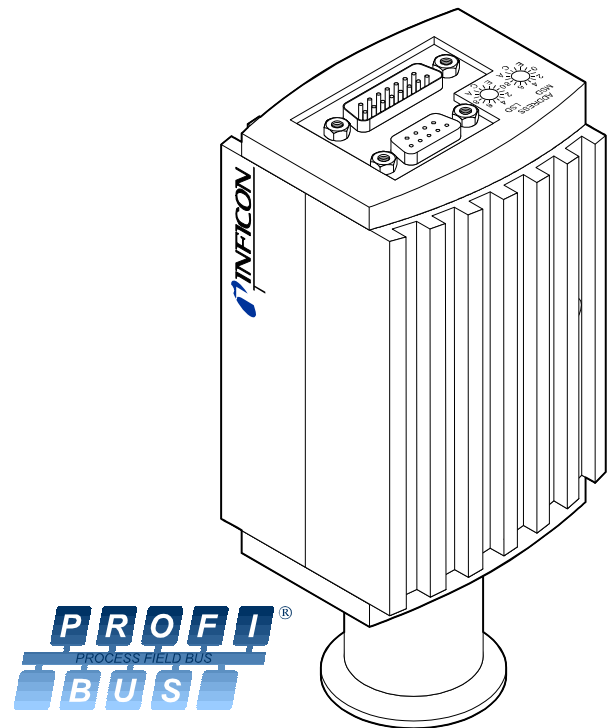


# Profibus

DP/V1-Interface für Bayard-Alpert / Pirani Gauge  
und High Pressure / Pirani Gauge

BPG400-SP  
HPG400-SP



## Zu diesem Dokument

Dieses Dokument beschreibt die Funktionalität und Programmierung der Profibus-Schnittstelle der Messröhren BPG400-SP und HPG400-SP. Die Interface-Hardware, die Firmware und somit das Kommunikationsprotokoll sind für beide Röhrentypen bis auf wenige Punkte identisch. Auf die Unterschiede wird an entsprechender Stelle im Dokument hingewiesen.

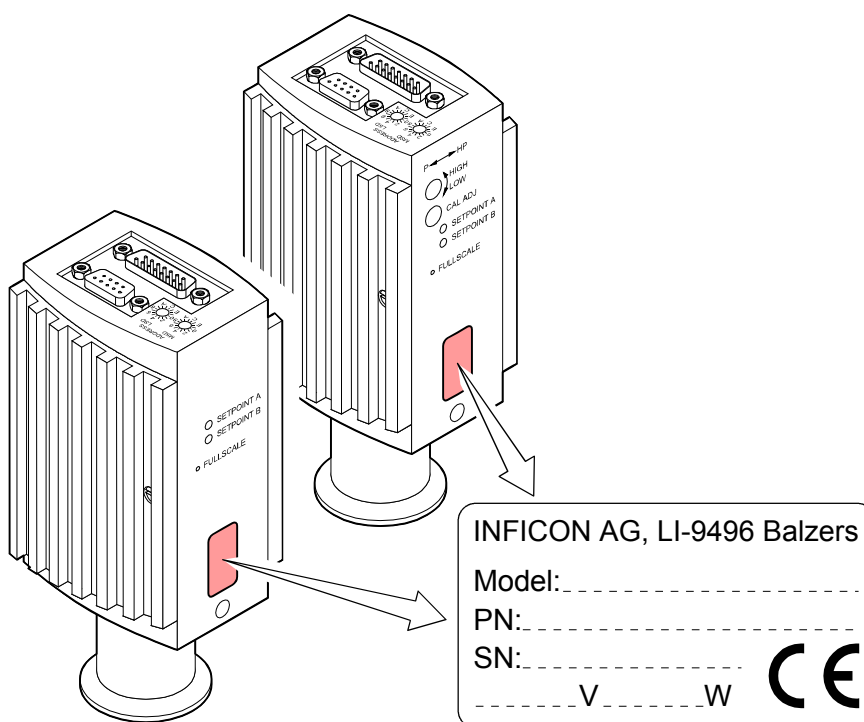


Sicherheitsaspekte und Technische Daten der Messröhren werden in den jeweiligen Gebrauchsanleitungen beschrieben (→ [1], [3] für BPG400-SP und [4], [6] für HPG400-SP).

Bei allen Informationen in diesem Dokument, die den Ionisations-Vakuumessteil (Bayard-Alpert-Messprinzip) betreffen, wird die Kurzbezeichnung "BA" verwendet. Bei allen Informationen in diesem Dokument, die den Pirani-Vakuumessteil (Pirani-Messprinzip) betreffen, wird die Kurzbezeichnung "Pirani" verwendet.

## Produktidentifikation

Im Verkehr mit INFICON sind die Angaben des Typenschildes erforderlich. Tragen Sie deshalb diese Angaben ein.



## Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern

BPG400-SP (mit Profibus-Schnittstelle und Schaltfunktionen)

353-505 (Vakuumschluss DN 25 ISO-KF)

353-506 (Vakuumschluss DN 40 CF-R)

HPG400-SP (mit Profibus-Schnittstelle und Schaltfunktionen)

353-525 (Vakuumschluss DN 25 ISO-KF)

353-526 (Vakuumschluss DN 40 CF-R)



Sie finden die Artikelnummer (PN) auf dem Typenschild.


## Bestimmungsgemässer Gebrauch

Die BPG400-SP und HPG400-SP-Messröhren erlauben die Vakuummessung von nicht entzündbaren Gasen und Gasgemischen (Druckbereiche → [1], [3] für BPG400-SP und [4], [6] für HPG400-SP).

Die Messröhren können mit einem INFICON-Messgerät oder mit einem kundeneigenen Auswertegerät betrieben werden.

## Funktion

Die Funktion der Messröhren kann den jeweiligen Gebrauchsanleitungen entnommen werden (→  [1], [2], [3] für BPG400-SP und  [4], [5], [6] für HPG400-SP).


Die integrierte Profibus-Schnittstelle ermöglicht den Betrieb im Verbund mit anderen dafür vorgesehenen Geräten an einem Profibus gemäss dem Standard nach  [6], [7].

## Warenzeichen

SEMI<sup>®</sup> Semiconductor Equipment and Materials International, California

Zu diesem Dokument	2
Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemässer Gebrauch	2
Funktion	3
Warenzeichen	3
<b>1 Allgemeine Daten</b>	<b>6</b>
1.1 Übertragungsrate	6
1.2 Stationsadresse	6
1.3 Ident-Nummer	6
1.4 Konfigurationsdaten	6
1.5 User Parameter Data	7
1.6 Kommunikationsarten	7
<b>2 Data Exchange Mode</b>	<b>8</b>
2.1 Azyklische Datenübertragung mit Profibus DPV1- Funktionalität	8
2.2 Aufbau der zyklischen Datentelegramme im Data Exchange Mode	9
2.2.1 Parameterkanal	10
2.2.1.1 PKE-Parameter (Signature Value)	10
2.2.1.2 PWE-Parameter (Process Value)	11
2.2.1.3 Fehlercode (Error Message)	11
2.3 Zyklische Nachrichtentelegramme	12
<b>3 Blockmodell</b>	<b>14</b>
3.1 Device Block	15
3.1.1 Erläuterungen zu den einzelnen Indices	16
3.1.1.1 Block Type ID 16	16
3.1.1.2 Device Type ID 17	16
3.1.1.3 Standard Revision Level ID 18	16
3.1.1.4 Device Manufacturer Identifier ID 19	16
3.1.1.5 Manufacturer Model Number ID 20	16
3.1.1.6 Software or Firmware Revision Level ID 21	16
3.1.1.7 Hardware Revision Level ID 22	16
3.1.1.8 Device Configuration ID 24	16
3.1.1.9 Device State ID 25	16
3.1.1.10 Exception Status ID 26	17
3.1.1.11 Exception Detail Alarm ID 27	18
3.1.1.12 Exception Detail Warning ID 28	20
3.1.1.13 Emission On Switch ID 202 (nur HPG400-SP)	22
3.1.1.14 Sensor Calibration Switch ID 203 (nur HPG400-SP)	22
3.1.1.15 Copy Common Exception Detail Alarm 0 ID 204	22
3.1.1.16 Copy Device Exception Detail Alarm 0 ... 3 ID 205	23
3.1.1.17 Copy Manufacturer Exception Detail Alarm 0 ID 206	23
3.1.1.18 Copy Common Exception Detail Warning 0 ID 207	23
3.1.1.19 Copy Device Exception Detail Warning 1 ... 4 ID 208	23
3.1.1.20 Copy Manufacturer Exception Detail Warning 0 ID 209	23
3.1.2 Device Block, Geräteverhalten	23
3.1.2.1 Device Block State Command	24
3.2 Analog Input Block	25
3.2.1 One Of N Analog Input Function Block / SLOT 1	25
3.2.1.1 AI Block Adjust Command (Atmosphärenabgleich)	25
3.2.1.2 Block Type	25
3.2.1.3 Channel Instance Selector	25
3.2.1.4 PV Selector	25
3.2.2 Analog Sensor Input Function Block Instance 1 / SLOT 1	26
3.2.2.1 Process Value	26
3.2.2.2 Status	27
3.2.2.3 Data Type	27
3.2.2.4 Data Unit	27
3.2.2.5 Reading Valid	28
3.2.2.6 Full Scale	28
3.2.2.7 Safe State	28
3.2.2.8 Safe Value	28
3.2.2.9 Overrange	29
3.2.2.10 Underrange	29
3.2.3 Analog Sensor Input Function Block Instance 2 / SLOT 1	30
3.2.3.1 Process Value	30

3.2.3.2	Status	30
3.2.3.3	Data Type	31
3.2.3.4	Data Unit	31
3.2.3.5	Reading Valid	31
3.2.3.6	Full Scale	32
3.2.3.7	Safe State	32
3.2.3.8	Safe Value	32
3.2.3.9	Overrange	32
3.2.3.10	Underrange	33
3.2.4	Analog Sensor Input Function Block Instance 3 und 4 / SLOT 1	34
3.2.4.1	Process Value	34
3.2.4.2	Status	35
3.2.4.3	Data Type	35
3.2.4.4	Data Unit	35
3.2.4.5	Reading Valid	35
3.3	Transducer Block	35
3.3.1	One Of N Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1	35
3.3.1.1	One Of N Status Extension	35
3.3.2	Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1	35
3.3.2.1	Block Type	35
3.3.2.2	Status Extension	36
3.3.2.3	Sensor Alarm	36
3.3.2.4	Sensor Warning	36
3.3.2.5	Full Scale State	36
3.3.3	Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block / SLOT 1	37
3.3.3.1	Block Type	37
3.3.3.2	Status Extension	37
3.3.3.3	Sensor Alarm	37
3.3.3.4	Sensor Warning	37
3.3.3.5	Emission Status	38
3.3.3.6	Emission Current (nur BPG400-SP)	38
3.3.3.7	Degas Status (nur BPG400-SP)	38
3.3.3.8	Hot Cathode Block State Command (nur BPG400-SP)	38
<b>Anhang A: Definitionen</b>		<b>39</b>
<b>Anhang B: Block Type</b>		<b>42</b>
<b>Anhang C: Elektrische Anschlüsse</b>		<b>43</b>
<b>Anhang D: Literatur</b>		<b>45</b>

Für für Verweise auf andere Dokumente wird im Text das Symbol (→  [XY]) verwendet.

# 1 Allgemeine Daten

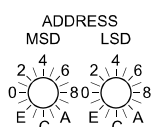
## 1.1 Übertragungsrate

Die Messröhre unterstützt alle in der Norm EN 50170 (→ [8]) definierten Übertragungsraten bis 12 MBaud. Automatische Übertragungsrateneinstellung wird unterstützt. Alternativ kann eine feste Übertragungsrate eingestellt werden.

## 1.2 Stationsadresse

Die Stationsadresse ( $\hat{=}$  Geräteadresse) muss mittels zweier Drehschalter bei der Installation der Messröhre eingestellt werden.

Die eindeutige Identifikation der Messröhre am Profibus erfordert die Zuweisung einer Geräteadresse. Dies geschieht an der Röhre.



Die Geräteadresse (0 ... 125<sub>dec</sub>) muss in hexadezimaler Form (00 ... 7D<sub>hex</sub>) mit den Schaltern "ADDRESS", "MSD" und "LSD" eingestellt werden. Hierbei muss an dem mit MSD markierten Schalter das höherwertige Adressnibble eingestellt werden und an dem mit LSD bezeichneten Schalter das niederwertigere Adressnibble.

Dieser Wert wird bei der Initialisierung der Messröhre von der Messröhren-Firmware abgefragt. Weicht er vom bereits gespeicherten Wert ab, wird der neue Wert im NVRAM gespeichert. Falls eine Adresse >7D<sub>hex</sub> (>125<sub>dec</sub>) eingestellt wurde, gilt weiterhin der bereits gespeicherte Wert als Adresse. Dieser Wert kann jedoch über den Profibus Master mit dem Dienst "Set Slave Address" gesetzt werden. Die so gesetzte Adresse wird im EEPROM der Messröhre abgespeichert.

## 1.3 Ident-Nummer

Die diesen Messröhren von der PNO (→ [7]) zugeordneten Ident-Nummern lauten:

Messröhre	Ident-Nummer (hexadezimal)
BPG400-SP	06A9
HPG400-SP	06A8

## 1.4 Konfigurationsdaten

Entsprechend den verwendeten Standardtelegrammen (→ Abschnitt "Zyklische Nachrichtentelegramme") müssen folgende Konfigurationsdaten während der Konfigurationsphase an die Messröhre übermittelt werden:

Standardtelegramm Master ⇒ Slave	Standardtelegramm Slave ⇒ Master	Konfigurationsdaten
-	2	0x44, 0x84, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
-	3	0x44, 0x86, 0x05, 0x05, 0x05, 0x08
1	4	0xC6, 0x87, 0x8c, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
1	5	0xC6, 0x87, 0x8E, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, x08


## 1.5 User Parameter Data

Entsprechend der zu verwendenden Druckeinheit muss folgender Konfigurations-String an die Messröhre gesendet werden (Parameterangaben in hexadezimal):

Druckeinheit	User Parameter Data String
COUNTS <sup>1)</sup>	00 00 00 03 E9
Torr	00 00 00 05 15
Micron (mTorr)	00 00 00 05 16
mbar	00 00 00 05 1C
Pascal	00 00 00 05 1D

<sup>1)</sup> Bei COUNTS wird ein Wert ausgegeben, der über eine Umrechnungsformel in den entsprechenden Druckwert umgerechnet werden kann (nähere Erläuterungen hierzu → Abschnitt "Analog Sensor Input Function Block").

## 1.6 Kommunikationsarten

BPG400-SP und HPG400-SP arbeiten nach der Profibus DPV1-Spezifikation und können im zyklischen und azyklischen Datenverkehr angesprochen werden (→  [7]).

Der azyklische Datenverkehr sollte benutzt werden, um gerätetypische bzw. prozess-spezifische Einstellungen vorzunehmen, wie z.B. Einstellung des Safe Values, Safe States bzw. um selten benötigte Attribute zu lesen oder zu schreiben. Der zyklische Datenverkehr dient zum kontinuierlichen Datenaustausch der benötigten Prozessparameter, also Druckwert und Statusanzeigen. Für den zyklischen Datenverkehr kann zwischen verschiedenen Standardtelegrammen gewählt werden (→ Abschnitt "Zyklische Nachrichtentelegramme").

## 2000 Data Exchange Mode

### 2.1 Azyklische Datenübertragung mit Profibus DPV1-Funktionalität

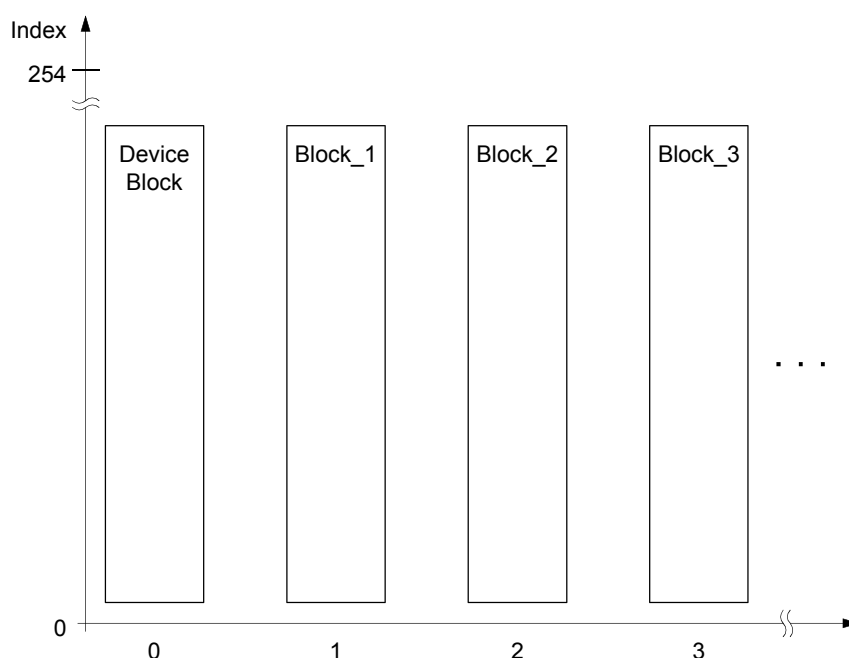
Die in Profibus definierten Lese- und Schreiboperationen basieren auf einer Slot – Index-Adressierung. Im BPG400-SP / HPG400-SP sind alle Gerätefunktionalitäten in folgende Blöcke gegliedert:

- Ein Device Block, der alle organisatorischen Parameter der Messröhre beschreibt (Seriennummer, Gerätehersteller, Softwareversion, ...)
- Ein Analog Sensor Function Block, der die Funktionen der Druckdarstellung beschreibt
- Ein Analog Sensor Transducer Block, der die physikalische Schnittstelle der Messröhre zum Prozess beschreibt (Emissionsstrom, Ionenstrom, ...).

Eine genaue Beschreibung des Blockmodells folgt in Abschnitt "Blockmodell".

Jeder dieser Blöcke wird auf ein separates Slot abgebildet. Die exakte Zuordnung Block  $\Rightarrow$  Slot  $\Rightarrow$  Index wird in "Blockmodell" beschrieben. Der Device Block wird Slot 0 zugeordnet, die Transducer- und Funktionsblöcke folgen dann auf dem Slot 1.

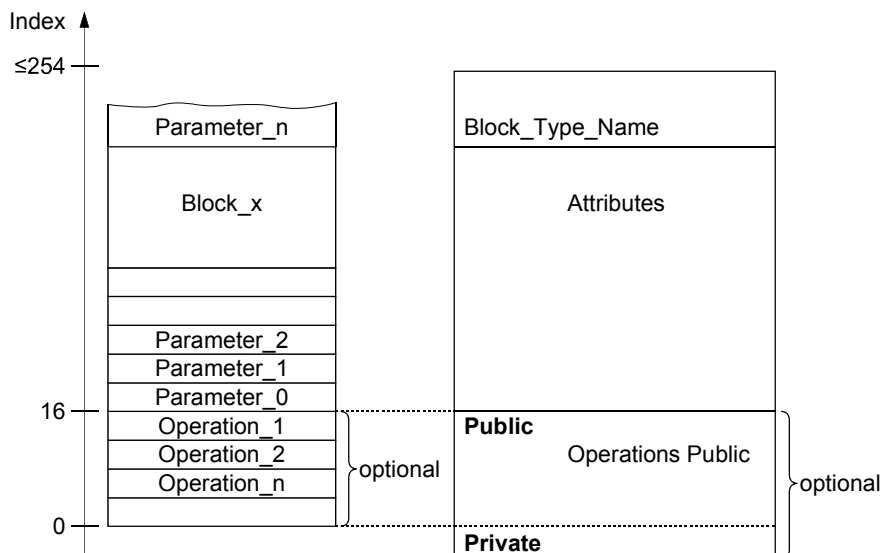
Block, Slot- und Index-Zuordnung



In jedem Slot sind 254 Indices vorhanden, die jeweils eine Breite von 255 Bytes haben können. Jeder über Profibus verfügbare Wert muss auf einen dieser Slot/Indices abgebildet werden.

Die Parameter sind generell in aufsteigender Reihenfolge nummeriert, beginnend mit Index 16. Services wie "Einschalten Degas" oder "Fullscale" beginnen bei Index 15 und sind in absteigender Richtung nummeriert.

Zuordnung der Blockelemente auf die Slotindices



## 2.2 Aufbau der zyklischen Datentelegramme im Data Exchange Mode

Im Data Exchange Mode überträgt der DP-Master Class 1 zyklisch Daten von und zu allen am Bus angeschlossenen Slaves.

Es wird zwischen Eingangs- und Ausgangsdaten unterschieden (immer aus der Sicht des Masters), die der Master zum Slave schickt bzw. die der Master vom Slave erhält.

Beim BPG400-SP / HPG400-SP bestehen die Ein- und Ausgangsdaten aus zwei logischen Teilen:

- 1) dem Parameterkanal und
- 2) dem Prozessdatenkanal

Es stehen verschiedene Standardtelegramme zur Verfügung, diese bestehen wahlweise aus:

- a) nur dem Parameterkanal
- b) nur dem Prozessdatenkanal
- c) aus einer Kombination von Parameter- und Prozesskanal

Der Parameterkanal soll Mastern, die nicht über Profibus DPV1 verfügen, ermöglichen, auf gerätespezifische Parameter zuzugreifen, die nicht im normalen zyklischen Datentelegramm enthalten sind. Bei Mastern, die Profibus DPV1 bearbeiten können, kann ein Standardtelegramm ausgewählt werden, in dem kein Parameterkanal verfügbar ist.

Eingangsdaten

Die Eingangsdaten (gesendet vom BPG400-SP / HPG400-SP) bestehen aus den 8 Bytes des Parameterkanals (falls im Standardtelegramm verfügbar) und je nach ausgewähltem Standardtelegramm aus 5 ... 7 Bytes Prozessdaten.

Byte								Byte						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Parameter Channel								Process Data						
PKE	IND	res.	PWE											

wobei: PKE = Parameter Signature Value ≙ Lese- oder Schreibbefehl und Definition des Slots  
IND = Sub Index ≙ Index Nr. des Index, welcher gelesen werden soll (→ "Blockmodell")  
res. = reserviert  
PWE = Process Value ≙ Wert, der gelesen oder geschrieben werden soll

## Ausgangsdaten

Die Ausgangsdaten (gesendet vom Master) bestehen aus 8 Bytes des Parameterkanals oder haben die Länge 0 Bytes.

Byte							
1	2	3	4	5	6	7	8
Parameter Channel							
PKE		IND	res.	PWE			

### 2.2.1 Parameterkanal

Der Aufbau des Parameterkanals wird anhand der folgenden Tabelle beschrieben.

Der Parameterkanal (nachfolgend PKW Interface genannt) besteht aus 8 Bytes.

Octets							
1	2	3	4	5	6	7	8
PKE		IND	res.	PWE			

Das PKW Interface erlaubt das Lesen und Schreiben von Parametern des Slaves bei einer maximalen Datenlänge von 4 Bytes. Strings können nicht gelesen werden.

Zu jeder Instruktion, die vom Master an den Slave geschickt wird, generiert der Slave exakt eine Antwort. Instruktion und Antwort können nicht blockiert werden. D.h., dass exakt eine Instruktion in einem Ausgangstelegramm an den Slave geschickt werden kann und exakt eine Antwort vom Slave in einem Eingangstelegramm an den Master zurückgeschickt wird. Somit sind genau 4 Bytes Nutzdaten übertragbar.

#### 2.2.1.1 PKE-Parameter (Signature Value)

Nachfolgend werden das PKE und das PWE des Parameterkanals genauer erläutert.

Die Instruktion bzw. die Antwort ist in den ersten beiden Bytes (PKE) des Parameterkanals codiert:

Bitposition															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
AK				res.				Slot							

wobei:	Bits	Bedeutung
	15 ... 12	AK $\hat{=}$ Instruktion / Response Signature
	11 ... 8	reserviert
	7 ... 0	definieren das Slot, von dem gelesen bzw. auf das ein Wert geschrieben werden soll

#### Instruction Signature

Im Falle der Master  $\Rightarrow$  Slave-Kommunikation enthält das Feld AK die Instruktions-Signatur des Master.

Im Falle der Slave  $\Rightarrow$  Master-Kommunikation enthält das Feld AK die Instruktions-Signatur des Slave.

AK	Funktion Master ⇒ Slave (Instruktions-Signatur)	AK normal	Funktion Slave ⇒ Master (Antwort-Signatur)	AK Fehler- fall
0	Keine Instruktion	0	Keine Antwort	
1	Parameter-Wert lesen	1	Parameter-Wert übertragen (word)	7 <sup>1)</sup>
		2	Parameter-Wert übertragen (double word)	
		11	Parameter-Wert übertragen (byte)	
2	Parameter-Wert schreiben (Datentyp: word)	1	Parameter-Wert übertragen (word)	7 <sup>1)</sup>
3	Parameter-Wert schreiben (Datentyp: double word)	2	Parameter-Wert übertragen (double word)	7 <sup>1)</sup>
10	Parameter-Wert schreiben (Datentyp: byte)	11	Parameter-Wert übertragen (byte)	7 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Instruktion nicht ausführbar (Fehlercode)

Auf der linken Tabellenseite sind die Instruktionen Signatur des Master in Abhängigkeit von der Funktion aufgelistet. Auf der rechten Seite sind die Antworten des Slave auf die entsprechenden Instruktionen aufgelistet, wobei zwischen dem Normalfall und dem Fehlerfall unterschieden wird.

Ablauf der Instruktionen /  
Antworten

- 1) Der Master überträgt eine Instruktion zum Slave und wiederholt diese Instruktion, bis er eine Antwort des Slaves erhält.
- 2) Der Slave beantwortet die Instruktion immer wieder, bis der Master eine neue Instruktion schickt.
- 3) Der Master kennzeichnet das Ende des ersten Instruktionszyklus indem er AK auf Null setzt. Erst dann darf ein neuer Instruktion-/ Antwortzyklus begonnen werden.

### 2.2.1.2 PWE-Parameter (Process Value)

Das PWE stellt das zu übertragende Datenelement dar.

Falls ein Byte übertragen werden soll, muss dieses Byte an Byteposition 8 des Parameterkanals stehen.

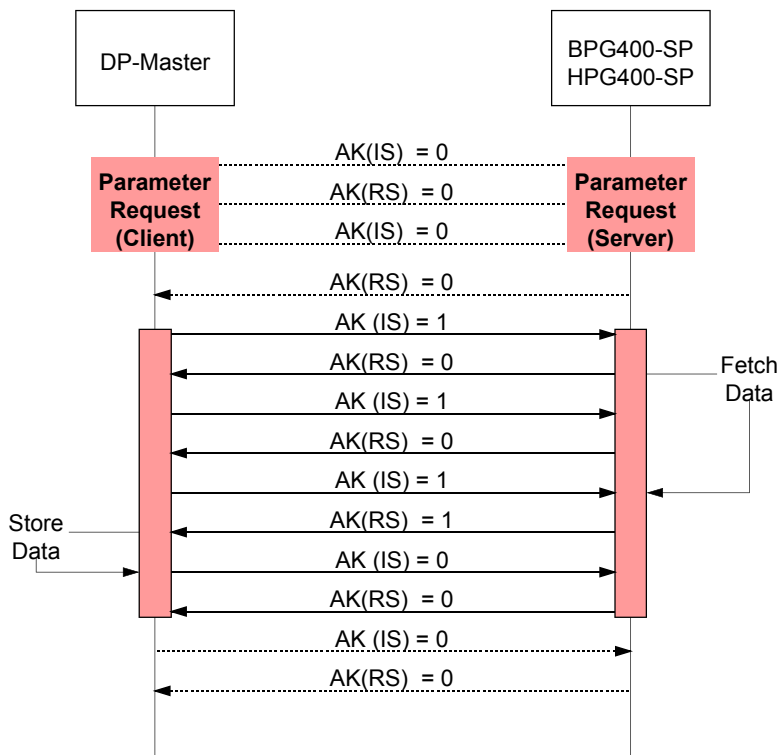
Integerwerte werden mit Byte 7 und 8 übertragen. Double Integer bzw. Float-Werte werden mit Byte 5 ... 8 übertragen.

### 2.2.1.3 Fehlercode (Error Message)

Im Fehlerfall einer Übertragung (AK Antwort Signatur = 7) sendet der Slave einen Fehlercode auf Byteposition 7 und 8 (Datentyp: INT16).

Fehlercode	Bedeutung
0	Undefined slot
1	Parameter not changeable
2	Lower or upper value range limit overflow
3	Index error
5	Data type error
17	Instruction not allowed in this state
18	Other Errors
201	Already in requested state
202	Object state conflict

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel einer Datenanforderung eines Masters an ein BPG400-SP / HPG400-SP über den Parameterkanal.



## 2.3 Zyklische Nachrichtentelegramme

Die unten aufgeführten Nachrichtentelegramme sind in der Messröhre implementiert. Sie können je nach Bedarf ausgewählt werden. Es wird prinzipiell zwischen Telegrammen mit dem Messwert in einem Integer-Format bzw. einem Float-Format unterschieden und zwischen Telegrammen mit und ohne Parameterkanal. Weiterhin ist es möglich, die Messröhre so zu betreiben, dass vom Master keine Ausgangsdaten an den Slave geschickt werden.

Standard-Telegramm	Master ↔ Slave	Byte	Bedeutung
1	M ⇒ S	1 ... 8	Parameter Channel
2	S ⇒ M	1 2 3 4 ... 5	Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value UINT16
3	S ⇒ M	1 2 3 4 ... 7	Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value float
4	S ⇒ M	1 ... 8 9 10 11 12 ... 13	Parameter Channel Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value UINT16
5	S ⇒ M	1 ... 8 9 10 11 12 ... 15	Parameter Channel Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value float

## Konfigurationsdaten

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht über die möglichen sinnvollen Kombination und die entsprechenden Konfigurationsdaten dargestellt.

Standard-Telegramm Master ⇒ Slave	Standard-Telegramm Slave ⇒ Master	Konfigurationsdaten
-	2	0x44, 0x84, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
-	3	0x44, 0x86, 0x05, 0x05, 0x05, 0x08
1	4	0xC6, 0x87, 0x8c, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
1	5	0xC6, 0x87, 0x8E, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, x08

## 3 Blockmodell

Das BPG400-SP / HPG400-SP kann über verschiedene Kommunikationsprotokolle und entsprechende Master angesprochen werden. Profibus definiert einen Master Class 1 als die normale Kontrolleinheit des Slaves (in der Regel eine SPS) und einen Master Class 2 als eine Konfigurations- und Serviceeinheit. Entsprechend sind folgende Kommunikationsprotokolle gemäss Profibus DPV1 definiert:

MS0	Zyklischer Datenverkehr zwischen Master Class 1 und Slave
MS1	Azyklischer Datenverkehr zwischen Master Class 1 und Slave
MS2	Azyklischer Datenverkehr zwischen Master Class 2 und Slave

Im BPG400-SP / HPG400-SP sind sämtliche Funktionen, die von der Messröhre über Profibus zur Verfügung gestellt werden, in Blöcken organisiert. Auf die einzelnen Parameter der Blöcke kann über azyklische Dienste bzw. bei Byte, Integer- und Float-Werten auch über den Parameterkanal im zyklischen Datenverkehr zugegriffen werden.

### Block Types

Folgende Blocktypen sind in der Messröhre definiert:

Device Block	Der Device Block enthält alle Daten, die zur Beschreibung des Gerätes und zur Verwaltung seines Zustandes (Status der Device State Machine) nötig sind.
Transducer Block	Die physikalischen, prozessspezifischen Funktionen bzw. Schnittstellen des BPG400-SP / HPG400-SP zum Prozess, also z.B. Stromwerte, Spannungswerte werden in Transducer Blocks dargestellt. Folgende Transducer Blocks sind implementiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• One of N Vacuum Gauge Transducer Block</li> <li>• Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block (Pirani)</li> <li>• Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block (BA)</li> </ul>
Function Block	Applikationsbezogene Werte wie z.B. Druckwerte, die sich aus den Grössen des Transducer Blocks ergeben bzw. berechnen lassen, werden in den Function Blocks dargestellt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• One Of N Analog Input Function Block</li> <li>• Analog Input Function Block, Instance 1, Instance 2, Instance 3 und Instance 4</li> </ul>

### 3.1 Device Block

Die folgende Tabelle zeigt die im Device Block integrierten Services und Parameter (Abkürzungen → Anhang A).

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Wert	Store
15	Device Block State	Simple	Unsigned8	1	1_R/W 2_R/W		
16	Block Type	Simple	Octet String	4	1/2_R	1	N
17	Device Type	Simple	Visible String	8	1/2_R	CG	N
18	Standard Revision Level	Simple	Visible String	9	1/2_R	E54-0997	N
19	Device Manufacturer Identifier	Simple	Visible String	20	1/2_R	INFICON AG	N
20	Manufacturer Model Number	Simple	Visible String	20	1/2_R	z.B. 353-525	N
21	Software or Firmware Revision Level	Simple	Visible String	8	1/2_R	z.B. 1.01	N
22	Hardware Revision Level	Simple	Visible String	8	1/2_R	z.B. 1.0	N
23	Serial Number	Simple	Visible String	30	1/2_R	z.B. 100	N
24	Device Configuration	Simple	Visible String	50	1/2_R	z.B. HPG400-SP	N
25	Device State	Simple	Unsigned8	1	1/2_R		V
26	Exception Status	Simple	Unsigned8	1	0_XI 1/2_R		V
27	Exception Detail Alarm	Record	→ unten	-	1/2_R		V
28	Exception Detail Warning	Record	→ unten	-	1/2_R		V
202	Emission On Switch	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	1	1/2_R		V
203	Sensor Calibration Switch	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
204	Common Exception Detail Alarm 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
205	Device Exception Detail Alarm 0 ... 3	Struct	Array of 4 Bytes	4	1/2_R		V
206	Manufacturer Exception Detail Alarm 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
207	Common Exception Detail Warning 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
208	Device Exception Detail Warning 1 ... 4	Struct	Array of 4 Bytes	4	1/2_R		V
209	Manufacturer Exception Detail Warning 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V

### 3.1.1 Erläuterungen zu den einzelnen Indices

#### 3.1.1.1 Block Type ID 16

Der Block Type Parameter enthält eine ID, die den Blocktyp beschreibt. Die Blocktype ID des Device Blocks ist 1. Die übrigen definierten Block Types sind im Anhang B aufgelistet.

#### 3.1.1.2 Device Type ID 17

Der Device Type identifiziert den Gerätetyp, der über Profibus an den Feldbus angeschlossen ist.

Der Device Type ist bei BPG400-SP / HPG400-SP-Messröhren "CG". Dies ist die Abkürzung für Combination Gauge.

#### 3.1.1.3 Standard Revision Level ID 18

Der Parameter beschreibt die Version des "Sensor/Actuator Network Specific Device Model", das von der SEMI® (Semiconductor Equipment and Materials International, California) veröffentlicht wurde und nach dem dieses vorliegende Geräteprofil entwickelt wurde.

Der Parameter ist fest auf "E54-0997" gesetzt.

#### 3.1.1.4 Device Manufacturer Identifier ID 19

Der Parameter beschreibt den Hersteller des Gerätes: "INFICON AG".

#### 3.1.1.5 Manufacturer Model Number ID 20

Der Parameter stellt die Artikelnummer der Messröhre dar (→ Abschnitt "Gültigkeit").

BPG400-SP und HPG400-SP werden mit je zwei verschiedenen Vakuuman-schlüssen angeboten, beispielsweise:

Messröhre	Vakuuman-schluss	Artikelnummer
HPG400-SP	25 KF	353-525

#### 3.1.1.6 Software or Firmware Revision Level ID 21

Dieser Parameter gibt die Softwareversion der Profibusoption im Format "1.01" an.

#### 3.1.1.7 Hardware Revision Level ID 22

Dieser Parameter gibt die Hardwareversion der Messröhre im Format "1.0" an.

#### 3.1.1.8 Device Configuration ID 24

Dieser Parameter gibt den Gerätenamen wieder. Bei der Messröhre BPG400-SP wird also BPG400-SP ausgegeben, bei der HPG400-SP entsprechend HPG400-SP.

#### 3.1.1.9 Device State ID 25

Der Parameter gibt den Status der Messröhre wieder. Aufgrund der Device State Machine-Struktur sind folgende Stati möglich:

Parameter-Wert	Status
0	Undefined
1	Self Testing
2	Idle
3	Selftest Exception
4	Executing
5	Abort
6	Critical Fault

Eine detaillierte Beschreibung der Gerätestati erfolgt im Abschnitt "Device Block, Geräteverhalten".

### 3.1.1.10 Exception Status ID 26

Der Exception Status beschreibt die Alarm- und Warnungs-Stati der Messröhre in einem "Erweiterten Fehlerausgabeformat".

Es wird zwischen Warnungen und Fehlern unterschieden.

Alarmer und Fehler werden in 3 Gruppen eingeteilt (Erläuterung → "Exception Detail Alarm" und "Exception Detail Warning"):

- ALARM / Warning Device Common In dieser Fehlergruppe werden Fehler zusammengefasst, die unabhängig vom Gerätetyp auftreten können (z.B. Versorgungsspannungsfehler, RAM-, ROM- oder EEPROM-Fehler).
- ALARM / Warning Device Specific Hier werden gerätespezifische Fehler gemeldet (z.B. Fadenbruch (Pirani), oder Katodenbruch (BA)).
- ALARM / Warning Manufacturer Specific Hier werden zusätzliche, nicht in der Norm definierte, herstellerspezifische Fehler gemeldet.

In jeder dieser Gruppen existieren mehrere Fehler- oder Warnungsbedingungen. Die einzelnen Fehler werden in den "Exception Detail Alarm" und "Exception Detail Warning" wiedergegeben. Tritt in den "Exception Detail Alarm" bzw. "Exception Detail Warning" eine Fehlermeldung auf, wird das entsprechende Bit im Exception Status gesetzt. Wenn also die Bits 0 ... 6 des Exception Status auf "0" stehen, liegt keine Fehlermeldung und keine Warnungsmeldung vor.

Falls ein Bit gesetzt ist, kann in der entsprechenden Gruppe der exakte Fehler ausgelesen werden.

Der Exception Status wird in den zyklischen Daten ausgegeben und informiert so bei Verwendung eines einzigen Bytes über den aktuellen Fehlerstatus. Falls ein Fehler auftritt, kann über azyklische Dienste oder zyklisch über den Parameterkanal der genaue Fehlerstand ausgelesen werden. Somit ist sichergestellt, dass in den zyklischen Daten immer über der aktuelle Fehlerstatus bekannt ist, ohne dass ein unnötiger Overhead an Daten geschickt werden muss.

Bit	Funktion	Erläuterung
0	ALARM/device-common	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Alarm Device Common festgestellt wird.
1	ALARM/device-specific	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Alarm Device Specific festgestellt wird.
2	ALARM/manufacturer-specific	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Alarm Manufacturer Specific festgestellt wird.
3	-	-
4	WARNING/device-common	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Warning Device Common festgestellt wird.
5	WARNING/device-specific	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Warning Device Specific festgestellt wird.
6	WARNING/manufacturer-specific	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Fehler der Gruppe Warning Manufacturer Common festgestellt wird.
7	Extended Format	Steht immer auf "1" und kennzeichnet die Verwendung des erweiterten Fehlerausgabeformates.

### 3.1.1.11 Exception Detail Alarm ID 27

Falls im Exception Status eines der Bits 0 ... 2 gesetzt ist, kann im Parameter "Exception Detail Alarm" der aktuelle Fehler ausgelesen werden. Der Parameter "Exception Detail Alarm" besteht aus insgesamt 10 Bytes, die über den Fehlerzustand der Messröhre informieren.

Die Struktur dieser Bytes ist aufgrund der Verwendung des "erweiterten Fehlerausgabeformates" wie folgt:

Byte Nr.	Name	Beschreibung	Wert
0	Common Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Common Exception Detail Alarm enthalten.	2
1	Common Exception Detail 0	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm.	Abhängig vom Fehlerstatus
2	Common Exception Detail 1	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm.	Abhängig vom Fehlerstatus
3	Device Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Device Exception Detail Alarm enthalten.	4
4	Device Exception Detail 0 (Fehlerangaben Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den Pirani-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Fehlerstatus
5	Device Exception Detail 1 (Fehlerangaben Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den Pirani-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Fehlerstatus
6	Device Exception Detail 2 (Fehlerangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Fehlerstatus
7	Device Exception Detail 3 (Fehlerangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Fehlerstatus
8	Manufacturer Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Device Exception Detail Alarm enthalten.	1
9	Manufacturer Exception Detail 0	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Manufacturer Exception Detail Alarm.	Abhängig vom Fehlerstatus

#### Common Exception Detail Alarm

Bit	Common Exception Detail 0
0	0
1	0
2	EPROM exception
3	EPROM exception
4	RAM exception
5	0
6	0
7	0

Bit	Common Exception Detail 1
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Device Exception  
Detail Alarm

Bit	Device Exception Detail 0 Bezogen auf Pirani <sup>1)</sup>
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>1)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 0 des Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block Common Exception Detail 0.

Bit	Device Exception Detail 1 Bezogen auf Pirani <sup>2)</sup>
0	0
1	Elektronik-/Sensorfehler Pirani
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>2)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 1 des Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block.

Bit	Device Exception Detail 2 Bezogen auf BA <sup>3)</sup>
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>3)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 0 des Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block.

Bit	Device Exception Detail 3 Bezogen auf BA <sup>4)</sup>
0	0
1	Elektronik-/Sensorfehler BA
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>4)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 1 des Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block.

Manufacturer Exception  
Detail Alarm 0

Falls ein interner Kommunikationsfehler in der Messröhre vorliegt, ist das Byte Manufacturer Exception Detail 0 auf "1" gesetzt.

### 3.1.1.12 Exception Detail Warning ID 28

Falls im Exception Status eines der Bits 4 ... 6 gesetzt ist, kann im Parameter "Exception Detail Warning" die aktuelle Warnung ausgelesen werden. Der Parameter Exception Detail Warning besteht aus insgesamt 11 Bytes, die über den Fehlerzustand der Messröhre informieren.

Die Struktur dieser Bytes ist aufgrund der Verwendung des "erweiterten Fehlerausgabeformates" wie folgt:

Byte Nr.	Name	Beschreibung	Wert
0	Common Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Common Exception Detail Warning enthalten.	2
1	Common Exception Detail 0	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Common Exception Detail Warning.	Abhängig vom Warnungsstatus
2	Common Exception Detail 1	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Common Exception Detail Warning.	Abhängig vom Warnungsstatus
3	Device Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die die Device Exception Detail Warning enthalten.	5
4	Device Exception Detail 0	One Of N Status Extension.	Abhängig vom Warnungsstatus
5	Device Exception Detail 1	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Warning beziehen sich auf den Pirani-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
6	Device Exception Detail 2 (Warnungsangaben Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Warnings beziehen sich auf den Pirani-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
7	Device Exception Detail 3 (Warnungsangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
8	Device Exception Detail 4 (Warnungsangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Common Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
9	Manufacturer Exception Detail Size	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Device Exception Detail Warning enthalten.	1
10	Manufacturer Exception Detail	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Manufacturer Exception Detail Alarm.	Abhängig vom Warnungsstatus

Common Exception  
Detail Warning

Bit	Common Exception Detail 0
0	0
1	0
2	EPROM exception
3	EPROM exception
4	RAM exception
5	0
6	0
7	0

Bit	Common Exception Detail 1
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Die Warnungsbits sind analog zu den Fehlerbits gesetzt, da das Auftreten einer Warnung hier gleichbedeutend mit einem Fehler ist.

Device Exception  
Detail Warning

Bit	Device Exception Detail 0
0	Bit gesetzt, falls Reading Invalid
1	Bit gesetzt, falls Gerät Overrange
2	Bit gesetzt, falls Gerät Underrange
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Bit	Device Exception Detail 1 Bezogen auf Pirani <sup>1)</sup>
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

Bit	Device Exception Detail 2 Bezogen auf Pirani <sup>2)</sup>
0	0
1	Elektronik-/Sensorwarnung Pirani
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>1)</sup> Das Byte ist eine Kopie der Sensor Warning-Byte 0 des Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block.

<sup>2)</sup> Das Byte ist eine Kopie der Sensor Warning-Byte 1 des Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block.

Bit	Device Exception Detail 3 Bezogen auf BA <sup>3)</sup>
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>3)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 0 des Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block.

Bit	Device Exception Detail 4 Bezogen auf BA <sup>4)</sup>
0	0
1	Elektronik-/Sensorwarnung BA
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

<sup>4)</sup> Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 1 des Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block.

Manufacturer Exception  
Detail Warning 0

Falls ein interner Kommunikationsfehler in der Messröhre vorliegt, ist das Byte Manufacturer Exception Detail 0 auf "1" gesetzt (entsprechend der Alarmbedingung).

### 3.1.1.13 Emission On Switch ID 202 (nur HPG400-SP)

Der Parameter enthält den Wert des Umschaltpunktes von der Pirani- auf die BA-Messung (→ [4], [5], [6]).

Dieser Wert kann nur gelesen werden und entspricht dem Wert, der mit dem Schalter "LOW-HIGH" an der Messröhrenseite eingestellt werden kann (→ [4], [6]). Der Wert des Umschaltpunktes wird in der aktuellen Dateneinheit ausgegeben.

Bei gewählter Druckeinheit COUNTS kann der Umschaltdruck mit folgender Formel berechnet werden (PV ist die Abkürzung für Process Value):

$$PV_{\text{mbar}} = 10^{(6 \times \text{COUNTS} / 4000) - 42.5}$$

Bei den fünf möglichen Schalterstellungen ergibt sich:

Schalterstellung	Umschaltdruck	COUNTS
0 und 1	1 mbar	28 333
2 und 3	$5 \times 10^{-1}$ mbar	32 632
4 und 5	$2 \times 10^{-1}$ mbar	27 867
6 und 7	$1 \times 10^{-1}$ mbar	27 666
8 und 9	$5 \times 10^{-2}$ mbar	27 466

### 3.1.1.14 Sensor Calibration Switch ID 203 (nur HPG400-SP)

Der Parameter gibt die Einstellung des Empfindlichkeitsschalters "CAL ADJ" wieder, mit dem die Sensorempfindlichkeit an der Messröhre eingestellt wird (→ [4], [6]).

Es wird derjenige Wert ausgegeben, der der Beschriftung auf dem Schalter entspricht.



Die folgenden Parameter (ID 204 ... ID 209) stellen Kopien von Elementen des Exception Detail Alarm (ID 27) bzw. des Exception Detail Warning (ID 28) dar. Die Parameter werden zur Verfügung gestellt, um Mastern, die Profibus DPV1 noch nicht unterstützen, den Zugriff über den Parameterkanal auf die Elemente der Exception Detail Alarm und Warning zu ermöglichen. Da der Parameterkanal auf eine Nutzdatenlänge von 4 Bytes beschränkt ist, können mit Hilfe des Parameterkanals die Attribute ID 27 und ID 28 nicht ausgelesen werden.

### 3.1.1.15 Copy Common Exception Detail Alarm 0 ID 204

Dieser Parameter entspricht dem Common Exception Detail Alarm des Exception Detail Alarm (ID 27).

**3.1.1.16 Copy Device Exception Detail Alarm 0 ... 3 ID 205**

Dieser Parameter entspricht dem Device Exception Detail Alarm des Exception Detail Alarm (ID 27).

**3.1.1.17 Copy Manufacturer Exception Detail Alarm 0 ID 206**

Dieser Parameter entspricht dem Manufacturer Exception Detail Alarm des Exception Detail Alarm (ID 27).

**3.1.1.18 Copy Common Exception Detail Warning 0 ID 207**

Dieser Parameter entspricht dem Common Exception Detail Warning der Exception Detail Warning (ID 28).

**3.1.1.19 Copy Device Exception Detail Warning 1 ... 4 ID 208**

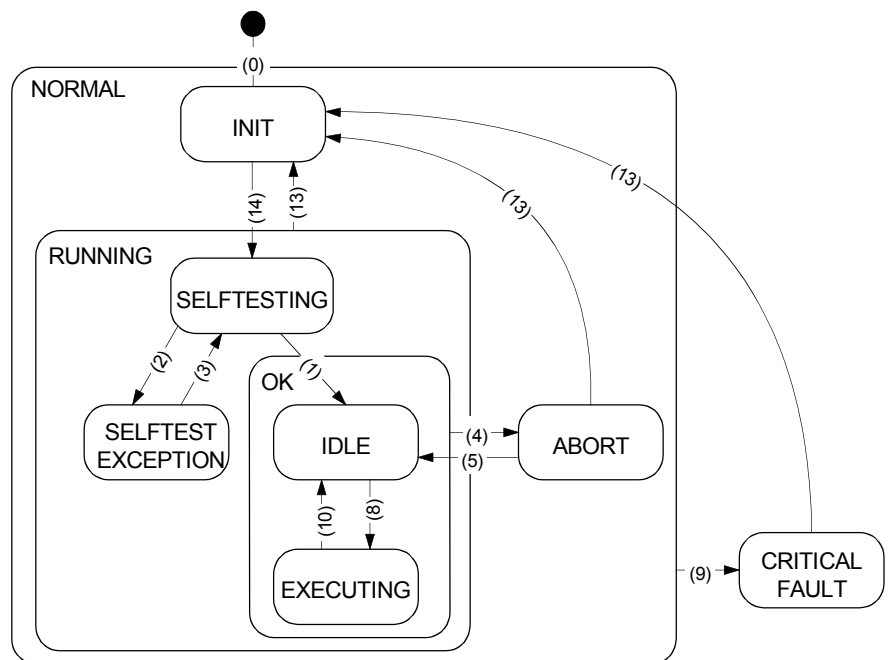
Dieser Parameter entspricht dem Device Exception Detail Warning der Exception Detail Warning (ID 28).

**3.1.1.20 Copy Manufacturer Exception Detail Warning 0 ID 209**

Dieser Parameter entspricht dem Manufacturer Exception Detail Warning der Exception Detail Warning (ID 28).

**3.1.2 Device Block, Geräteverhalten**

Das BPG400-SP / HPG400-SP verhält sich entsprechend folgendem Zustandsdiagramm:



Nach dem Start durchläuft die Messröhre selbständig die Stati INIT und SELFTESTING und gelangt schliesslich in den Zustand IDLE (falls kein Fehler vorliegt) oder SELFTEST\_EXCEPTION (bei einem Messröhrenfehler).

Beim Übergang in den Datenverkehr muss zwischen zyklischen Datenverkehr und azyklischem Datenverkehr unterschieden werden.

Zyklischer Datenverkehr

Sobald zyklischer Datenverkehr aufgenommen wird, geht die Messröhre automatisch über in den Zustand EXECUTING.

Azyklischer Datenverkehr

Bei azyklischem Datenverkehr muss ein START-Service geschickt werden, um die Messröhre in den Zustand EXECUTING zu bringen.

## Gerätstatus

Status-Bezeichnung	Beschreibung
NORMAL	Das Kommunikationsinterface kann auf Befehle antworten. Alle definierten Blöcke der Messröhre sind vorhanden.
RUNNING	Alle Block-Instances sind initialisiert und die einzelnen Parameter haben ihre Initial- oder Default-Werte eingenommen.
SELFTESTING	In diesem Zustand führt die Messröhre einen Selbsttest durch.
IDLE	Alle in der Messröhre definierten Blöcke sind initialisiert und die gesamte Hardware ist komplett getestet und ohne Fehler befunden worden. Als Messwert wird noch der durch den Safe State festgelegte Wert ausgegeben.
SELFTESTEXCEPTION	Während dem Selbsttest wurde ein Fehler festgestellt, und die Messröhre hat den Zustand SELFTESTEXCEPTION eingenommen. Der Fehlergrund kann den Attributen Device Exception Detail Alarm / Warning des Device Blocks entnommen werden. Als Messwert wird der durch den Safe State festgelegte Wert ausgegeben.
EXECUTING	Die Messröhre führt die normale Messröhrenfunktionalität aus und gibt den Messwert aus.
ABORT	Der Device Block ist im Zustand ABORT. Die gerätespezifischen Messfunktionen werden nicht ausgeführt.
CRITICALFAULT	Es ist ein Gerätefehler aufgetreten, so dass die Messröhrenfunktionen nicht mehr ausgeführt werden können. Als Messwert wird der durch den Safe State definierte Wert ausgegeben.

### 3.1.2.1 Device Block State Command

Um die Messröhre in die unterschiedlichen Stati zu bringen, die nicht automatisch eingenommen werden, sind spezielle Statusbefehle vorhanden.

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store	Range
15	Device Block State Command	Simple	Unsigned8	1	1_R/W 2_R/W	N	→ unten

ID-Wert	Name	Beschreibung
0	Inactive	Keine Aktion.
1	Reset	Wird benutzt, um das Gerät neu zu initialisieren.
2	Abort	Bringt das Gerät in den ABORT-Status.
3	Recover	Wird benutzt, um das Gerät vom ABORT-Status in den Recovered State (≙ IDLE) zu bringen.
4	Execute	Bringt das Gerät in den Status EXECUTING, in dem die Messröhrenfunktion ausgeführt wird. Sobald zyklischer Datenverkehr initialisiert wird, wird dieser Statusbefehl automatisch ausgeführt.
5	Stop	Bringt die Messröhre in den IDLE-Status.
6	Perform Diagnostic	Stoppt die laufende Aktivität und startet SELFTEST.

## 3.2 Analog Input Block

Sämtliche Funktionalitäten des BPG400-SP / HPG400-SP, die Messröhrenfunktionen betreffen, sind im Analog Input Block beschrieben.

Da die Messröhre zwei Messprinzipien in sich vereint, sind entsprechend zwei Analog Input Block-Instances integriert, die jeweils den Pirani-Teil der Messröhre und den Ionisations-Messteil (BA) darstellen.

### 3.2.1 One Of N Analog Input Function Block / SLOT 1

ID	Name <sup>1)</sup>	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
15	AI Block Adjust Command	Simple	Unsigned8	1	1/2_W	-
16	Block Type	Simple	Octet-String	4	2_R	N
46	Channel Instance Selector	Simple	Unsigned8	1	1/2_R/W	N
47	PV Selector	Simple	Unsigned8	1	0_XI 1/2_R	D

<sup>1)</sup> Die hier definierten Parameter werden nachfolgend einzeln beschrieben.

#### 3.2.1.1 AI Block Adjust Command (Atmosphärenabgleich)

Dieser Service wird ausgeführt, um den Atmosphärenabgleich der Messröhre durchzuführen (→ [1], [3] für BPG400-SP und [4], [6] für HPG400-SP). Hierzu muss der Wert "1" übertragen werden.

#### 3.2.1.2 Block Type

Die Block Type ID besitzt entsprechend der Tabelle im Anhang A den Wert "3".

#### 3.2.1.3 Channel Instance Selector

Das Messröhre besitzt zwei Instances des Analog Input Function Block und zwei Instances des Vacuum Gauge Transducer Block entsprechend den beiden verwendeten Messprinzipien (Pirani und BA). Zusätzlich existieren noch 2 Instances, mit denen die Schaltpunkte beschrieben werden (→ Abschnitt "Analog Sensor Input Function Block", Instance 3 und Instance 4).

Zur Abfrage bzw. zum Setzen der zugehörigen Parameter ist allerdings nur ein Adressbereich vorgesehen. Welche Parameter in diesen Adressbereich geschrieben werden, wird mit dem Parameter Channel Instance Selector festgelegt.

Wird der Parameter Channel Instance Selector auf "1" gesetzt, werden die Attribute der Instance 1 in diesen Adressbereich gemappt und können somit durch die Adressierung von Slot ⇒ Instance ⇒ Parameter-ID beschrieben bzw. gelesen werden.

#### 3.2.1.4 PV Selector

Der PV Selector wird von der Messröhre selber bestimmt und legt fest, von welcher Analog Input Function Block Instance der Messwert in die zyklischen Ausgangsdatentelegramme kopiert wird. Es wird somit immer der Messwert in den zyklischen Daten ausgegeben, der auch der gerade messenden aktiven Instance entspricht. D.h. misst die Messröhre im BA-Bereich, wird in den zyklische Daten der Messwert des Ionisationsvakuummeters ausgegeben, entsprechend wird der Pirani Wert ausgegeben, wenn sich der zu messende Druck im Piranibereich befindet.



Die Messwerte der Instance 3 und 4 (Schwellwerte der Schaltpunkte) werden in den zyklischen Daten nicht ausgegeben.

Die Druckbereiche, in denen mit Pirani bzw. mit BA gemessen wird und entsprechend als aktiv bezeichnet werden, sind nachfolgend dargestellt:

Druckmessbereich  
BPG-400-SP

Druck [mbar]	PV Selector
$5.5 \times 10^{-3} < p \leq \text{Overrange}$ <sup>1)</sup>	Pirani (=1)
$5 \times 10^{-10} < p < 5.5 \times 10^{-3}$	BA (=2)

<sup>1)</sup> Overrange sind Druckwerte >1000 mbar.

## Druckmessbereich HPG-400-SP



Beim HPG400-SP kann der Einschaltpunkt der Emission über einen Schalter gewählt werden (→ [4], [6]). Der gewählte Punkt wird als "p\_active\_threshold" bezeichnet. Der Wert des Einschaltpunktes kann mit dem Parameter ID 202 "Emission Switch ON Switch" im Device Block ausgelesen werden.

Druck [mbar]	PV Selector
$p_{\text{active\_threshold}} < p < \text{Overrange}$ <sup>1)</sup>	Pirani (=1)
$\text{Underrange} \leq p < p_{\text{active\_threshold}}$	BA (=2)

<sup>1)</sup> Overrange sind Druckwerte >1000 mbar.

### 3.2.2 Analog Sensor Input Function Block Instance 1 / SLOT 1

Die Instance 1 des Analog Sensor Input Function Blocks beschreibt die Funktionalität des Pirani-Teils der Messröhre.

Folgende Attribute werden unterstützt:

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
19	Process Value (PV)	Simple	Entsprechend Parameter Data Type	-	0_XI 1_R 2_R	D
20	Status	Simple	Unsigned8	1	0_XI 1/2_R	D
21	Data Type	Simple	Unsigned8	1	2_R/W	N
22	Data Units	Simple	Unsigned16	2	2_R/W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1_R 2_R	D
24	Full Scale	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
39	Safe State	Simple	Unsigned8	1	1/2_R/W	N
40	Safe Value	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	1/2_R/W	N
44	Overrange	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
45	Underrange	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	1/2_R	N

#### 3.2.2.1 Process Value

Der Process Value enthält den Messwert der Pirani Messgeräte-Instance in der aktuell eingestellten Druckeinheit (ID 22) und im eingestellten Datentyp (ID 21). Falls das Gerät nicht im EXECUTING Status (ID 25, Device Block) ist, wird der Wert ausgegeben, der durch den Safe State vorgegeben ist.

In der Druckeinheit COUNTS ausgegebene Werte sind folgendermassen in einen Druckwert umzurechnen:

BPG400-SP

Berechnung des Druckwertes (PV ist die Abkürzung für Process Value):

$$PV_{\text{mbar}} = 10^{(\text{COUNTS} / 1000) - 12.5}$$

$$PV_{\text{Torr}} = 0.75006168 \times PV_{\text{mbar}}$$

$$PV_{\text{Micron}} = 10^{-3} \times PV_{\text{Torr}}$$

$$PV_{\text{Pa}} = 100 \times PV_{\text{mbar}}$$

## HPG400-SP

Berechnung des Druckwertes (PV ist die Abkürzung für Process Value):

$$PV_{\text{mbar}} = 10^{(6 \times \text{COUNTS} / 4000) - 42.5}$$

$$PV_{\text{Torr}} = 0.75006168 \times PV_{\text{mbar}}$$

$$PV_{\text{Micron}} = 10^{-3} \times PV_{\text{Torr}}$$

$$PV_{\text{Pa}} = 100 \times PV_{\text{mbar}}$$

### 3.2.2.2 Status

Der Parameter steht immer auf "0".

### 3.2.2.3 Data Type

Es werden zwei Datentypen unterstützt: Float und Integer16.

Wenn zyklischer Datenverkehr besteht, kann der Datentyp nicht geändert werden. Um den Datentyp zu ändern, muss sich die Messröhre im Zustand IDLE befinden. Mit dem Setzen der Konfigurationsdaten für zyklischen Datenverkehr (Auswahl der Standardtelegramme) wird der Datentyp fest auf den Datentyp gesetzt, der in dem benutzten Standardtelegramm verwendet wird. Es wird hiermit jede Einstellung überschrieben, die zuvor im azyklischen Datenaustausch gesetzt wurde.

Das Setzen des Datentyps in einer Instance setzt den Datentyp aller Instances auf den gleichen Wert. Ebenso legt die Auswahl des Standardtelegramms den Datentyp für alle Instances fest:

Kodierung	Datentyp
3	Integer16
8	Float

### 3.2.2.4 Data Unit

Die Messröhre unterstützt die folgenden Druckeinheiten:

Kodierung	Druckeinheit
1001	COUNTS
1301	Torr
1302	Micron (mTorr)
1308	mbar
1309	Pascal



Aus Sicherheitsgründen kann die Druckeinheit nicht geändert werden, wenn sich die Messröhre im zyklischen Datenaustausch mit einem DP/V0-Master befindet.

Um die Data Unit zu ändern, muss sich die Messröhre im Zustand IDLE befinden.

Die Druckeinheit muss bei der Konfiguration zyklischer Datenübertragung in den User Parameter-Daten gesetzt werden. Die hierbei gemachten Einstellungen überschreiben alle zuvor gemachten Einstellungen des azyklischen Datenverkehrs (→ Abschnitt "User Parameter Data").

Das Setzen des Datentyps in einer Instance setzt den Datentyp aller Instances auf den gleichen Wert. Ebenso gilt die in den User Parameter Daten gemachte Einstellung für alle Instances.

### 3.2.2.5 Reading Valid

Der Parameter gibt an, dass der Messwert in einem gültigen Bereich liegt. Das bedeutet:

- Die Messröhre ist im Zustand EXECUTING.
- Es liegt kein Fehler vor (ID 26, 27 oder 28 des Device Block).
- Der Messwert ist kleiner als der Overage-Wert und grösser als der Underrange-Wert.



Falls der Wert auf Null gesetzt ist, ist der ausgelesene Messwert nicht gültig. In diesem Fall kann durch Überprüfung von Exception Status (ID 26, Device Block) festgestellt werden, ob ein Fehler vorliegt.

Alternativ kann durch die Überprüfung von One Of N Status Extension (ID 120, One Of N Vacuum Gauge Transducer Block) festgestellt werden, ob sich der Messwert ausserhalb des spezifizierten Messbereiches befindet (also Overage- oder Underrange Betrieb).

### 3.2.2.6 Full Scale

Der Parameter enthält den maximal gültigen Messwert (1000 mbar) in der aktuellen Druckeinheit und im aktuellen Datentyp.

BGP400-SP

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	31 000
Torr	750.06168
Micron (mTorr)	750'061.68
mbar	1 000
Pascal	100 000

HGP400-SP

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	30 333
Torr	750.06168
Micron (mTorr)	750'061.68
mbar	1 000
Pascal	100 000

### 3.2.2.7 Safe State

Wenn sich die Messröhre nicht im Zustand EXECUTING (ID 25, Device Block) befindet bzw. wenn ein Gerätefehler vorliegt, wird als Messwert ein Wert ausgegeben, der durch den Safe State vorgegeben ist. Hierbei kann gewählt werden zwischen den Werten:

- "0"
- Fullscale
- Letzter gültiger Wert
- Safe Value (kann in ID 40 durch den Benutzer frei definiert werden)

Safe State	Kodierung	PV-Verhalten
Zero	0	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf 0 gesetzt.
Full Scale	1	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf den Full Scale-Wert (ID 24) gesetzt.
Hold Last Value	2	Der Process Value wird auf den letzten gültigen Wert gesetzt, der im Zustand EXECUTING gemessen wurde.
Use Safe Value	3	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf den Safe Value (ID 40) gesetzt.

### 3.2.2.8 Safe Value

Der Safe Value ist der Wert, der mit dem Parameter Process Value (ID 19) im Fall eines Fehlers oder des Zustandes NOT EXECUTING ausgegeben wird. Wenn der Wert auf Null gesetzt ist, bleibt er auch bei einem Wechsel der Druckeinheit auf Null.

### 3.2.2.9 Overrange

Overrange ist der höchste gültige Messwert, bei dem Reading Valid noch auf "1" gesetzt ist.

BGP400-SP

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	31 000
Torr	750.06168
Micron (mTorr)	750 '061.68
mbar	1 000
Pascal	100 000

HGP400-SP

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	30 333
Torr	750.06168
Micron (mTorr)	750'061.68
mbar	1 000
Pascal	100 000

### 3.2.2.10 Underrange

Underrange ist der niedrigste gültige Messwert, bei dem Reading Valid noch auf "1" gesetzt ist.

BGP400-SP

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	20 480.7254
Torr	$4.12534 \times 10^{-3}$
Micron (mTorr)	4.12534
mbar	$5.5 \times 10^{-3}$
Pascal	0.55

HGP400-SP

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	27 000
Torr	$7.50053 \times 10^{-3}$
Micron (mTorr)	7.50053
mbar	$1.0 \times 10^{-2}$
Pascal	1

### 3.2.3 Analog Sensor Input Function Block Instance 2 / SLOT 1

Die Instance 2 des Analog Sensor Input Function Block beschreibt die Funktionalität des BA-Teils der Messröhre.

In Instance 2 werden die gleichen Attribute unterstützt wie in Instance 1:

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
19	Process Value (PV)	Simple	Entsprechend Parameter Data Type	-	0_XI 1_R 2_R	D
20	Status	Simple	Unsigned8	1	0_XI 1/2_R	D
21	Data Type	Simple	Unsigned8	1	2_R/W	N
22	Data Units	Simple	Unsigned16	2	2_R/W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1_R 2_R	D
24	Full Scale	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
39	Safe State	Simple	Unsigned8	1	1/2_R/W	N
40	Safe Value	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	-	1/2_R/W	N
44	Overrange	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
45	Underrange	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	-	1/2_R	N

#### 3.2.3.1 Process Value

Der Process Value enthält den Messwert der BA-Messgeräte Instance in der aktuell eingestellten Druckeinheit (ID 22) und im eingestellten Datentyp (ID 21).

Falls die Messröhre nicht im Status EXECUTING (ID 25, Device Block) ist, wird der Wert ausgegeben, der durch den Safe State vorgegeben ist.

In der Druckeinheit COUNTS ausgegebene Werte sind folgendermassen in einen Druckwert umzurechnen:

##### BPG400-SP

Berechnung des Druckwertes (PV ist die Abkürzung für Process Value):

$$PV_{\text{mbar}} = 10^{(\text{COUNTS} / 2000) - 12.5}$$

$$PV_{\text{Torr}} = 0.75006168 \times PV_{\text{mbar}}$$

$$PV_{\text{Micron}} = 10^{-3} \times PV_{\text{Torr}}$$

$$PV_{\text{Pa}} = 100 \times PV_{\text{mbar}}$$

##### HPG400-SP

Berechnung des Druckwertes (PV ist die Abkürzung für Process Value):

$$PV_{\text{mbar}} = 10^{(6 \times \text{COUNTS} / 16000) - 9.125}$$

$$PV_{\text{Torr}} = 0.75006168 \times PV_{\text{mbar}}$$

$$PV_{\text{Micron}} = 10^{-3} \times PV_{\text{Torr}}$$

$$PV_{\text{Pa}} = 100 \times PV_{\text{mbar}}$$

#### 3.2.3.2 Status

Der Parameter steht immer auf "0".

### 3.2.3.3 Data Type

Es werden zwei Datentypen unterstützt: Float und Integer16.

Wenn zyklischer Datenverkehr besteht, kann der Datentyp nicht geändert werden. Um den Datentyp zu ändern, muss sich die Messröhre im IDLE-Status befinden. Mit dem Setzen der Konfigurationsdaten für zyklischen Datenverkehr (Auswahl eines Standardtelegrammes) wird der Datentyp fest auf denjenigen Datentyp gesetzt, der in dem benutzten Standardtelegramm verwendet wird. Es wird hiermit jede Einstellung überschrieben, die zuvor im azyklischen Datenaustausch gesetzt wurde.

Das Setzen des Datentyps in einer Instance setzt den Datentyp aller Instances auf den gleichen Wert. Ebenso legt die Auswahl des Standardtelegramms den Datentyp für alle Instances fest.

Kodierung	Datentyp
3	Integer16
8	Float

### 3.2.3.4 Data Unit

Die Messröhre unterstützt folgende Druckeinheiten:

Kodierung	Druckeinheit
1001	COUNTS
1301	Torr
1302	Micron (mTorr)
1308	mbar
1309	Pascal



Aus Sicherheitsgründen kann die Druckeinheit nicht geändert werden, wenn sich die Messröhre im zyklischen Datenaustausch mit einem DP/V0-Master befindet.

Um den Datentyp zu ändern, muss sich die Messröhre im IDLE-Status befinden.

Die Druckeinheit muss bei der Konfiguration zyklischer Datenübertragung in den User Parameter Daten gesetzt werden. Die hierbei gemachten Einstellungen überschreiben alle zuvor gemachten Einstellungen des azyklischen Datenverkehrs (siehe Abschnitt "User Parameter Data").

Das Setzen des Datentyps in einer Instance setzt den Datentyp aller Instances auf den gleichen Wert. Ebenso gilt die in den User Parameter Daten gemachte Einstellung für alle Instances.

### 3.2.3.5 Reading Valid

Der Parameter gibt an, dass der Messwert in einem gültigen Bereich liegt.

Das bedeutet:

- Die Messröhre ist im EXECUTING-Status.
- Es liegt kein Fehler vor (ID 26, 27 oder 28 des Device Block).
- Der Messwert ist kleiner als der Overage-Wert und grösser als der Underrange-Wert.



Falls der Wert auf Null gesetzt ist, ist der ausgelesene Messwert nicht gültig. In diesem Fall kann durch Überprüfung von Exception Status (ID 26, Device Block) festgestellt werden, ob ein Fehler vorliegt.

Alternativ kann durch die Überprüfung von One Of N Status Extension (ID 120, One Of N Vacuum Gauge Transducer Block) festgestellt werden, ob sich der Messwert ausserhalb des spezifizierten Messbereiches befindet (also Overage- oder Underrange Betrieb).

### 3.2.3.6 Full Scale

Der Parameter enthält den maximal gültigen Messwert (1000 mbar) in der aktuellen Druckeinheit und im aktuellen Datentyp.

BGP400-SP

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	21 602.06
Torr	$1.50 \times 10^{-2}$
Micron (mTorr)	1.5
mbar	$2.0 \times 10^{-2}$
Pascal	2

HGP400-SP

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	24 333
Torr	$7.5006168 \times 10^{-1}$
Micron (mTorr)	$7.5006168 \times 10^2$
mbar	1
Pascal	100

### 3.2.3.7 Safe State

Wenn sich die Messröhre nicht im EXECUTING-Status (ID 25, Device Block) befindet bzw. wenn ein Gerätefehler vorliegt, wird als Messwert ein Wert ausgegeben, der durch den Safe State vorgegeben ist. Hierbei kann gewählt werden zwischen den Werten:

- "0"
- Fullscale
- letzter gültiger Wert
- Safe Value (kann in ID 40 durch den Benutzer frei definiert werden)

Safe State	Kodierung	PV-Verhalten
Zero	0	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf 0 gesetzt.
Full Scale	1	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf den Full Scale-Wert (ID 24) gesetzt.
Hold Last Value	2	Der Process Value wird auf den letzten gültigen Wert gesetzt, der im EXECUTING-Status gemessen wurde
Use Safe Value	3	Der Process Value (Messwert ID 19) wird auf den Safe Value (ID 40) gesetzt.

### 3.2.3.8 Safe Value

Der Safe Value ist der Wert, der mit dem Parameter Process Value (ID 19) im Fall eines Fehlers oder des NOT EXECUTING-Status ausgegeben wird. Wenn der Wert auf Null gesetzt ist, bleibt er auch bei einem Wechsel der Druckeinheit auf Null.

### 3.2.3.9 Overrange

Overrange ist der höchste gültige Messwert, bei dem Reading Valid noch auf "1" gesetzt ist.

BGP400-SP

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	21 602.06
Torr	$1.5 \times 10^{-2}$
Micron (mTorr)	1.5
mbar	$2 \times 10^{-2}$
Pascal	2.0

HGP400-SP

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	24 333
Torr	$7.5006168 \times 10^{-1}$
Micron (mTorr)	$7.5006168 \times 10^2$
mbar	1
Pascal	100

### 3.2.3.10 Underrange

Underrange ist der niedrigste gültige Messwert, bei dem Reading Valid noch auf "1" gesetzt ist.

BGP400-SP

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	6 397.95
Torr	$3.7503 \times 10^{-10}$
Micron (mTorr)	$3.7503 \times 10^{-7}$
mbar	$5.0 \times 10^{-10}$
Pascal	$5.0 \times 10^{-8}$

HGP400-SP

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	8 333
Torr	$7.5006168 \times 10^{-7}$
Micron (mTorr)	$7.5006168 \times 10^{-4}$
mbar	$1 \times 10^{-6}$
Pascal	$1 \times 10^{-4}$

### 3.2.4 Analog Sensor Input Function Block Instance 3 und 4 / SLOT 1

Instance 3 und Instance 4 des Analog Sensor Input Function Blocks beschreiben die Funktionalität der beiden Schalteinstellungen (Setpoint A / Setpoint B) der Messröhre (Einstellung der Schalteinstellungen → [2], [3] für BPG400-SP und [5], [6] für HPG400-SP):

Instance	Setpoint
3	A
4	B

Mit Process Values (ID 19) werden die aktuellen, mit den Potentiometern eingestellten Schwellwerte ausgelesen, mit Status kann der Zustand des Relais selber (geöffnet oder geschlossen) ausgelesen werden.

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
19	Process Value (PV)	Simple	Unsigned16	-	1_R 2_R	D
20	Status	Simple	Unsigned8	1	1_R 2_R	D
21	Data Type	Simple	Unsigned8	1	2_R 2_W	N
22	Data Units	Simple	Unsigned16	2	2_R 2_W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1_R 2_R	D

#### 3.2.4.1 Process Value

Der Process Value enthält die aktuelle Einstellung der Schwellwert-Potentiometer für "Setpoint A" und "Setpoint B" in der aktuellen Druckeinheit und im aktuellen Datentyp.

Wenn der Druck unter den eingestellten Schwellwert fällt, wird das Relais geschlossen. Steigt der Druck wieder über den eingestellten Schwellwert mit einer Hysterese von 10%, wird das Relais wieder geöffnet (→ [2], [3] für BPG400-SP und [5], [6] für HPG400-SP).

Die Ausgabe des Process Value PV erfolgt in der aktuell eingestellten Druckeinheit und dem gewählten Datentyp.

Ist jedoch die Druckeinheit COUNTS eingestellt, kann die Umrechnung in Druck über folgende Formeln durchgeführt werden:

BPG400-SP

$$p_{\text{mbar}} = 10^{(\text{COUNTS} / 2000) - 12.5}$$

HPG400-SP

$$p_{\text{mbar}} = 10^{(\text{COUNTS} - 22'999) / 2444}$$

Die Schwellwertspannungen der Setpoint-Potentiometer lassen sich mit folgenden Formeln in Druck umrechnen:

BPG400-SP

$$p_{\text{mbar}} = 10^{(1.23011 \times U) - 9.30102999}$$

HPG400-SP

$$p_{\text{mbar}} = 10^{(9 \times U / 10) - 6}$$

wobei: U ist die Schwellwertspannung [V] des jeweiligen Setpoints (A, B), gemessen am D-Sub-Stecker (Messkabelanschluss) der Messröhre (→ [2], [3] für BPG400-SP und [5], [6] für HPG400-SP).



Die Schaltfunktionen arbeiten erst bei Drücken <100 mbar. D.h. wenn ein höherer Schwellwert eingestellt ist, wird das Relais erst unterhalb von 100 mbar aktiviert.

### 3.2.4.2 Status

Unterschreitet der Druck den eingestellten Schwellwert, wird das Relais aktiviert (Arbeitskontakt geschlossen). Überschreitet der Druck anschliessend wieder den eingestellten Schwellwert (inklusive einer Hysterese von 10%), wird das Relais wieder deaktiviert (Kontakt geöffnet).

Bit	Definition
0	0
1	Low Alarm Exception: 0 = cleared; 1 = set
2	0
3	Low Warning Exception: 0 = cleared; 1 = set
4	0
5	0
6	0
7	0

### 3.2.4.3 Data Type

Beschreibung → Instance 1.

### 3.2.4.4 Data Unit

Beschreibung → Instance 1.

### 3.2.4.5 Reading Valid

Der Parameter steht immer auf "1".

## 3.3 Transducer Block

### 3.3.1 One Of N Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
120	One Of N Status Extension	Simple	UINT8	1	1_R 2_R	V

#### 3.3.1.1 One Of N Status Extension

Der Parameter gibt an, ob der gesamte Messbereich der Messröhre über- oder unterschritten ist.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	Underrange Exceeded	Overrange Exceeded	Reading Invalid

Falls die Messröhre im Over- oder Underrange betrieben wird, ist das entsprechende Bit und zusätzlich das Bit Reading Invalid gesetzt.

Falls ein Fehler auftritt, sind das Bit "Reading Invalid" und die entsprechenden Fehlerbits im Device Block (ID 26, 27, 28 Device Block) gesetzt.

### 3.3.2 Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
101	Block Type	Simple	Octet String	4	2_R	
102	Status Extension	Simple	UINT8	1	1/2_R	V
103	Sensor Alarm	Struct	Array of 2 bytes	2	1/2_R	V
104	Sensor Warning	Struct	Array of 2 bytes	2	1/2_R	V
140	Full Scale State	Simple	UINT8	1	1/2_R	V

#### 3.3.2.1 Block Type

Die Block Type ID besitzt entsprechend der Tabelle im Anhang A den Wert "13".

### 3.3.2.2 Status Extension

Der Parameter gibt an, ob der Messbereich der Heat Transfer Vacuum Gauge Instance über- oder unterschritten ist.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	Underrange Exceeded	Overrange Exceeded	Reading Invalid

Falls die Instance im Over- oder Underrange betrieben wird, ist das entsprechende Bit gesetzt und zusätzlich das Bit "Reading Invalid" gesetzt.

Falls ein Fehler auftritt, sind das Bit "Reading Invalid" und die entsprechenden Fehlerbits im Device Block (ID 26, 27, 28 Device Block) gesetzt.

### 3.3.2.3 Sensor Alarm

Der Parameter gibt die beim Pirani auftretenden und detektierbaren Fehler an. In der vorliegenden Implementierung kann ein Fehler erkannt werden.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	Reserved	0
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Failure <sup>1)</sup>	0


<sup>1)</sup> Electronics Failure schliesst einen Sensor Fehler ein.

Die hier bestimmten Sensor Alarm Bits werden in den Device Block auf die ID 27 in den Bereich "Device Exception Detail Alarm" des Pirani kopiert.

### 3.3.2.4 Sensor Warning


Der Parameter gibt die beim Pirani auftretenden und detektierbaren Warnungen an. In der vorliegenden Implementierung kann eine Warnung erkannt werden.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	Reserved	0
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Warning <sup>1)</sup>	0

<sup>1)</sup> Electronics Warning bedeutet, dass der Pirani-Abgleich neu durchgeführt werden muss (→  [1], [3] für BPG400-SP und [4], [6] für HPG400-SP).

Die hier bestimmten Sensor Warning Bits werden in den Device Block auf die ID 28 in den Bereich "Device Exception Detail Warning" des Pirani kopiert.

### 3.3.2.5 Full Scale State

Der Parameter ist auf "1" gesetzt, während der Full Scale-Abgleich durchgeführt wird (→  [1], [3] für BPG400-SP und [4], [6] für HPG400-SP).

### 3.3.3 Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block / SLOT 1

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store	Initial Value
14	Hot Cathode Block State Command	Rec		1	1_W 2_W		FALSE
101	Block Typ	Simple	Octet String	4	2_R		16
102	Status Extension	Simple	UINT8	1	1_R 2_R	V	0
103	Sensor Alarm	Struct	Array of 2 bytes	2	1_R 2_R	V	0
104	Sensor Warning	Struct	Array of 2 bytes	2	1_R 2_R	V	0
105	Emission Status	Simple	Boolean	1	1_R/W 2_R/W	V	0
106	Emission Current	Simple	FLOAT	4	1_R/W 2_R/W	NV	Nur BPG400-SP
109	Degas Status	Simple	Boolean	1	1_R 2_R	V	Nur BPG400-SP

#### 3.3.3.1 Block Type

Die Block Type ID besitzt entsprechend der Tabelle im Anhang A den Wert "16".

#### 3.3.3.2 Status Extension

Der Parameter gibt an, ob der Messbereich der Hot Cathode Ion Gauge-Instance über- oder unterschritten ist.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	Underrange Exceeded	Overrange Exceeded	Reading Invalid

Falls die Instance im Over- oder Underrange betrieben wird, ist das entsprechende Bit und zusätzlich das Bit "Reading Invalid" gesetzt.

Falls ein Fehler auftritt, ist das Bit "Reading Invalid" und die entsprechenden Fehlerbits im Device Block (ID 26, 27, 28 Device Block) gesetzt.

#### 3.3.3.3 Sensor Alarm

Der Parameter gibt die beim BA-Teil auftretenden und detektierbaren Fehler an. In der vorliegenden Implementierung kann ein Fehler erkannt werden.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Failure <sup>1)</sup>	0

<sup>1)</sup> Electronics Failure schliesst einen Sensor Fehler ein.

Die hier bestimmten Sensor Alarm Bits werden in den Device Block auf die ID 27 in den Bereich "Device Exception Detail Alarm" des BA-Teils kopiert.

#### 3.3.3.4 Sensor Warning

Der Parameter gibt die beim BA-Teil auftretenden und detektierbaren Warnungen an. In der vorliegenden Implementierung kann eine Warnung erkannt werden.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Warning	0

Die hier bestimmten Sensor Warning Bits werden in den Device Block auf die ID 28 in den Bereich "Device Exception Detail Warning" des BA kopiert.

### 3.3.3.5 Emission Status

BPG400-SP

Der Parameter gibt den Emissionsstatus der Messröhre an.

Emission Status	Bit 1	Bit 0	Bedeutung
False	0	0	Emission Aus
TRUE	0	1	Kleiner Emissionsstrom
TRUE	1	0	Hoher Emissionstrom
TRUE	1	1	Degas

HPG400-SP

Emission Status	Bit 0	Bedeutung
FALSE	0	Emission aus
TRUE	1	Emission an

### 3.3.3.6 Emission Current (nur BPG400-SP)

Der Parameter gibt den Wert des Emissionsstromes in der Einheit mA aus.

Emissionsstrom [mA]	Bit 1	Bit 0
0	0	0
0.025	0	1
5	1	0
20	1	1

### 3.3.3.7 Degas Status (nur BPG400-SP)

Der Parameter gibt an, ob sich die Messröhre im Degasbetrieb befindet.

Degas Status	Bit 1	Bit 0	Bedeutung
FALSE	0	0	Degas aus
TRUE	1	1	Degas ein

### 3.3.3.8 Hot Cathode Block State Command (nur BPG400-SP)

Dieser Service dient zum Einschalten des Degas-Modus über Profibus.

Byte	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access
0	State Command	Simple	Unsigned8	1	1/2_W
1	State Command Data Field... <sup>1)</sup>	Simple	Unsigned8	1	1/2_W

State Command	Name	Beschreibung
0	Inactive	keine Aktion
1	Set Degas State	Aktiviert bzw. deaktiviert den Degas-Modus.  Der Degas Modus kann mit diesem Service begonnen und beendet werden ( $p < 7.2 \times 10^{-6}$ mbar). Zusätzlich wird er automatisch nach 3 min durch einen Timeout beendet, wenn nicht zuvor durch den Service Degas Off der Degas Mode beendet wurde.

<sup>1)</sup> Das State Command Data Field kann folgende Werte haben:  
0  $\hat{=}$  Degas ausschalten  
1  $\hat{=}$  Degas einschalten

## Anhang A: Definitionen

### Datentypen

Abkürzung	Bereich	Datentyp
INT8	$-2^7 \dots (2^7 - 1)$	Integer 1 byte
INT16	$-2^{15} \dots (2^{15} - 1)$	Integer 2 bytes
INT32	$-2^{31} \dots (2^{31} - 1)$	Integer 4 bytes
UINT8	$0 \dots (2^8 - 1)$	Unsigned integer 1 byte
UINT16	$0 \dots (2^{16} - 1)$	Unsigned integer 2 bytes
UINT32	$0 \dots (2^{31} - 1)$	Unsigned integer 4 bytes
FLOAT	$\pm 3.402 \times 10^{38}$	Floating Point, IEEE 754 Short Real Number, 4 bytes
VSTRING(n)		ISO 646 and ISO 2375
OSTRING(n)		Octet String

### Definitionen

Begriff	Bedeutung
Byte	Anzahl der Bytes, die von einer Datenstruktur genutzt werden (integer value)
Store	Der Parameter definiert, ob der jeweilige Wert spannungsausfallsicher abgespeichert wird (→ Speichercharakteristik).
Default	Der bei Auslieferung der Messröhre vordefinierte Wert

### Speichercharakteristik (Store)

Abkürzung	Bedeutung
V	"Volatile": Wert geht verloren und wird nicht spannungsausfallsicher im RAM oder EEPROM gespeichert
N	"Nonvolatile": Wert ist spannungsausfallsicher im RAM oder EEPROM gespeichert

### Datenzugriff (Access)

Abkürzung	Bedeutung
1_R/W	Azyklisch lesbar und schreibbar von einem Master Class 1
2_R/W	Azyklisch lesbar und schreibbar von einem Master Class 2
1/2_R/W	Azyklisch lesbar und schreibbar von einem Master Class 1 und 2
1_R	Azyklisch lesbar von einem Master Class 1
2_R	Azyklisch lesbar von einem Master Class 2
1/2_R	Azyklisch lesbar von einem Master Class 1 und 2
1_W	Azyklisch schreibbar von einem Master Class 1
2_W	Azyklisch schreibbar von einem Master Class 2
1/2_W	Azyklisch schreibbar von einem Master Class 1 und 2
0_XI	Zyklische Ausgangsdaten mit Master Class 1

Definitionen aus der Profibus-Norm

Die nachfolgende Tabelle führt auszugsweise einige Begriffe auf, die in diesem Zusammenhang gebraucht werden. Der Text wurde in Englisch belassen.

Begriff	Bedeutung
Alert Elements	Alert Elements are used to communicate notification messages from slave to master when warnings, alarms or events are detected.
Application	A <i>software functional unit</i> consisting of an interconnected aggregation of <i>function blocks, events and objects</i> , which may be distributed and which may have <i>interfaces</i> with other <i>applications</i> .
Characteristic	An characteristic is a property or characteristic of an <i>entity</i> . (Au) In block applications a block interface is defined by input/output parameters. These parameters have characteristics called parameter characteristics. Examples are access rights and identification names. (IT) The UML defines characteristics as a feature within a classifier that describes a range of values that instances of the classifier may hold. It is a property of a class instance (object).
Block (Block Instance)	A logical processing unit of software comprising an individual, named copy of the block and associated parameters specified by a block type, which persists from one invocation of the block to the next. Concept similar to the class/object approach, but well suited to the automation requirements.
Class	(IT) A class represents a template for several objects and describes how these objects are structured internally. Objects of the same class have the same definition both for their operations and for their information structures.
Configuration (of a system/device)	A step in system design: selecting functional units, assigning their locations and identifiers and defining their interconnections.
Data Structure	An <i>aggregate</i> whose elements need not be of the same <i>data type</i> , and each of them is uniquely referenced by an <i>offset identifier</i> .
Data Type	A data item with certain characteristics and permissible operations on that data, e.g. INT8.
Device	A physical entity capable of performing one or more specified functions in a particular context and delimited by its interfaces.
Direction of Data	<i>Input data</i> are transmitted from the device to the bus. <i>Output data</i> are transmitted from the bus to the device.
Direction of Flow	A positive set point causes a flow from P to A.
Entity	A particular thing, such as a person, place, <i>process</i> , object, concept, association or <i>event</i> .
Function	(1) A specific purpose of an entity. (2) One of a group of actions performed by an entity.
Function Block	A named <i>block</i> consisting of one or more input, output and contained parameters. Function blocks represent the basic automation functions performed by an application which is as independent as possible from the specifics of I/O devices and the network. Each function block processes input parameters according to a specified algorithm and an internal set of contained parameters. They produce output parameters that are available for use within the same function block application or by other function block applications.

Definitionen aus der Profibus-Norm (Fortsetzung)

Begriff	Bedeutung
Function Block Application	Application of an automation system performed by a Device Block, Function Block, Transducer Block and accompanied elements.
Instance	A set of data related to an invocation of a function block or a class.
Internal Resolution (ir)	The internal resolution is 16383 (3FFF <sub>hex</sub> ) for 100% and -16384 (C000 <sub>hex</sub> ) for -100% of the range.
Mode	Determines the block operating mode and available modes for a block instance.
Object	(IT) A software entity having identity, attributes and behaviour.
Parameter	A <i>variable</i> that is given a constant value for a specified <i>application</i> and that may denote the <i>application</i> .
Device Block	A Device Block is a named block. Hardware specific parameters of a field device, which are associated with a resource, are made visible through the Device Block. Similar to transducer blocks, they insulate function blocks from the physical hardware by a set of implementation independent hardware parameters.
Record	A set of <i>data items</i> of different data types treated as a unit.
Resource	A resource is considered to be a logical subdivision within the software (and possibly hardware) structure of a device. Resources have independent control of their operation. The definition of a resource may be modified without affecting other resources within a device. A resource accepts and processes data and/or events from the process and/or communication interfaces and returns data and/or events to the process and/or communication interfaces, as specified by the applications utilising the resource. An interoperable network view of applications is provided through device resources. Each resource specifies the network visible aspects of one or more local applications (or parts of distributed applications).
Simple variable	A single variable which is characterised by a defined Data Type.
Substitute Value	In case an optional parameter has not been implemented, the device behaves according to the substitute value for this parameter.
Transducer Block	Transducer Block is a named block. Transducer blocks insulate function blocks from the specifics of I/O devices, such as sensors, actuators, and switches. Transducer blocks control access to I/O devices through a device independent interface defined for use by function blocks. Transducer blocks also perform functions, such as calibration and linearization, on I/O data to convert it to a device independent representation. Their interface to function blocks is defined as one or more implementation independent I/O channels.
Variable	A <i>software</i> entity that may assume any one of a set of values. The values of a variable are usually restricted to a certain data type.

## Anhang B: Block Type

Aktuell definierte Block Type IDs

Block Name	Block Type ID
Device Block	1
Sensor Analog Input Function Block	2
One of N Channel Sensor Analog Input Function Block	3
Multi Channel Sensor Analog Input Function Block	4
Discrete Input Function Block	5
Actuation Analog Output Function Block	6
Discrete Output Function Block	7
Analog Output Function Block	8
Single Stage Controller Function Block	9
Gas Calibration Transducer Block	10
Flow Transducer Block	11
Sensor Analog Input Ambient Temperature Transducer Block	12
Heat Transfer Vacuum Gauge <sup>1)</sup>	13
Diaphragm Gauge	14
Cold Cathode Ion Gauge	15
Hot Cathode Ion Gauge <sup>2)</sup>	16
Trip Point Function Block	17
Reserved	18 ... 2 <sup>8</sup> - 1
Manufacturer-specific	2 <sup>8</sup> ... 2 <sup>16</sup> - 1

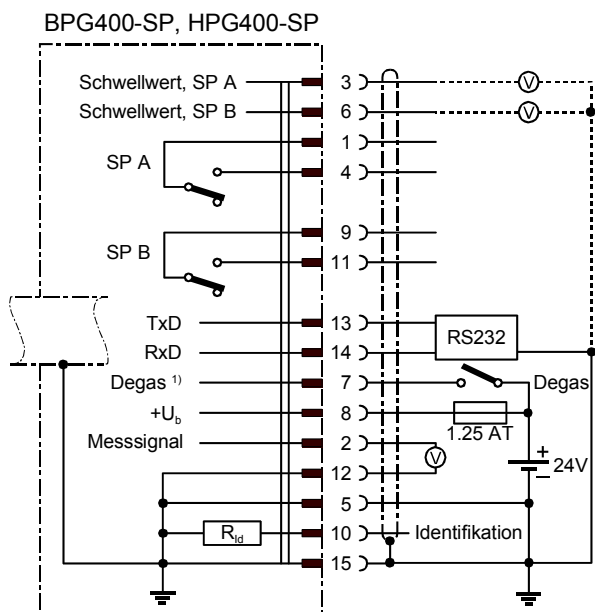
1) = Pirani-Messteil

2) = BA-Messteil

## Anhang C: Elektrische Anschlüsse

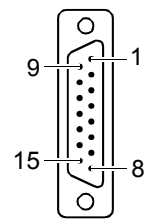
Technische Daten der Messröhren → [1], [2], [3] für BPG400-SP und [4], [5], [6] für HPG400-SP.

Messkabelanschluss  
BPG400-SP, HPG400-SP



### Elektrischer Anschluss

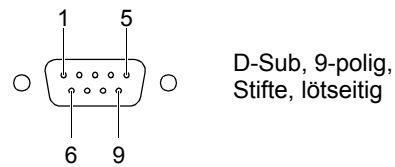
Pin 1	Relais Schaltfunktion A, Common	
Pin 2	Signalausgang (Messsignal)	0 ... +10 V
Pin 3	Schwellwert (Setpoint) A	0 ... +10 V
Pin 4	Relais Schaltfunktion A, Arbeitskontakt	
Pin 5	Speisungserde GND	
Pin 6	Schwellwert (Setpoint) B	0 ... +10 V
Pin 7	Degas Ein, aktiv high <sup>1)</sup>	+24 V
Pin 8	Speisung	+24 V
Pin 9	Relais Schaltfunktion B, Common	
Pin 10	Messröhrenidentifikation:	
	BPG400-SP: R <sub>id</sub> = 42 kOhm	
	HPG400-SP: R <sub>id</sub> = 56 kOhm	
Pin 11	Relais Schaltfunktion B, Arbeitskontakt	
Pin 12	Signalerde GND	
Pin 13	RS232, TxD	
Pin 14	RS232, RxD	
Pin 15	Abschirmung, Gehäuse GND	



15-pol. D-Sub,  
Buchsen,  
lötseitig

<sup>1)</sup> Degas-Funktion nur bei Messröhre BPG400-SP, bei der HPG400-SP ist Pin 7 nicht angeschlossen.

## Profibusanschluss



Pin 1 nicht anschliessen

Pin 2 nicht anschliessen

Pin 3 RxD/TxD-P

Pin 4 CNTR-P 1)

Pin 5 DGND 2)


Pin 6 VP 2)

Pin 7 nicht anschliessen









Pin 8 RxD/TxD-N

Pin 9 nicht anschliessen

1) Wird nur bei Verwendung von *optical link*-Modulen angeschlossen.

2) Wird nur bei Endgeräten im Profibussystem zum Leitungsabschluss benötigt (→  [7], [8]).

## Anhang D: Literatur

-  [1] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 Bayard-Alpert / Pirani Gauge  
 BPG400, BPG400-SD, BPG400-SP, BPG400-SR  
 tima03d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [2] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 Bayard-Alpert / Pirani Gauge  
 mit Feldbusschnittstelle  
 BPG400-SD, BPG400-SP, BPG400-SR  
 tima36d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [3] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Gebrauchsanleitung  
 Bayard-Alpert / Pirani Gauge  
 BPG400, BPG400-SD, BPG400-SP, BPG400-SR  
 tina03d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [4] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 High Pressure / Pirani Gauge  
 HPG400, HPG400-SD, HPG400-SP  
 tima31d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [5] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 High Pressure / Pirani Gauge  
 mit Feldbusschnittstelle  
 HPG400-SP, HPG400-SD  
 tima32d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [6] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Gebrauchsanleitung  
 High Pressure / Pirani Gauge  
 HPG400, HPG400-SD, HPG400-SP  
 tina31d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [7] [www.profibus.com](http://www.profibus.com)  
 (Profibus-Anwenderorganisation)
-  [8] Europäische Norm EN 50170, Profibus-Standard

Notizen

## Notizen



tira36d1-a



*LI-9496 Balzers  
Liechtenstein  
Tel +423 / 388 3111  
Fax +423 / 388 3700  
reach.liechtenstein@inficon.com*

*www.inficon.com*