 octets par séquence de transfert. Au début, une séquence d'initialisation avec un index de 16 bits et un sous-index de 8 bits est transmise. Ensuite, la transmission confirmée et segmentée des données est effectuée.

Expedited [1] Transfer

Expedited Transfer permet le transfert accéléré de 4 octets par séquence de transfert et est utilisé en standard tant que la taille des données à transmettre ne dépasse pas 4 octets.

Un message SDO est structuré comme suit :

ID	DLC	Octet1	Octet2	Octet3	Octet4	Octet5	Octet6	Octet7	Octet8
-	8	CMD	Index		Sous-index	Octets de données			

La transmission est spécifiée par des octets de contrôle dans l'octet 1. Le tableau ci-après donne une vue d'ensemble de la signification des différents octets de contrôle.

Opération	CMD	Remarque
Le Master demande des données du Slave	40h	
Le Slave répond	42h	(Octets de données valides non spécifiés)
	43h	(4 octets de données valides)
	47h	(3 octets de données valides)
	4Bh	(2 octets de données valides)
	4Fh	(1 octet de données valide)
Le Master écrit au Slave	22h	(Octets de données valides non spécifiés)
	23h	(4 octets de données valides)
	27h	(3 octets de données valides)
	2Bh	(2 octets de données valides)
	2Fh	(1 octet de données valide)
Le Slave répond	60h	

[1] *Expedited : accéléré*

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4. CANopen – Process Data Transfer (transmission des données de process)

Tous les objets de données de process disponibles sont représentés. Seuls les objets de données de process sélectionnés contiennent des valeurs valides.

6.4.1. PDO de réception

Les PDO de réception sont des données reçues par l'appareil (MFC). Pour l'API, il s'agit de données d'édition.

PDO de réception		
Octet	**RxPDO0**	
0	Octet de valeur inférieure	Valeur de consigne
1	Octet de valeur supérieure	
2	Octet de valeur inférieure	Entrées binaires commandées par le bus
3	Octet de valeur supérieure	
4		Valeur de consigne en Float
5		
6		
7		

Le champ de bits suivant permet de sélectionner les objets pour la transmission des données de process.

Données process	Explication		Identification
BUS_PDOs	Champ de bits de sélection d'objets pour la transmission des données de process (Tx)		Déc. : 16896, 1 Hex : 4200, 1
	Bit 0	-	INTEGER16
	Bit 1	Valeur de consigne	
	Bit 2	-	
	Bit 3	-	
	Bit 4	-	
	Bit 5	-	
	Bit 6	-	
	Bit 7	-	
	Bit 8	-	
	Bit 9	-	
	Bit 10	-	
	Bit 11	Valeurs standard via le bus	
	Bit 12	-	
	Bit 13	-	
	Bit 14	-	
	Bit 15	Valeur de consigne en Float	

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Le champ de bits peut être défini par un accès SDO.

ID	DLC	Octet0	Octet1	Octet2	Octet3	Octet4	Octet5	Octet6	Octet7
600h+ID	8	22	4200H		01H	Champ de bits			

6.4.2. PDO d'émission

Les PDO d'émission sont des données envoyées à l'appareil (MFC). Pour l'API, il s'agit de données d'entrée.

PDO d'émission								
Octet	**TxPDO0**		**TxPDO1**		**TxPDO2**		**TxPDO3**	
0	Octet 0	Valeur effective	Octet 0	Status limits	Octet 0	Totali-sateur (du gaz activé)	Octet 0	Valeur effective en Float
1	Octet 1		Octet 1		Octet 1		Octet 1	
2	Octet 0	Valeur de consigne	Octet 0	Status others	Octet 2		Octet 2	
3	Octet 1		Octet 1		Octet 3		Octet 3	
4	Octet 0	Gaz activé	Octet 0	Add-Measure Value	Octet 0	Débit (du gaz activé)	Octet 0	Valeur de consigne en Float
5	Octet 1		Octet 1		Octet 1		Octet 1	
6	Octet 0	Status errors	Octet 2		Octet 2		Octet 2	
7	Octet 1		Octet 3		Octet 3		Octet 3	

Le champ de bits suivant permet de sélectionner les objets pour la transmission des données de process.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Données process	Explication		Identification
BUS_PDIs	Champ de bits de sélection d'objets pour la transmission des données de process (Tx)		Déc. : 16896, 2 Hex : 4200, 2 UNSIGNED32
	Bit 0	Valeur effective	
	Bit 1	Valeur de consigne	
	Bit 2	Gaz activé	
	Bit 3	Débit nominal du gaz 1	
	Bit 4	Débit nominal du gaz 2	
	Bit 5	Status limits	
	Bit 6	Status errors	
	Bit 7	Status others	
	Bit 8	-	
	Bit 9	-	
	Bit 10	-	
	Bit 11	-	
	Bit 12	Valeur du totalisateur gaz 1	
	Bit 13	Valeur du totalisateur gaz 1	
	Bit 14	Valeur effective en Float	
	Bit 15	Valeur de consigne en Float	
	Bit 16	-	
	Bit 17	AddMeasureValue	
	Bit 18	Xp (not supported yet)	

Le champ de bits peut être défini par un accès SDO.

ID	DLC	Octet0	Octet1	Octet2	Octet3	Octet4	Octet5	Octet6	Octet7
600h+ID	8	22	4200H		02H	Champ de bits			

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4.3. Transmission Type (type de transmission)

Index	Sous-index	Paramètre	Longueur	Accès
1800h	0	Numéro du sous-index		Lecture
	1	COB-ID utilisé par le PDO		Lecture, écriture
	2	Transmission Type (type de transmission)		Lecture, écriture
	5	Inhibit Time (temps de blocage)		Lecture, écriture

Le type de transmission (sous-index 2) définit le type de transmission / de réception du PDO.

Le tableau suivant explique l'utilisation des entrées. Un message d'erreur (code d'abandon : 0609 0030h) est généré si l'on essaie d'attribuer une entrée non supportée à une variable.

Transmission Type	Condition de déclenchement du PDO (B = deux sont nécessaires, E = un seul est nécessaire)			TransmissionPDO
	SYNC	RTR	Evénement	
0	B	-	B	synchrone, acyclique
1-240	E	-	-	synchrone, cyclique
241-251	-	-	-	réservée
252	B	B	-	synchrone, selon RTR
253	-	E	-	asynchrone, selon RTR
254	-	E	E	asynchrone, événement spécifique au fabricant
255	-	E	E	asynchrone, événement spécifique à l'appareil

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.4.4. Vue d'ensemble des objets représentés

Données process	Explication	Identification
Actual value (valeur effective)	Valeur actuelle (1 mot = 2 octets) Plage de valeurs 0 ... 1000	RX (réception) Déc. : 12288, 1 Hex : 3000, 1 INTEGER16
Set-point (valeur de consigne)	Valeur de consigne (1 mot = 2 octets) Plage de valeurs 0 ... 1000	Tx, Rx Déc. : 12288, 2 Hex : 3000, 2 UNSIGNED16
Active gas (gaz activé)	dont l'étalonnage est utilisé pour la régulation, gaz 1 ou gaz 2 (1 mot = 2 octets) plage de valeurs 0 ... 1	RX (réception) Déc. : 12288, 3 Hex : 3000, 3 UNSIGNED16
Nominal flow Gas 1 (débit nominal gaz 1)	Débit nominal en Nl/min de l'étalonnage du gaz 1 Float = 4 octets	RX (réception) Déc. : 12288, 4 Hex : 3000, 4 REAL32
Nominal flow Gas 2 (débit nominal gaz 2)	Débit nominal en Nl/min de l'étalonnage du gaz 2 Float = 4 octets	RX (réception) Déc. : 12288, 5 Hex : 3000, 5 REAL32
Status limits (état des valeurs de seuil)	Champ de bits pour les états des valeurs de seuil internes à l'appareil : (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »	RX (réception) Déc. : 12288, 6 Hex : 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors (états d'erreur)	Champ de bits pour les erreurs d'appareil présentes. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »	RX (réception) Déc. : 12288, 7 Hex : 3000, 7 UNSIGNED16
Status others (autres états)	Champ de bits pour les états actuels du régulateur. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »»	RX (réception) Déc. : 12288, 8 Hex : 3000, 8 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Données process	Explication	Identification
Default values via bus (valeurs par défaut via le bus)	Champ de bits pour les états des LED et les éditions binaires, s'ils peuvent être prescrits par le bus. Pour ce faire, il convient de configurer les fonctions correspondantes dans l' appareil avec le programme PC. (1 mot = 2 octets) voir « 9.1. Description des champs de bits »	Tx (envoyer) Déc. : 12288, 12 Hex : 3000, C UNSIGNED16
Totalizer value Gas 1 (valeur du totalisateur de gaz 1)	Valeur du totalisateur d'étalonnage du gaz 1 en litres normalisés. Float = 4 octets	RX (réception) Déc. : 12288, 13 Hex : 3000, D REAL32
Totalizer value Gas 2 (valeur du totalisateur de gaz 2)	Valeur du totalisateur d'étalonnage du gaz 2 en litres normalisés. Float = 4 octets	RX (réception) Déc. : 12288, 14 Hex : 3000, E REAL32
Actual value as float (valeur effective en Float)	Valeur actuelle en Float (4 octets) Plage de valeurs 0...1 000 La valeur de l' unité de débit provenant de « 7.4. S-Analog Sensor Object » permet de paramétrer d'autres unités. Par ex. promille, Nl/min et l'unité calibrée	Tx, Rx Déc. : 8960, 3 Hex : 2300, 3 REAL32
Set-point as float (valeur de consigne en Float)	Valeur de consigne en Float (4 octets) Plage de valeurs 0...1000 La valeur de l' unité de débit provenant de « 7.6. S-Single Stage Controller Object » permet de paramétrer d'autres unités. Par ex. promille, Nl/min et l'unité calibrée	RX (réception) Déc. : 8448, 4 Hex : 2100, 4 REAL32
AddMeasureValue	Lecture uniquement Valeur supplémentaire en Float (4 octets) Valeur en pour-cent Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	Déc. : 12288, 46 Hex : 3000, 2E REAL32
Xp (pas encore supporté à ce jour)	Lecture uniquement Valeur d'impression supplémentaire (2 octets) Valeur en promille Plage de valeurs 0 … 1000 Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	Déc. : 12288, 47 Hex : 3000, 2F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

6.5. CANopen – Communication Object (objet de communication)

Nom	Description de l'attribut de données d'entrée	Index, sous-index
		CANopen
Node ID (ID nœud)	Lecture / écriture Adresse bus Adresse, permettant au Master CANopen de communiquer avec l'appareil. 1 … 127 Standard : 127	Déc. : 16384, 1 Hex : 4000, 1 UNSIGNED8
Baudrate (vitesse de transmission)	Lecture, écriture 0 - 1 000 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	Déc. : 16384, 1 Hex : 4000, 1 UNSIGNED8

Pour activer les valeurs modifiées, il faut envoyer un reset « NMT ».
La modification des valeurs avec le logiciel MassFlowCommunicator rend un reset du matériel nécessaire.

6.6. Données acycliques

Voir « 7. Transmission des données acyclique PROFIBUS, DeviceNet et CANopen »

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7. TRANSMISSION DES DONNÉES ACYCLIQUE PROFIBUS, DEVICENET ET CANOPEN

7.1. CANopen-Manufactory Object

Manufactory Object		
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Index, sous-index**
		CANopen
Device Type (type d'appareil)	Lecture uniquement Profil CANopen aucun profil supporté Entrée 0	Déc. : 4096, 0 Hex : 1000, 0 UNSIGNED32
Device Name (nom de l'appareil)	Lecture uniquement Nom de l'appareil	Déc. : 4104, 0 Hex : 1008, 0 VISIBLE_STRING
Hardware Version (version du matériel)	Lecture uniquement Version du matériel par ex. « A »	Déc. : 4105, 0 Hex : 1009, 0 VISIBLE_STRING
Software Version (version du logiciel)	Lecture uniquement Version du logiciel par ex. « A01.00 »	Déc. : 4106, 0 Hex : 100A, 0 VISIBLE_STRING

7.2. CANopen-Identity Object

Identity Object		
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Index, sous-index**
		CANopen
Vendor ID (ID du fournisseur)	Lecture uniquement Numéro d'identification du fournisseur. CANopen Vendor-ID 39h de Bürkert	Déc. : 4120, 1 Hex : 1018, 1 UNSIGNED32
Product Code (code produit)	Lecture uniquement Code produit de l'appareil.	Déc. : 4120, 2 Hex : 1018, 2 UNSIGNED32
Revison Number (numéro de révision)	Lecture uniquement Il s'agit d'une structure de deux valeurs UNSIGNED16. Elle représente le numéro de version de communication CANopen de Bürkert	Déc. : 4120, 3 Hex : 1018, 3 UNSIGNED32
Serial Number (numéro de série)	Lecture uniquement Le numéro de série de l'appareil indiqué sur la plaque signalétique.	Déc. : 4120, 4 Hex : 1018, 4 UNSIGNED32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.3. DeviceNet S-Identity Object

S-Identity Object		
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**
		DVN
Vendor ID (ID du fournisseur)	Lecture uniquement Numéro d'identification du fournisseur. DeviceNet Vendor-ID 57h de Bürkert	Déc. : 1, 1, 1 Hex : 1, 1, 1 UINT
DeviceType (type de produit)	Lecture uniquement numeric device identifier Identification du type général du produit. Type 0 pour appareil générique.	Déc. : 1, 1, 2 Hex : 1, 1, 2 UINT
Product Code (code produit)	Lecture uniquement Le code produit est 2 conformément au fichier eds.	Déc. : 1, 1, 3 Hex : 1, 1, 3 UINT
Revision	Lecture uniquement Révision de l'élément représentant l'objet d'identité. Il s'agit d'une structure de deux octets.	Déc. : 1, 1, 4 Hex : 1, 1, 4 WORD
Status	Lecture uniquement Résumé de l'état de l'appareil	Déc. : 1, 1, 5 Hex : 1, 1, 5 WORD
Serial Number (numéro de série)	Lecture uniquement Numéro de série identique pour tous les appareils de Bürkert.	Déc. : 1, 1, 6 Hex : 1, 1, 6 UDINT
Product Name (nom du produit)	Lecture uniquement MFC/MFM	Déc. : 1, 1, 7 Hex : 1, 1, 7 SHORT_STRING

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.4. S-Analog Sensor Object

S-Analog Sensor Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Data Type (type de donnée)	Lecture, écriture Décrit le format de données de la valeur effective et du « Flow Full Scale » (débit nominal) Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Déc. : 49, 1, 3 Hex : 31, 1, 3 USINT	Déc. : 1, 3 Hex : 1, 3	Déc. : 8448, 1 Hex : 2100, 1 UNSIGNED8
Data Units (unité de débit)	Lecture, écriture valeur mini 2048, valeur maxi 4103 Listage des unités voir « 9.2. Tableau des unités » « % » « Promille » et l'unité calibrée de l'appareil	Déc. : 49, 1, 4 Hex : 31, 1, 4 UINT	Déc. : 1, 4 Hex : 1, 4	Déc. : 8448, 2 Hex : 2100, 2 UNSIGNED16
Reading Valid (Lecture valide)	Lecture uniquement valeur mini 0, valeur maxi 1	Déc. : 49, 1, 5 Hex : 31, 1, 5 BOOL	Déc. : 1, 5 Hex : 1, 5	Déc. : 8448, 3 Hex : 2100, 3 UNSIGNED8
Actual value (valeur effective)	Lecture uniquement En fonction des réglages effectués sous type de donnée et unité de débit.	Déc. : 49, 1, 6 Hex : 31, 1, 6 INT Ou REAL	Déc. : 1, 6 Hex : 1, 6	Déc. : 8448, 4 Hex : 2100, 4 INTEGER16 **Ou** Déc. : 8448, 5 Hex : 2100, 5 REAL32
Status	Lecture uniquement Ceci n'est pas encore supporté. La valeur de retour est toujours 0.	Déc. : 49, 1, 7 Hex : 31, 1, 7 BYTE	Déc. : 1, 7 Hex : 1, 7	Déc. : 8448, 6 Hex : 2100, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

S-Analog Sensor Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Flow Full Scale (débit nominal)	Lecture uniquement En fonction des réglages effectués sous type de donnée et unité de débit.	Déc. : 49, 1, 10 Hex : 31, 1, A INT Ou REAL	Déc. : 1, 10 Hex : 1, A	Déc. : 8448, 7 Hex : 2100, 7 INTEGER16 **Ou** Déc. : 8448, 8 Hex : 2100, 8 REAL32

7.5. S-Analog Actuator Object

S-Analog Actuator Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**DPV1**
Data Type (type de donnée)	Lecture, écriture Décrit le format de données de la « valeur » Hex 0xC3 INT 0xCA REAL	Déc. : 50, 1, 3 Hex : 32, 1, 3 USiNT	Déc. : 1, 53 Hex : 1, 35	Déc. : 8704, 1 Hex : 2200, 1 UNSIGNED8
Data Units (unité de débit)	Lecture, écriture valeur mini 2048 valeur maxi 4103 Les unités possibles sont : « % » « Promille » 0x800 « Promille » 0x1007 « % »	Déc. : 50, 1, 4 Hex : 32, 1, 4 UINT	Déc. : 1, 54 Hex : 1, 36	Déc. : 8704, 2 Hex : 2200, 2 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

S-Analog Actuator Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**DPV1**
Actuator Override (écraser la grandeur de réglage)	Lecture, écriture 0 service normal du régulateur et l'entrée binaire commande l'électrovanne 1 arrêt / fermeture 2 marche / ouverture -le débit est limité par la pression et le diamètre nominal de l'électrovanne 3 la grandeur de réglage sur l'électrovanne est figée 64 la grandeur de réglage sur l'électrovanne est commandée par la valeur de consigne. Les temps de montée et de descente mini et maxi sont actifs (rampes, ...). Lecture uniquement 65 comme pour 64, toutefois, indication en pourcentage de la grandeur de réglage uniquement dans la plage de travail de l'électrovanne 66 mode d'étalonnage activé 67 mode Autotune activé 68 mode de sécurité activé	Déc. : 50, 1, 5 Hex : 32, 1, 5 USINT	Déc. : 1, 55 Hex : 1, 37	Déc. : 8704, 3 Hex : 2200, 3 UNSIGNED8
Valve Value (grandeur de réglage sur l' électrovanne)	Lecture uniquement Le rapport d'impulsions de l'électrovanne. Le format de valeur dépend du type de donnée. L'unité de la valeur est définie par la valeur de l'unité.	Déc. : 50, 1, 6 Hex : 32, 1, 6 INT Ou REAL	Déc. : 1, 56 Hex : 1, 38	Déc. : 8704, 4 Hex : 2200, 4 INTEGER16 **Ou** Déc. : 8704, 5 Hex : 2200, 5 REAL32
Status (état)	Lecture uniquement Ceci n'est pas encore supporté. La valeur de retour est toujours 0.	Déc. : 50, 1, 7 Hex : 32, 1, 7 BYTE	Déc. : 1, 57 Hex : 1, 39	Déc. : 8704,6 Hex : 2200, 6 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.6. S-Single Stage Controller Object

S-Single Stage Controller Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Data Type (type de donnée)	Lecture, écriture Décrit le type de donnée de la valeur de consigne Hex 0xC3 INT0 0xCAREAL	Déc. : 51, 1, 3 Hex : 33, 1, 3 USINT	Déc. : 1, 103 Hex : 1, 67	Déc. : 8960, 1 Hex : 2300, 1 UNSIGNED8
Data Units (unité de débit)	Lecture, écriture valeur mini 2048, valeur maxi 4103 Listage des unités voir « 9.2. Tableau des unités » « % » « Promille » et l'unité calibrée de l'appareil	Déc. : 51, 1, 6 Hex : 33, 1, 6 UINT	Déc. : 1, 104 Hex : 1, 68	Déc. : 8960, 2 Hex : 2300, 2 UNSIGNED16
Setpoint (valeur de consigne)	Lecture, écriture Le format de la valeur dépend du type de donnée. L'unité de la valeur est définie par le champ « unité de débit ».	Déc. : 51, 1, 6 Hex : 33, 1, 6 INT Ou REAL	Déc. : 1, 106 Hex : 1, 6A	Déc. : 8960, 3 Hex : 2300, 3 INTEGER16 **Ou** Déc. : 8960, 4 Hex : 2300, 4 REAL32
Status (état)	Lecture uniquement Ceci n'est pas encore supporté. La valeur de retour est toujours 0.	Déc. : 51, 1, 6 Hex : 33, 1, 6 BYTE	Déc. : 1, 107 Hex : 1, 6B	Déc. : 8960, 5 Hex : 2300, 5 UNSIGNED8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

7.7. Bürkert General Description Object

Bürkert General Description Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Device Ident Number (numéro d'identification)	Lecture uniquement Numéro d'identification Bürkert de l'appareil valeur mini 0, valeur maxi 99999999	Déc. : 101, 1, 1 Hex : 65, 1, 1 UDINT	Déc. : 0, 101 Hex : 0, 65	Déc. : 8192, 1 Hex : 2000, 1 UNSIGNED32
Device Serial Number (numéro de série)	Lecture uniquement Numéro de série Bürkert de l'appareil valeur mini 0, valeur maxi 4294967295	Déc. : 101, 1, 2 Hex : 65, 1, 2 UDINT	Déc. : 0, 102 Hex : 0, 66	Déc. : 8192, 2 Hex : 2000, 2 UNSIGNED32
Device Type (type d'appareil)	Lecture uniquement Numéro de type Bürkert de l'appareil valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 101, 1, 3 Hex : 65, 1, 3 UINT	Déc. : 0, 103 Hex : 0, 67	Déc. : 8192, 3 Hex : 2000, 3 UNSIGNED16
Ident Number printed circuit board (numéro d'identification de la carte)	Lecture uniquement Numéro d'identification de la carte équipée valeur mini 0, valeur maxi 99999999	Déc. : 101, 1, 4 Hex : 65, 1, 4 UDINT	Déc. : 0, 104 Hex : 0, 68	Déc. : 8192, 4 Hex : 2000, 4 UNSIGNED32
Revision Number Hardware (révision du matériel)	Lecture uniquement Numéro de révision de la carte équipée valeur mini A', valeur maxi Z'	Déc. : 101, 1, 5 Hex : 65, 1, 5 USINT	Déc. : 0, 105 Hex : 0, 69	Déc. : 8192, 5 Hex : 2000, 5 UNSIGNED8

7.8. Bürkert MFC Family Object

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Actual value (valeur effective (x))	Lecture uniquement Valeur en promille du gaz activé valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 1 Hex : 6E, 1, 1 UINT	Déc. : 1, 151 Hex : 1, 97	Déc. : 12288, 1 Hex : 3000, 1 UNSIGNED16
Setpoint (valeur de consigne (w))	Lecture, écriture Valeur de consigne en promille du gaz activé valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 2 Hex : 6E, 1, 2 UINT	Déc. : 1,152 Hex : 1, 98	Déc. : 12288, 2 Hex : 3000, 2 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Active gas (gaz activé)	Lecture, écriture Gaz activé dont l'étalonnage est utilisé pour le réglage. Gaz 1 ou gaz 2 valeur mini 0, valeur maxi 1	Déc. : 110, 1, 3 Hex : 6E, 1, 3 UINT	Déc. : 1,153 Hex : 1, 99	Déc. : 12288, 3 Hex : 3000, 3 UNSIGNED16
Flow rate gas 1 (débit nominal gaz 1)	Lecture uniquement Débit nominal en Nl/min pour l'étalonnage du gaz 1 valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110,1,4 Hex : 6E, 1, 4 REAL	Déc. : 1,154 Hex : 1, 9A	Déc. : 12288, 4 Hex : 3000, 4 REAL32
Flow rate gas 2 (débit nominal gaz 2)	Lecture uniquement Débit nominal en Nl/min pour l'étalonnage du gaz 2 valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 5 Hex : 6E, 1, 5 REAL	Déc. : 1,155 Hex : 1, 9B	Déc. : 12288, 5 Hex : 3000, 5 REAL32
Status limits (état des valeurs de seuil)	Lecture uniquement Champ de bits pour l'état des valeurs de seuil internes de l'appareil. voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 6 Hex : 6E, 1, 6 WORD	Déc. : 1, 156 Hex : 1, 9C	Déc. : 12288, 6 Hex : 3000, 6 UNSIGNED16
Status errors (états d'erreur)	Lecture uniquement Champ de bits pour les erreurs d'appareil voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 7 Hex : 6E, 1, 7 WORD	Déc. : 1, 157 Hex : 1, 9D	Déc. : 12288, 7 Hex : 3000, 7 UNSIGNED16
Status others (autres états)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états actuels du régulateur voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 8 Hex : 6E, 1, 8 WORD	Déc. : 1, 158 Hex : 1, 9E	Déc. : 12288, 8 Hex : 3000, 8 UNSIGNED16
Status LEDs (états des LED)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états de communication voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 9 Hex : 6E, 1, 9 WORD	Déc. : 1, 159 Hex : 1, 9F	Déc. : 12288, 9 Hex : 3000,9 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Status binary outputs (sorties binaires)	Lecture uniquement Champ de bits pour les états des sorties binaires (réservé) voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 10 Hex : 6E, 1, A WORD	Déc. : 1, 160 Hex : 1, A0	Déc. : 12288, 10 Hex : 3000, A UNSIGNED16
Status Hardware	Lecture uniquement Champ de bits pour l'état actuel des entrées et sorties binaires ainsi que celui des LED voir « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 11 Hex : 6E, 1, B WORD	Déc. : 1, 161 Hex : 1, A1	Déc. : 12288, 11 Hex : 3000, B UNSIGNED16
Set BinOut via Bus (configurer les sorties binaires via le bus)	Lecture, écriture Champ de bits des états de LED et des sorties binaires ainsi que de leur configuration via le bus. Il convient de configurer au préalable le comportement de l'appareil au moyen du logiciel. *MenuViews → DeviceSettings → Assignments of Inputs and Outputs.* « Affectation des entrées et des sorties », valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 12 Hex : 6E, 1, C WORD	Déc. : 1, 162 Hex : 1, A2	Déc. : 2288, 12 Hex : 3000, C UNSIGNED16
Totalisateur du gaz 1	Lecture, écriture Valeur du totalisateur en Nl/min pour l'étalonnage du gaz 1 valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 13 Hex : 6E, 1, D REAL	Déc. : 1, 163 Hex : 1, A3	Déc. : 12288, 13 Hex : 3000, D REAL32
Totalisateur du gaz 2	Lecture, écriture Valeur du totalisateur en Nl/min pour l'étalonnage du gaz 2 valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 14 Hex : 6E, 1, E REAL	Déc. : 1, 164 Hex : 1, A4	Déc. : 2288, 14 Hex : 3000, E REAL32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Max ramp time up (temps de montée maxi)	Lecture, écriture Vous pouvez régler la temporisation (0 ... 100 ⇒ 0 ... 10 secondes) qui temporise un saut de valeur de consigne de 0 % à 100 % à l'aide d'une fonction de rampe, valeur mini 0, valeur maxi 100	Déc. : 110, 1, 15 Hex : 6E, 1, F UINT	Déc. : 1, 165 Hex : 1, A5	Déc. : 12288, 15 Hex : 3000, F UNSIGNED16
Max ramp time down (temps de descente maxi)	Lecture, écriture Vous pouvez régler la temporisation (0 ... 100 ⇒ 0 ... 10 secondes) qui temporise un saut de valeur de consigne de 100 % à 0 % à l'aide d'une fonction de rampe, valeur mini 0, valeur maxi 10	Déc. : 110, 1, 6 Hex : 6E, 1, 10 UINT	Déc. : 1, 166 Hex : 1, A6	Déc. : 12288, 16 Hex : 3000, 10 UNSIGNED16
Dynamic behavior of the control (dynamique de régulation)	Lecture, écriture Modification de la dynamique du régulateur. Peut être réglée plus lente (valeurs <1) ou plus rapide (valeurs > 1) que le réglage usine (valeur = 1) (valeurs de pas 0,1) valeur mini 0,1, valeur maxi 2	Déc. : 110, 1, 17 Hex : 6E, 1, 11 REAL	Déc. : 1, 167 Hex : 1, A7	Déc. : 12288, 17 Hex : 3000, 11 REAL32
x_Limit1	Lecture, écriture Valeur du premier seuil de déclenchement de la valeur de process (x) en promille pour le gaz activé valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 18 Hex : 6E, 1, 12 UINT	Déc. : 1, 168 Hex : 1, A8	Déc. : 12288, 18 Hex : 3000, 12 UNSIGNED16
x_Limit1 Hyst	Lecture, écriture Hystérésis pour x_Limit1 en promille valeur mini 0, valeur maxi 1 000	Déc. : 110, 1, 19 Hex : 6E, 1, 13 UINT	Déc. : 1, 169 Hex : 1, A9	Déc. : 12288, 19 Hex : 3000, 13 UNSIGNED16
x_Limit2	Lecture, écriture Valeur du premier seuil de déclenchement de la valeur de process (x) en promille pour le gaz activé valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 20 Hex : 6E, 1, 14 UINT	Déc. : 1, 170 Hex : 1, AA	Déc. : 12288, 20 Hex : 3000, 14 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
x_Limit2 Hyst	Lecture, écriture Hystérésis pour x_Limit2 en promille valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 21 Hex : 6E, 1, 15 UINT	Déc. : 1, 171 Hex : 1, AB	Déc. : 12288, 21 Hex : 3000, 15 UNSIGNED16
y2_Limit1	Lecture, écriture Valeur du premier seuil de déclenchement de la grandeur de réglage (y2) en promille (uniquement par les MFC) valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 22 Hex : 6E, 1, 16 UINT	Déc. : 1, 172 Hex : 1, AC	Déc. : 12288, 22 Hex : 3000, 16 UNSIGNED16
y2_Limit1 Hyst	Lecture, écriture Hystérésis pour y2_Limit1 en promille valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 23 Hex : 6E, 1, 17 UINT	Déc. : 1, 173 Hex : 1, AD	Déc. : 12288, 23 Hex : 3000, 17 UNSIGNED16
y2_Limit2	Lecture, écriture Valeur du second seuil de déclenchement de la grandeur de réglage (y2) en promille (uniquement par les MFC) valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 24 Hex : 6E, 1, 18 UINT	Déc. : 1, 174 Hex : 1, AE	Déc. : 12288, 24 Hex : 3000, 18 UNSIGNED16
y2_Limit2 Hyst	Lecture, écriture Hystérésis pour y2_Limit2 en promille valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 25 Hex : 6E, 1, 19 UINT	Déc. : 1, 175 Hex : 1, AF	Déc. : 12288, 25 Hex : 3000, 19 UNSIGNED16
Gas1 Totalizer Limit1	Lecture, écriture Valeur du premier seuil de déclenchement du totalisateur de gaz 1 en Nl/min valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 26 Hex : 6E, 1, 1A REAL	Déc. : 1, 176 Hex : 1, B0	Déc. : 12288, 26 Hex : 3000, 1A REAL32
Gas1 Totalizer Limit2	Lecture, écriture Valeur du second seuil de déclenchement du totalisateur de gaz 1 en Nl/min valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 27 Hex : 6E, 1, 1B REAL	Déc. : 1, 177 Hex : 1, B1	Déc. : 12288, 27 Hex : 3000, 1 BREAL32
Gas2 Totalizer Limit1	Lecture, écriture Valeur du premier seuil de déclenchement du totalisateur de gaz 2 en Nl/min valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 28 Hex : 6E, 1, 1C REAL	Déc. : 1, 178 Hex : 1, B2	Déc. : 12288, 28 Hex : 3000,1C REAL32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Gas2 Totalizer Limit2	Lecture, écriture Valeur du second seuil de déclenchement du totalisateur de gaz 2 en Nl/min valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	Déc. : 110, 1, 29 Hex : 6E, 1, 1D REAL	Déc. : 1, 179 Hex : 1, B3	Déc. : 12288, 29 Hex : 3000, 1D REAL32
Gas1 SafeValue (valeur de sécurité gaz 1)	Lecture, écriture Modification du débit du gaz 1 que l'appareil adopte en cas de situation d'urgence du système (Valeur en promille) valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 30 Hex : 6E, 1, 1E UINT	Déc. : 1, 180 Hex : 1, B4	Déc. : 12288, 30 Hex : 3000, 1 EUNSIGNED16
Gas2 SafeValue (valeur de sécurité gaz 2)	Lecture, écriture Modification du débit du gaz 2 que l'appareil adopte en cas de situation d'urgence du système (Valeur en promille) valeur mini 0, valeur maxi 1000	Déc. : 110, 1, 31 Hex : 6E, 1, 1F UINT	Déc. : 1, 181 Hex : 1, B5	Déc. : 12288, 31 Hex : 3000, 1F UNSIGNED16
Binary output 1 function-limits (sortie binaire 1 fonction Limits)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 1 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 1 ». (ici : groupe des limites, voir « Champ de bits LIMITS » dans « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 32 Hex : 6E, 1, 20 WORD	Déc. : 1, 182 Hex : 1, B6	Déc. : 12288, 32 Hex : 3000, 20 UNSIGNED16
Binary output 1 function-errors (sortie binaire 1 fonction Error)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 1 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 1 ». (ici : groupe des erreurs, voir « Champ de bits ERRORS » dans « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 33 Hex : 6E, 1, 21 WORD	Déc. : 1, 183 Hex : 1, B7	Déc. : 12288, 33 Hex : 3000, 21 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Binary output 1 function-others (sortie binaire 1 fonction Others)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 1 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 1 ». (ici : groupe des Autres, voir « Champ de bits OTHERS » dans « 9.1. Description des champs de bits ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 34 Hex : 6E, 1, 22 WORD	Déc. : 1, 184 Hex : 1, B8	Déc. : 12288, 34 Hex : 3000, 22 UNSIGNED16
Binary output 1 mode of operation (sortie binaire 1 mode de fonction-nement)	Lecture, écriture Détermine le mode de fonctionnement de la sortie binaire 1 0 : normal, 1 : inverse valeur mini 0, valeur maxi 1	Déc. : 110, 1, 35 Hex : 6E, 1, 23 UINT	Déc. : 1, 185 Hex : 1, B9	Déc. : 12288, 35 Hex : 3000, 23 UNSIGNED16
Binary output 2 function-limits (sortie binaire 2 fonction Limits)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 2 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 2 ». (ici : groupe des limites, voir « Champ de bits LIMITS » dans « 9.1. Description des champs de bits ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 36 Hex : 6E, 1, 24 WORD	Déc. : 1, 186 Hex : 1, BA	Déc. : 12288, 36 Hex : 3000, 24 UNSIGNED16
Binary output 2 function-errors (sortie binaire 2 fonction Error)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 2 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 2 ». (ici : groupe des erreurs, voir « Champ de bits ERRORS »» dans « 9.1. Description des champs de bits » valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 37 Hex : 6E, 1, 25 WORD	Déc. : 1, 187 Hex : 1, BB	Déc. : 12288, 37 Hex : 3000, 25 UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Binary output 2 function-others (sortie binaire 2 fonction Others)	Lecture, écriture Détermine quand la sortie binaire 2 est activée. Il s'agit d' une combinaison logique OU de toutes les « fonctions de sortie binaire 2 ». (ici : groupe des Autres, voir « Champ de bits OTHERS » dans « 9.1. Description des champs de bits ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 38 Hex : 6E, 1, 26 WORD	Déc. : 1, 188 Hex : 1, BC	Déc. : 12288, 38 Hex : 3000, 26 UNSIGNED16
Binary output 2 mode of operation (sortie binaire 2 mode de fonction nement)	Lecture, écriture Détermine le mode de fonctionnement de la sortie binaire 2 0 : normal, 1 : inverse valeur mini 0, valeur maxi 1	Déc. : 110, 1, 39 Hex : 6E, 1, 27 UINT	Déc. : 1, 189 Hex : 1, BD	Déc. : 12288, 39 Hex : 3000, 27 UNSIGNED16
Binary input 1 function (fonction entrée binaire 1)	Lecture, écriture Détermine la fonction de l'entrée binaire 1 (description, voir « Instructions de service ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 40 Hex : 6E, 1, 28 UINT	Déc. : 1, 190 Hex : 1, BE	Déc. : 12288, 40 Hex : 3000, 28 UNSIGNED16
Binary input 2 function (fonction entrée binaire 2)	Lecture, écriture Détermine la fonction de l'entrée binaire 2 (description, voir « Instructions de service ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 41 Hex : 6E, 1, 29 UINT	Déc. : 1, 191 Hex : 1, BF	Déc. : 12288, 41 Hex : 3000, 29 UNSIGNED16
Binary input 3 function (fonction entrée binaire 3)	Lecture, écriture Détermine la fonction de l'entrée binaire 3 (description, voir « Instructions de service ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 42 Hex : 6E, 1, 2A UINT	Déc. : 1, 192 Hex : 1, C0	Déc. : 12288, 42 Hex : 3000, 2A UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Bürkert MFC Family Object				
Nom	**Description des attributs de données Input**	**Adresse de l'attribut (attributs de classe, d'instance, type de donnée)**	**Slot, index**	**Index, sous-index**
		DVN	**DPV1**	**CANopen**
Error processing at sensor-fault (traitement des erreurs de capteur)	Lecture, écriture Traitement des erreurs de capteur (voir « 9. Annexe ») valeur mini 0, valeur maxi 65535	Déc. : 110, 1, 43 Hex : 6E, 1, 2B UINT	Déc. : 1, 193 Hex : 1, C1	Déc. : 12288, 43 Hex : 3000, 2B UNSIGNED16
Control output y2 (grandeur de réglage y2)	Lecture uniquement uniquement pour les MFC, grandeur de réglage y2 du régulateur en promille valeur mini 0, valeur maxi 1 000	Déc. : 110, 1, 44 Hex : 6E, 1, 2C UINT	Déc. : 1, 194 Hex : 1, C2	Déc. : 12288, 44 Hex : 3000, 2C UNSIGNED16
Modus MFC	Lecture, écriture Activation de la fonction Autotune. Le régulateur doit être en mode normal. (ModusMFC = 0) L'écriture de la valeur 2 permet d'activer Autotune.	Déc. : 110, 1, 45 Hex : 6E, 1, 2D UINT	Déc. : 1, 195 Hex : 1, C3	Déc. : 12288, 45 Hex : 3000, 2D UNSIGNED16
AddMeasure-Value	Lecture uniquement Valeur supplémentaire en Float (4 octets) Valeur en pour-cent Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	Déc. : 110,1,47 Hex : 6E, 1, 2D REAL	Déc. : 1, 197 Hex : 1, C5	Déc. : 12288, 46 Hex : 3000, 2E REAL32
Xp	Lecture uniquement Valeur d'impression supplémentaire (2 octets) Valeur en promille valeur mini 0, valeur maxi 1000 Cette valeur n'est supportée que par certains MFC. Si pas supporté, 0 % est mentionné.	Déc. : 110,1,48 Hex : 6E, 1, 20 UINT	Déc. : 1, 198 Hex : 1, C6	Déc. : 12288, 47 Hex : 3000, 2F UNSIGNED16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

8. MISE EN SERVICE MODBUS

8.1. Indications générales

Le MFC supporte le protocole de communication Modbus à partir du Firmware A.00.90 pour les appareils à communication numérique (version RS485, par ex. 8713). A partir du firmware A.00.96, le protocole de communication Modbus est supporté pour les appareils à communication analogique.

Le Modbus fonctionne selon le procédé maître-esclave, le MFC étant conçu en tant qu'esclave. Les adresses réglables vont de 1 à 32.

L'adresse BUS des appareils peut être réglée au choix avec l'outil de configuration Bürkert MassFlowCommunicator dans « View HART / Modbus COM settings » (Modifier l'adresse d'interrogation) ou directement à l'aide du maître Modbus. Si une modification d'adresse est réglée à l'aide du maître Modbus, cette adresse n'est valide qu'à partir des prochaines commandes.

La communication est surveillée par une détection de délai d'attente. En cas de délai d'attente, l'appareil est amené en état de sécurité (la valeur de consigne est mise à 0, ce qui entraîne la fermeture de la vanne).

Dans le cas d'appareils à communication analogique, après un délai d'attente, c'est la consigne du signal analogique qui est prise en compte.

La durée du délai d'attente peut être déterminée au moyen du registre Timeout Detection Time, la valeur par défaut étant 60 (secondes). La valeur 0 permet de désactiver la détection de délai d'attente. Dans le cas d'appareils à communication analogique, la détection de délai d'attente ne peux pas être désactivée.

La communication se fait via Modbus RTU. Les paramètres de communication préréglés sont :

Vitesse de transmission :	9600 bauds
Bit de départ :	1
Bits de données :	8
Bits d'arrêt :	1
Parité :	aucune (none)

8.2. Généralités concernant Modbus

Le protocole Modbus a été développé par la société Modicon pour les contrôleurs programmables. Il est devenu un protocole de communication très couramment utilisé dans l'industrie.

Un maître Modbus peut s'adresser à différents esclaves. Les esclaves renvoient une tram (réponse) sur interrogation adressée individuellement à chacun d'eux. Le protocole Modbus définit le format de l'interrogation du maître en mentionnant dans le protocole l'adresse de l'appareil, un code de fonction pour déterminer l'action souhaitée, toutes les données à transmettre et une somme de contrôle. La trame de réponse de l'esclave est également déterminé à l'aide du protocole Modbus. Il contient des champs pour la confirmation de l'action exécutée, l'ensemble des données à renvoyer ainsi qu'une somme de contrôle. L'esclave renvoie la trame d'erreur si une erreur survient lors de la réception de la trame ou si l'esclave n'est pas en mesure d'exécuter l'action demandée.

Le schéma suivant représente la structure d'une commande :

Interrogation du maître
Adresse de l'appareil
Code de fonction
▪ Données
Somme de contrôle

Trame de réponse de l'esclave
Adresse de l'appareil
Code de fonction
▪ Données
Somme de contrôle

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

L'interrogation :

Le code de fonction dans l'interrogation informe l'esclave adressé de l'action à exécuter. Les octets de données contiennent toutes les informations supplémentaires dont l'esclave a besoin pour exécuter l'action.
Le code de fonction 03 par exemple donne l'ordre à l'esclave de lire le registre de maintien et de renvoyer son contenu. Le champ de données doit contenir les informations suivantes : registre de départ et nombre de registres à lire. Un registre correspond ici à un mot (WORD) (2 octets). La somme de contrôle permet à l'esclave de constater l'intégralité du contenu du télégramme.

La réponse :

La structure de la réponse correspond à celle du télégramme d'interrogation. En présence d'une erreur, un code d'erreur est envoyé au lieu du code de fonction. Les données contiennent dans ce cas un code décrivant l'erreur. La somme de contrôle permet au maître de contrôler la validité du contenu de la trame.

Exemple de communication Modbus (ordres Read Input Register = lire le registre d'entrée)

L'interrogation spécifie le registre de départ et le nombre de registres d'entrée à lire.
Dans l'exemple suivant, la valeur du totalisateur est demandée par l'appareil avec l'adresse 1.

Interrogation

Nom de champ	Valeur	
Adresse esclave	0x01	
Fonction	0x04	(Read Input Register)
Adresse de départ High	0x00	
Adresse de départ Low	0x0A	
Nombre de registres High	0x00	
Nombre de registres Low	0x02	
Contrôle d'erreur	CRC	(high Byte)
Contrôle d'erreur	CRC	(low Byte)

Les données de registre dans la réponse sont comprimées sous forme de deux octets par registre.

La réponse est transmise dès que les données sont complètement rassemblées.

Voici un exemple de réponse à l'interrogation précédente :

Nom de champ	Valeur	
Adresse esclave	0x01	
Fonction	0x04	
Byte Count	0x04	
Data1 High Byte	0x00	
Data1 low Byte	0x00	
Data2 High Byte	0x09	
Data2 low Byte	0x04	
Contrôle d'erreur	CRC	(high Byte)
Contrôle d'erreur	CRC	(low Byte)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Réponse d'exception

Lorsqu'un appareil maître envoie une interrogation à un appareil esclave, l'appareil maître attend une réponse normale. Après transmission d'une interrogation par le maître, l'un des quatre événements suivants peut se produire :

- Lorsque l'appareil esclave reçoit l'interrogation sans erreur de transmission de données et qu'il peut traiter l'interrogation normalement, une réponse normale est renvoyée.
- Lorsque l'appareil esclave ne reçoit pas d'interrogation suite à une erreur de transmission de données, aucune réponse n'est renvoyée. Le programme de l'appareil maître constate un dépassement de temps pour l'interrogation.
- Lorsque l'appareil esclave détecte une erreur de transmission de données, aucune réponse n'est renvoyée. Le programme de l'appareil maître constate un dépassement de temps pour l'interrogation.
- Lorsque l'appareil esclave reçoit l'interrogation sans erreur de transmission des données, mais n'est pas en mesure de traiter l'interrogation (par ex. lecture d'un registre non existant), une réponse d'exception est renvoyée informant l'appareil maître de la nature de l'erreur. La réponse d'exception possède deux champs, ce qui la différencie d'une réponse normale.

Champ de code de fonction

Lors d'une réponse normale, l'esclave renvoie une copie du code de fonction contenu dans l'interrogation initiale dans le champ correspondant de la réponse. Avec une réponse d'exception, la valeur du code de fonction est exactement 0x80 hex supérieure à celle d'une réponse normale.

Champ de données

Lors d'une réponse d'exception, l'esclave envoie un code d'exception dans le champ de données. Ceci définit l'état de fonctionnement de l'esclave à l'origine de l'exception.

Exemple d'une réponse d'exception

Interrogation (Read Input Register 0x68) Le registre est en dehors de la plage de validité

Nom de champ	Valeur	
Adresse esclave	0x01	
Fonction	0x04	
Adresse de départ High	0x00	
Adresse de départ Low	0x68 (registre non valide)	
Nombre de registres High	0x00	
Nombre de registres Low	0x01	
Contrôle d'erreur	CRC	(high Byte)
Contrôle d'erreur	CRC	(low Byte)

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Réponse

Nom de champ	Valeur	
Adresse esclave	0x01	
Fonction	0x84	
Champ de données	0x02	
Contrôle d'erreur	CRC	(high Byte)
Contrôle d'erreur	CRC	(low Byte)

Dans cet exemple, le maître adresse une interrogation à l'appareil esclave 01. Le code de fonction 04 correspond à « Read Input Register ». L'adresse registre dans l'appareil est en dehors de la plage de validité des adresses. Ceci conduit l'esclave à envoyer une réponse d'exception avec le code d'exception affiché 02 (adresse de données illégale).

Réponses d'exception implémentées

Code	Nom	Signification
00		Aucune erreur
01	ILLEGAL FUNCTION	Le code de fonction n'est pas supporté
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	L'adresse de données n'est pas autorisée dans l'appareil
03	ILLEGAL DATA VALUE	Une valeur contenue dans le champ d'interrogation est erronée pour l'appareil
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Erreur interne à l'appareil

Formats des chiffres

Type de données	Description	Longueur (octets)
UINT8	Nombre entier non signé, 8 bits	1
UINT16	Nombre entier non signé, 16 bits	2
UINT32	Nombre entier non signé, 32 bits	4
FLOAT32	Chiffre à virgule flottante selon IEEE-754 La valeur flottante 32 bits est enregistrée dans deux adresses consécutives, la première adresse contenant le mot de valeur la plus élevée (préfixe, exposant et partie supérieure de la mantisse), la deuxième adresse le mot de valeur la moins élevée (partie inférieure de la mantisse)	4

Vous trouverez d'autres informations techniques sous www.modbus.org.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

8.3. Registre Modbus et objets de communication

8.3.1. Liste de registres

Jusqu'au firmware A.00.99, sont uniquement supportés les registres Modbus de la liste 0.

A partir du firmware A.01.00, différentes listes de registres sont supportées. La liste par défaut est 0.

La description des données supportées peut être prélevée dans les différentes listes de registres Modbus.

Le choix de la liste de registre Modbus à utiliser peut être effectuée avec le MassFlowCommunicator dans le menu « *Views* → *HART / Modbus* → *COM settings* » sous « *Modbus used register list* ».

8.3.2. Holding Register

Ces valeurs 16 bits peuvent être lues et modifiées par le maître.

Ordres valides

Code	Nom	Broadcast
0x03	Read Holding Register	Non
0x06	Write Single Register	Non
0x10	Write Multiple Register	Non

Adresses valides

Voir ci-dessous

Holdingregister de la liste de registres 0 (default)

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0001	1	Reset Device Avec une valeur de 1, un reset est effectué dans l'appareil. Il n'est pas possible de réinitialiser cette valeur.	W	UINT16
0002	1	Reset Totalizer Avec une valeur de 1, la valeur du totalisateur actuel est effacée. Il n'est pas possible de réinitialiser cette valeur.	W	UINT16
0003	1	Set-point (in units per thousand) Valeur de consigne du débit de gaz/Valeur de consigne en ‰ du gaz actif valeur mini 0, valeur maxi 1000	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0004	1	Active gas Gaz actif dont l'étalonnage est utilisé pour la régulation. Valeur gaz actif 0 Gaz 1 1 Gaz 2	R/W	UINT16
0005	1	Actuator Override Définit le comportement de la consigne 0 le fonctionnement normal du régulateur et l'entrée binaire commande la vanne 1 arrêt/fermée 2 marche/ouverte, le débit est limité par la pression et le diamètre nominal de la vanne 3 la grandeur de réglage de la vanne est gelée 64 la grandeur de réglage de la vanne est commandée par la valeur de consigne. Les temps de montée et de descente mini et maxi sont d'application (rampes, ...). Lecture uniquement 65 semblable à 64, cependant la grandeur de réglage en pourcentage est indiquée uniquement dans la plage de fonctionnement de la vanne 66 mode d'étalonnage activé 67 mode Autotune activé 68 mode de sécurité activé	R/W	UINT8
0006	1	ModusMFC Activation de la fonction Autotune. Le régulateur doit être en mode normal (ModusMFC = 0) L'écriture de la valeur 2 permet d'activer Autotune.	R/W	UINT8
0007	1	Modbus Device Address Adresse de l'appareil/Adresse du bus Adresse avec laquelle le maître Modbus communique avec l'appareil. valeur mini 1, valeur maxi 32	R/W	UINT8
0008…0009	2	Set-point as float Valeur de consigne en tant que valeur flottante (4 octets) Valeur dans l'unité d'appareil étalonnée, voir registre d'entrée → « Data Unit »	R/W	FLOAT32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0010	1	Timeout Detection Time (In Second) La communication est surveillée par une détection de délai d'attente. En cas de délai d'attente, l'appareil est amené en état de sécurité (la valeur de consigne est mise sur 0, ce qui entraîne la fermeture de la vanne). Il est possible de déterminer ici la durée du délai d'attente, la valeur par défaut étant 60 (secondes). La valeur 0 permet de désactiver la détection de délai d'attente. Plage de valeurs : 0 ... 60 Attention A partir du firmware A.00.96, cette valeur est enregistrée au format non volatile (valeur maintenue après un redémarrage).	R/W	UINT16
0011	1	Baudrate Définis la vitesse de communication du Modbus Valeur — Vitesse de transmission 0 — 300 1 — 600 2 — 1200 3 — 2400 4 — 4800 **5 — 9600** 6 — 19200 7 — 38400 8 — 57600 9 — 115200 Attention: ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil ▪ Ce registre n'est disponible qu'à partir de la version A.00.96	R/W	UINT8
0012	1	Parity Définis le bit de parité de la communication Modbus Valeur — Parité **0 — NONE** 1 — ODD 2 — EVEN Attention: ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil ▪ Ce registre n'est disponible qu'à partir de la version A.00.96	R/W	UINT8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0013	1	Stopbit Définit le le nombre de bits d'arrêt de la communication Modbus valeur nombre de bits d'arrêt 1 1 Stoppbit 2 2 Stoppbits Attention: ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil ▪ Ce registre n'est disponible qu'à partir de la version A.01.00	R/W	UINT8

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Holdingregister de la liste de registres 1

Adresse du registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0000…0001	2	Actual Flow Débit effectif en valeur flottante valeur min -3,39E+38, valeur max 3,39E38 Unité voir : Holding Register → « Unit Flow Value »	R	FLOAT32
0002…0003	2	Medium temperature Temperature en °C en valeur flottante	R	FLOAT32
0004…0005	2	Totalizer Totalisateur en unité Nl en valeur flottante (0 °C / 1013 mbar)	R	FLOAT32
0006…0007	2	Set-Point as float Valeur de consigne en tant que valeur flottante Valeur dans l'unité de l'appareil étalonné. Pour l'unité voir :Holding Register → « Unit Flow Value »	R/W	FLOAT32
0008…0009	2	Analog Input Signal in per cent Signal analogique d'entrée, plage de valeurs 0 ... 100.0 %	R	FLOAT32
0010…0011	2	Control Output to Valve (y2) Uniquement pour MFC grandeur de réglage y2 du régulateur en promille (commande électrovanne) Plage de valeurs 0 ... 1000	R	FLOAT32
0012	1	Status Limits Etat des valeurs de seuil/Champ de bits pour les états des valeurs de seuil internes à l'appareil : voir « 9.1.1. Champ de bits LIMITS »	R	UINT16
0013	1	Status Errors Etats d'erreur/Champ de bits pour les erreurs d'appareil présentes. voir « 9.1.2. Champ de bits ERRORS »	R	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse du registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0014	1	Controller Function Définit le comportement de la consigne 0: fonctionnement normal du régulateur, l'entrée binaire commande la vanne 3: la grandeur de réglage de la vanne est gelée 22: arrêt/fermée 23: marche/ouverte, le débit est limité par la pression et le diamètre nominal de la vanne 64: la grandeur de réglage de la vanne est commandée par la valeur de consigne. Les temps de montée et de descente min et max sont d'application (rampes, ...). Lecture uniquement 65: semblable à 64, cependant la grandeur de réglage en pourcentage est indiquée uniquement dans la plage de fonctionnement de la vanne 66: mode d'étalonnage activé 67: mode Autotune activé 68: mode de sécurité activé	R/W	UINT16
0015	1	Baudrate Définit la vitesse de communication du Modbus Valeur — Vitesse de transmission 0 — 300 1 — 600 2 — 1200 3 — 2400 4 — 4800 **5 — 9600** 6 — 19200 7 — 38400 8 — 57600 9 — 115200 Attention : ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil	R/W	UINT16
0016	1	Parity Définit le bit de parité de la communication Modbus Valeur — Parité **0 — NONE** 1 — ODD 2 — EVEN Attention : ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil	R/W	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse du registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0017	1	Stopbit Définit le nombre de bits d'arrêt de la communication Modbus Valeur nombre de bits d'arrêt **1** **1 Stoppbit** 2 2 Stoppbits Attention : ▪ Une modification de cette valeur est uniquement activée lors d'un redémarrage de l'appareil	R/W	UINT16
0018	1	Timeout Detection Time (In Second) La communication est surveillée par une détection de délai d'attente. En cas de délai d'attente, l'appareil est amené en état de sécurité (la valeur de consigne est mise sur 0, ce qui entraîne la fermeture de la vanne). Il est possible de déterminer ici la durée du délai d'attente, la valeur par défaut étant 60 (secondes). La valeur 0 permet de désactiver la détection de délai d'attente. Plage de valeurs : 0 ... 60	R/W	UINT16
0019	1	Modbus Device Address Adresse de l'appareil/Adresse du bus Adresse avec laquelle le maître Modbus communique avec l'appareil. valeur min 1, valeur max 32	R/W	UINT16
0020…0021	2	Flow Full Scale Valeur min. 0, valeur max 1,00E+39 Unité, voir: Holding Register → « Unit Flow Value »	R	FLOAT32
0022…0025	4	Unit Flow Value Unité de l'appareil calibré	R	UINT16 [1)]ASCII_2
0026…0029	4	Operating Medium Fluide d'exploitation	R	UINT16 [1)]ASCII_2
0030…0031	2	Device Serial Number Numéro de série de l'appareil Bürkert valeur min 0, valeur max 4294967295	R	UINT32
0032	1	Version Number Hardware Numéro de version du hardware Voir partie « Version Hardware »	R	UINT16
0033	1	Version Number Software Numéro de version du Software Voir partie « Version Software »	R	UINT16

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse du registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0034	1	Active Gas Gaz actif dont l'étalonnage est utilisé pour la régulation. Valeur gaz actif 0 Gaz 1 1 Gaz 2	R/W	UINT16
0035…0036	2	Device Type Numéro du type de l'appareil Bürkert	R	UINT16 ASCII_2
0037	1	ModusMFC Activation de la fonction autotune. Le MFC doit se trouver dans le mode de fonctionnement normal. (ModusMFC = 0) L'activation de l'autotune est effectuée en écrivant la valeur 2	R/W	UINT16
0038	1	Reset Totalizer Avec une valeur de 1, la valeur du totalisateur actuel est effacée. Il n'est pas possible de réinitialiser cette valeur.	W	UINT16
0039	1	Reset Device Avec une valeur de 1, un reset est effectué dans l'appareil. Il n'est pas possible de réinitialiser cette valeur.	W	UINT16

1) *ASCII_2*
Une valeur UINT16 est interprétée en tant que signe de deux caractères, le premier signe est définit par l'octet de poids fort.

p.ex. 0x4142 → « AB »

p.ex. « Luft » avec 4 x UINT16
0x4C75
0x6674
0x0000
0x0000

p.ex. Type « 8713 » avec 2 x UINT16
0x3837
0x3133

Version Hardware

renvoie 2 octets, qui sont définis comme suit
X.Y

domaine:

X 0 ou ‚A' ... ‚Z'
Y ‚A' ... ‚Z'

p.ex. 0x004B → K
0x414B → A.K

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Version Software

renvoie 2 octets, qui sont définis comme suit:
X.YY

	domaine:
X	‚A' ... ‚Z'
YY	0 … 99

p.ex. 0x4101 → A.01

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

8.3.3. Input Register

Ces valeurs 16 bits peuvent être lues par le maître.

Ordres valides

Code	Nom	Broadcast
0x04	Read Input Register	Non

Adresses valides

Voir ci-dessous

Inputregister de la liste de registres 0 (default)

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0001	1	Data Unit Unité de l'appareil calibré Valeur min. 2048, Liste des unités voir « 9.2. Tableau des unités »	R	UINT16
0002	1	Actual Flow Débit effectif (x) en promille du gaz actif valeur mini -2000, valeur maxi 2000	R	SINT16
0003…0004	2	Actual Flow Débit effectif en valeur flottante valeur min -3,39E+38, valeur max 3,39E38 Unité, voir : Input Register → « Data Unit »	R	FLOAT32
0005	1	Status errors Etats d'erreur/Champ de bits pour les erreurs d'appareil présentes. voir « 9.1.2. Champ de bits ERRORS »	R	UINT16
0006	1	Status limits Etat des valeurs de seuil/Champ de bits pour les états des valeurs de seuil internes à l'appareil : voir « 9.1.1. Champ de bits LIMITS »	R	UINT16
0007	1	Control output to valve (y2) Uniquement pour MFC / grandeur de réglage y2 du régulateur en promille (commande électrovanne) valeur mini 0, valeur maxi 1000	R	UINT16
0008…0009	2	Flow Full Scale Unité, voir : Input Register →« Data Unit » valeur mini 0, valeur maxi 1,00E+39	R	FLOAT32
0010…0011	2	Totalizer Totalisateur en unité Nl. (0 °C / 1013 mbar)	R	FLOAT32

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

Adresse registre dans MFC	Nombre de registres	Désignation/Description	R/W	Format
0012…0019	8	Operating medium Fluide d'exploitation	R	8 x ASCII
0020	1	Device Type Numéro type de l'appareil Bürkert valeur mini 0, valeur maxi 65535	R	UINT16
0021…0022	2	Device Ident Number Numéro d'identification de l'appareil Bürkert valeur mini 0, valeur maxi 99999999	R	UINT32
0023…0024	2	Device Serial Number Numéro de série de l'appareil Bürkert valeur mini 0, valeur maxi 4294967295	R	UINT32
0025…0028	4	Version Number Software Numéro de version du logiciel Voir partie « Version Software »	R	Ascii & UINT8
0029	1	Modbus Baudrate Définit la vitesse de communication du Modbus Valeur — Vitesse de transmission 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 Température en 1/10 °C (231 = 23,1 °C)	R	UINT16

Version Software

renvoie 4 octets, qui sont définis comme suit :

X.YY.ZZ.CC

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

Inputregister de la liste de registres 1

Les registres Inputregister ne sont pas supportés par la liste de registre 1 Modbus.

Lors d'un accès aux Inputregister, l'erreur « Illegal Data Address » est générée.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9. ANNEXE

9.1. Description des champs de bits

9.1.1. Champ de bits LIMITS

Champ de bits LIMITS	
Bit 0	x > Limit1_x
Bit 1	x < Limit1_x
Bit 2	x > Limit2_x
Bit 3	x < Limit2_x
Bit 4	w > Limit1_w
Bit 5	w < Limit1_w
Bit 6	w > Limit2_w
Bit 7	w < Limit2_w
Bit 8	y2 > Limit1_y2
Bit 9	y2 < Limit1_y2
Bit 10	y2 > Limit2_y2
Bit 11	y2 < Limit2_y2
Bit 12	Totalisateur [gaz activé] > Limit1_Totalizer
Bit 13	Totalisateur [gaz activé] < Limit1_Totalizer
Bit 14	Totalisateur [gaz activé] > Limit2_Totalizer
Bit 15	Totalisateur [gaz activé] < Limit2_Totalizer

9.1.2. Champ de bits ERRORS

Champ de bits ERRORS	
Bit 0	Current out of Range / courant hors plage de tolérance
Bit 1	Error >Power LED< / Erreur>LED d'alimentation électrique<
Bit 2	Error >Power LED< / Erreur>LED de communication<
Bit 3	Error >Power LED< / Erreur>LED de limite<
Bit 4	Error >Power LED< / Erreur>LED d'erreur<
Bit 5	Error BinOut 1 / Erreur BinOut 1
Bit 6	Error BinOut 2 / Erreur BinOut 2
Bit 7	Error Internal Supply Voltage / Erreur de l'alimentation interne
Bit 8	Error Internal Supply Voltage / Erreur du capteur d'alimentation en tension
Bit 9	Error Data Storage / Erreur mémoire des données
Bit 10	RESERVED / réservé
Bit 11	RESERVED / réservé
Bit 12	Error Sensorfault / Erreur de capteur
Bit 13	Error after autotune / Erreur après Autotune
Bit 14	Error BusModul MFI / Erreur module bus MFI
Bit 15	Stack Overflow / Dépassement de la mémoire de pile

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.3. Champ de bits OTHERS

Champ de bits OTHERS	
Bit 0	Power on / Alimentation en tension appliquée à l'appareil
Bit 1	Autotune active / AutoTune activé
Bit 2	Gas 1 active / Caractéristique gaz 1 activé
Bit 3	Gas 2 active / Caractéristique gaz 2 activé
Bit 4	Batch process active / Traitement par lots activé
Bit 5	BinIn 1 active / Entrée binaire 1 activée
Bit 6	BinIn 2 active / Entrée binaire 2 activée
Bit 7	BinIn 3 active / Entrée binaire 3 activée
Bit 8	set BinOut via Bus / permet la définition des sorties binaires via le bus
Bit 9	Set to safety value / Valeur de sécurité activée
Bit 10	Profile active / Profil activé
Bit 11	Valve control active / Mode commande de l'électrovanne activé
Bit 12	Close valve function active / Fonction de fermeture de l'électrovanne activée
Bit 13	Close valve function active / Fonction d'ouverture de l'électrovanne activée
Bit 14	Valve hold function active / Position de l'électrovanne figée
Bit 15	RESERVED / réservé

9.1.4. Champ de bits LED

Champ de bits LED	
Bit 0	Communication active / Communication activée
Bit 1	MFIBusstatusNotActive / Aucun trafic de données cyclique activé
Bit 2	MFIBusstatusPdActive / L'appareil est correctement raccordé
Bit 3	MFIBusstatusPrmError / Erreur dans la trame de paramètres
Bit 4	MFIBusstatusCfgError / Erreur dans la trame de configuration
Bit 5	MFIBusstatusNoMaster / aucune connexion avec le Master
Bit 6	MFIBusstatusSdOnly / Il existe une connexion Explicit Messaging avec le Master. Uniquement communication acyclique
Bit 7	MFIBusstatusTimeout / Une erreur Time out a été détectée
Bit 8	MFIBusstatusCriticalError / Un défaut critique a été détecté (par ex. double affectation d'adresse au Slave).
Bit 9	RESERVED / réservé
Bit 10	RESERVED / réservé
Bit 11	RESERVED / réservé
Bit 12	RESERVED / réservé
Bit 13	RESERVED / réservé
Bit 14	RESERVED / réservé
Bit 15	RESERVED / réservé

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.5. Champ de bits BINARY OUTPUTS

Champ de bits BINARY OUTPUTS	
Bit 0	RESERVED / réservé
:	
Bit 15	RESERVED / réservé

9.1.6. Champ de bits HARDWARE

Champ de bits HARDWARE	
Bit 0	active >Power LED< / >LED d'alimentation électrique< activée
Bit 1	active >Communication LED< / >LED de communication< activée
Bit 2	active >Limit LED< / >LED de limite< activée
Bit 3	active >Error LED< / >LED d'erreur< activée
Bit 4	Entrée binaire 1 (BinIn 1) activée
Bit 5	Entrée binaire 2 (BinIn 2) activée
Bit 6	Entrée binaire 3 (BinIn 3) activée
Bit 7	Sortie binaire 1 (BinOut 1) activée
Bit 8	Sortie binaire 2 (BinOut 2) activée
Bit 9	RESERVED / réservé
Bit 10	RESERVED / réservé
Bit 11	RESERVED / réservé
Bit 12	Valve completly close / Électrovanne complètement fermée
Bit 13	Valve completly close / Électrovanne complètement ouverte
Bit 14	RESERVED / réservé
Bit 15	RESERVED / réservé

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.1.7. Champ de bits BINARY OUT VIA BUS

Champ de bits BINARY OUT VIA BUS	
Bit 0	activate >Power LED < / active > LED d'alimentation électrique<
Bit 1	activate > Communication LED < / active >LED de communication <
Bit 2	activate > Limit LED < / active >LED de limite <
Bit 3	activate > Error LED < / active > LED d'erreur <
Bit 4	activate BinOut 1 / active sortie binaire 1 (BinOut 1)
Bit 5	activate BinOut 2 / active sortie binaire 2 (BinOut 2)
Bit 6	RESERVED / réservé
Bit 7	RESERVED / réservé
Bit 8	RESERVED / réservé
Bit 9	RESERVED / réservé
Bit 10	RESERVED / réservé
Bit 11	RESERVED / réservé
Bit 12	RESERVED / réservé
Bit 13	RESERVED / réservé
Bit 14	RESERVED / réservé
Bit 15	RESERVED / réservé

9.1.8. ERROR AT SENSOR FAULT

Les fonctions suivantes sont disponibles :

Close valve completely	> Fermer complètement l'électrovanne < L'électrovanne est complètement fermée, la valeur de consigne n'est pas prise en compte.
Open valve completely	> Ouvrir complètement la l'électrovanne < L'électrovanne est complètement ouverte, la valeur de consigne n'est pas prise en compte.
Setpoint controls duty cycle 0 ... 100 %	> La valeur de consigne commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne 0 ... 100 % < La valeur de consigne commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne, par ex. 10 % La valeur de consigne réglerait un rapport d'impulsions d'électrovanne de 10 % sur l'électrovanne.
Setpoint controls duty cycle according to last autotune	La valeur de consigne commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne selon le dernier calcul de la course (AutoTune). La valeur de consigne commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne en pourcentage dans la plage de travail de l'électrovanne calculée par AutoTune.
Safety value controls duty cycle 0 ... 100 %	> La valeur de sécurité commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne 0 ... 100 % < La valeur de sécurité enregistrée dans l'appareil (0 ...100 %) commande directement le rapport d'impulsions de l'électrovanne.
Safety value controls duty cycle according to last autotune	> La valeur de sécurité commande le rapport d'impulsions de l'électrovanne selon le dernier calcul de la course (AutoTune) < La valeur de sécurité enregistrée dans l'appareil (0 ... 100 %) commande directement le rapport d'impulsions de l'électrovanne en pourcentage dans la plage de travail de l'électrovanne calculée par AutoTune.

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

9.2. Tableau des unités

Valeur(HEX)	Signification
0x800	« ‰ »
0x801	« Nl/s »
0x802	« Nl/mn »
0x803	« Nl/h »
0x804	« Sl/s »
0x805	« Sl/mn »
0x806	« Sl/h »
0x807	« Nm3/s »
0x808	« Nm3/mn »
0x809	« Nm3/h »
0x80A	« Sm3/s »
0x80B	« Sm3/mn »
0x80C	« Sm3/h »
0x80D	« Ncm3/s »
0x80E	« Ncm3/mn »
0x80F	« Ncm3/h »
0x810	« Scm3/s »
0x811	« Scm3/mn »
0x812	« Scm3/h »
0x813	« kg/s »
0x814	« kg/mn »
0x815	« kg/h »
0x816	« SCF/s »
0x817	« SCF/mn »
0x818	« SCF/h »
0x819	« l/s »
0x81A	« l/mn »
0x81B	« l/h »
0x81C	« ml/s »
0x81D	« ml/mn »
0x81E	« ml/h »
0x1007	« % »

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

MAN 1000050098 ML Version: M Status: RL (released | freigegeben) printed: 29.08.2013

www.burkert.com