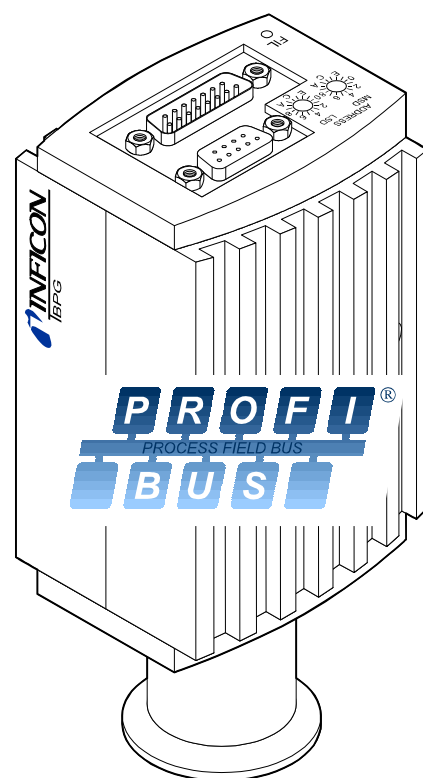


# Profibus

DP/V1-Interface für Bayard-Alpert Pirani Gauge


BPG402-SP



## Zu diesem Dokument

Dieses Dokument beschreibt die Funktionalität und Programmierung der Profibus-Schnittstelle der Messröhre BPG402-SP.



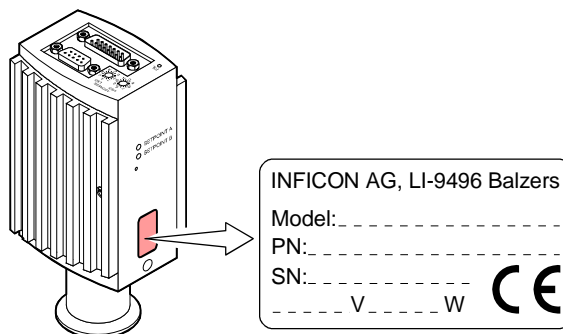
Sicherheitsaspekte und Technische Daten der Messröhre werden in den Gebrauchsanleitungen beschrieben (→  [1], [3]).

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

Bei allen Informationen in diesem Dokument, die den Pirani-Vakuummesseteil (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


BPG402-SP (mit Profibus-Schnittstelle und Schaltfunktionen)

353-574 (Vakuumschluss DN 25 ISO-KF)

353-575 (Vakuumschluss DN 40 CF-R)


Sie finden die Artikelnummer (PN) auf dem Typenschild.


## Bestimmungsgemässer Gebrauch

Die BPG402-SP-Messröhre erlaubt die Vakuummessung von nicht entzündbaren Gasen und Gasgemischen (Druckbereich →  [1], [3]).

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


## Funktion

Die Funktion der Messröhre kann den Gebrauchsanleitungen entnommen werden (→  [1], [2], [3]).

Die integrierte Profibus-Schnittstelle ermöglicht den Betrieb im Verbund mit anderen dafür vorgesehenen Geräten an einem Profibus gemäss dem Standard nach  [4], [5].

## Warenzeichen


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

Profibus Dieses Dokument enthält Informationen und Auszüge aus dem Profibus-Profil (→  [4], [6], [7]).

# Inhalt

Zu diesem Dokument	2
Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemässer Gebrauch	2
Funktion	2
Warenzeichen	2
<b>1 Allgemeine Daten</b>	<b>5</b>
1.1 Übertragungsrate	5
1.2 Stationsadresse	5
1.3 Ident-Nummer	5
1.4 Konfigurationsdaten	5
1.5 User Parameter Data	6
1.6 Kommunikationsarten	6
<b>2 Data Exchange Mode</b>	<b>7</b>
2.1 Azyklische Datenübertragung mit Profibus DPV1- Funktionalität	7
2.2 Aufbau der zyklischen Datentelegramme im Data Exchange Mode	8
2.2.1 Parameterkanal	8
2.2.1.1 PKE-Parameter (Signature Value)	9
2.2.1.2 PWE-Parameter (Process Value)	9
2.2.1.3 Fehlercode (Error Message)	10
2.3 Zyklische Nachrichtentelegramme	11
<b>3 Blockmodell</b>	<b>12</b>
3.1 Device Block	13
3.1.1 Erläuterungen zu den einzelnen Indices	14
3.1.1.1 Block Type ID 16	14
3.1.1.2 Device Type ID 17	14
3.1.1.3 Standard Revision Level ID 18	14
3.1.1.4 Device Manufacturer Identifier ID 19	14
3.1.1.5 Manufacturer Model Number ID 20	14
3.1.1.6 Software oder Firmware Revision Level ID 21	14
3.1.1.7 Hardware Revision Level ID 22	14
3.1.1.8 Device Configuration ID 24	14
3.1.1.9 Device State ID 25	14
3.1.1.10 Exception Status ID 26	15
3.1.1.11 Exception Detail Alarm ID 27	16
3.1.1.12 Exception Detail Warning ID 28	18
3.1.1.13 Copy Common Exception Detail Alarm 0 ID 204	20
3.1.1.14 Copy Device Exception Detail Alarm 0 ... 3 ID 205	20
3.1.1.15 Copy Manufacturer Exception Detail Alarm 0 ID 207	20
3.1.1.16 Copy Common Exception Detail Warning 0 ID 208	20
3.1.1.17 Copy Device Exception Detail Warning 0 ... 3 ID 209	20
3.1.1.18 Copy Device Exception Detail Warning 4 ID 210	20
3.1.1.19 Copy Manufacturer Exception Detail Warning 0 ID 211	20
3.1.2 Device Block, Geräteverhalten	21
3.1.2.1 Device Block State Command	22
3.2 Analog Input Block	23
3.2.1 One Of N Analog Input Function Block / SLOT 1	23
3.2.1.1 AI Block Adjust Command ID 15	23
3.2.1.2 Block Type ID 16	23
3.2.1.3 Channel Instance Selector ID 46	23
3.2.1.4 PV Selector ID 47	23
3.2.2 Analog Sensor Input Function Block SLOT 1 / Instance 1	24
3.2.2.1 Process Value ID 19	24
3.2.2.2 Status ID 20	24
3.2.2.3 Data Type ID 21	24
3.2.2.4 Data Unit ID 22	25
3.2.2.5 Reading Valid ID 23	25
3.2.2.6 Full Scale ID 24	25
3.2.2.7 Safe State ID 39	26
3.2.2.8 Safe Value ID 40	26
3.2.2.9 Overrange ID 44	26
3.2.2.10 Underrange ID 45	26
3.2.2.11 AI Block Adjust Command (Pirani) ID 15	26
3.2.3 Analog Sensor Input Function Block SLOT 1 / Instance 2	27
3.2.3.1 Process Value ID 19	27

3.2.3.2	Status ID 20	27
3.2.3.3	Data Type ID 21	27
3.2.3.4	Data Unit ID 22	28
3.2.3.5	Reading Valid ID 23	28
3.2.3.6	Full Scale ID 24	28
3.2.3.7	Safe State ID 39	29
3.2.3.8	Safe Value ID 40	29
3.2.3.9	Overrange ID 44	29
3.2.3.10	Underrange ID 45	29
3.2.4	Analog Sensor Input Function Block SLOT 1 / Instance 3, 4	30
3.2.4.1	Process Value ID 19	30
3.2.4.2	Status ID 20	30
3.2.4.3	Data Type ID 21	30
3.2.4.4	Data Unit ID 22	31
3.2.4.5	Reading Valid ID 23	31
3.3	Transducer Blocks	32
3.3.1	One Of N Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1	32
3.3.1.1	One Of N Status Extension	32
3.3.2	Heat Transfer Vacuum Gauge Transducer Block / SLOT 1 / Instance 1	32
3.3.2.1	Block Type ID 101	32
3.3.2.2	Status Extension ID 102	32
3.3.2.3	Sensor Alarm ID 103	32
3.3.2.4	Sensor Warning ID 104	33
3.3.3	Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block / SLOT 1 / Instance 2	33
3.3.3.1	Block Type ID 101	33
3.3.3.2	Status Extension ID 102	33
3.3.3.3	Sensor Alarm ID 103	34
3.3.3.4	Sensor Warning ID 104	34
3.3.3.5	Emission Status ID 105	34
3.3.3.6	Emission Current ID 106	35
3.3.3.7	Active Filament ID 108	35
3.3.3.8	Degas Status ID 109	35
3.3.3.9	Active Degas Filament ID 116	35
3.3.3.10	Mode Filament Selection ID 119	35
3.3.3.11	Emission User Mode State ID 201	35
3.3.3.12	Hot Cathode Block State Command ID 14	36
<b>Anhang A: Definitionen</b>		<b>37</b>
<b>Anhang B: Block Type</b>		<b>40</b>
<b>Anhang C: Elektrische Anschlüsse</b>		<b>41</b>
<b>Anhang D: Literatur</b>		<b>43</b>

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

# 1 Allgemeine Daten

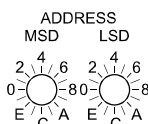
## 1.1 Übertragungsrate

Die Messröhre unterstützt alle in der Norm EN 50170 (→ [5]) definierten Übertragungsraten bis 12 MBaud. Automatische Übertragungsrateneinstellung wird unterstützt. Alternativ kann eine feste Übertragungsrate eingestellt werden.

## 1.2 Stationsadresse

Die Stationsadresse (≙ 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>) (ab Werk 5C<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 dieser Messröhre von der PNO (→ [4]) zugeordneten Ident-Nummer lautet:

Messröhre	Ident-Nummer (hexadezimal)
BPG402-SP	0x09AA

## 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
-	4	0x44, 0x84, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
-	5	0x44, 0x86, 0x05, 0x05, 0x05, 0x08
1	4	0xC6, 0x81, 0x84, 0x05, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
1	5	0xC6, 0x81, 0x86, 0x05, 0x05, 0x05, 0x05, 0x08
3	6	0xC6, 0x87, 0x8C, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, 0x03
3	7	0xC6, 0x87, 0x8E, 0x0A, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x05, 0x08
2	6	0xC8, 0x89, 0x8C, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x03
2	7	0xC8, 0x89, 0x8E, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x0A, 0x05, 0x05, 0x08


## 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

Die BPG402-SP arbeitet nach der Profibus DPV1-Spezifikation und kann im zyklischen und azyklischen Datenverkehr angesprochen werden (→  [4]).

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").

## 2 Data Exchange Mode

### 2.1 Azyklische Datenübertragung mit Profibus DPV1-Funktionalität

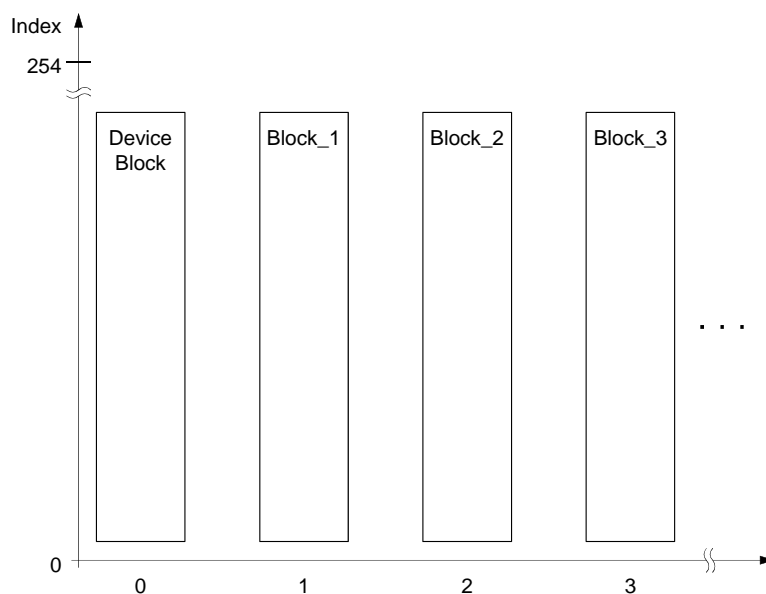
Die in Profibus definierten Lese- und Schreiboperationen basieren auf einer Slot – Index-Adressierung. In der BPG402-SP sind alle Gerätefunktionalitäten in folgende Blöcke gegliedert:

- 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 ⇒ Slot ⇒ Index wird in "Blockmodell" beschrieben. Der Device Block wird Slot 0 zugeordnet, die Transducer- und Funktionsblöcke folgen dann auf dem Slot 1.

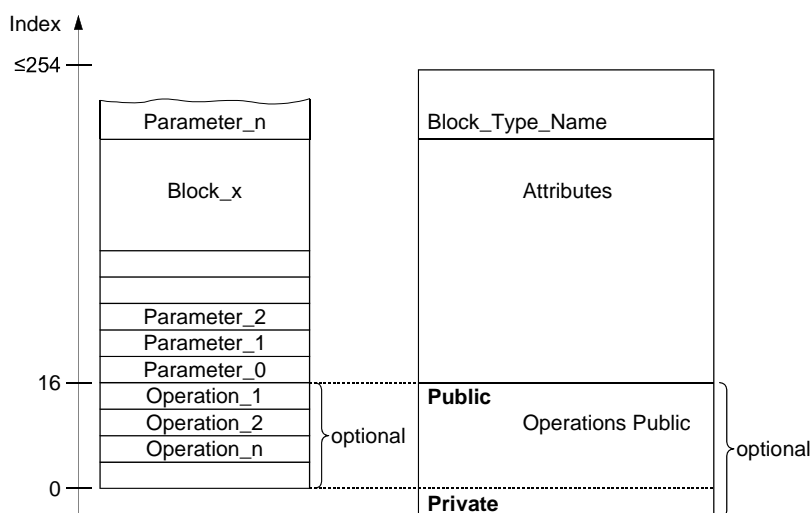
Block, Slot- und Index-Zuordnung



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 (aus der Sicht des Masters), die der Master zum Slave schickt bzw. die der Master vom Slave erhält.

Bei der BPG402-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, ist kein Parameterkanal notwendig.

### Eingangsdaten

Die Eingangsdaten (gesendet von der BPG402-SP) bestehen aus den 8 Bytes des Parameterkanals (falls im Standardtelegramm verfügbar) und je nach ausgewähltem Standardtelegramm aus bis zu 15 Bytes Prozessdaten.

Byte								Byte				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	23		
Parameter Channel								Process Data				
PKE	IND	res.	PWE									

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

### Ausgangsdaten

Die Ausgangsdaten (gesendet vom Master) bestehen aus 8 Bytes des Parameterkanals und bis zu 10 Bytes Prozessdaten (Control Bytes).

Byte								Byte				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	18		
Parameter Channel								Process Data				
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.

Byte							
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)

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 $\Rightarrow$ Slave (Instruktions-Signatur)	AK normal	Funktion Slave $\Rightarrow$ Master (Antwort-Signatur)	AK Fehlerfall
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 ist die Instruktions-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.

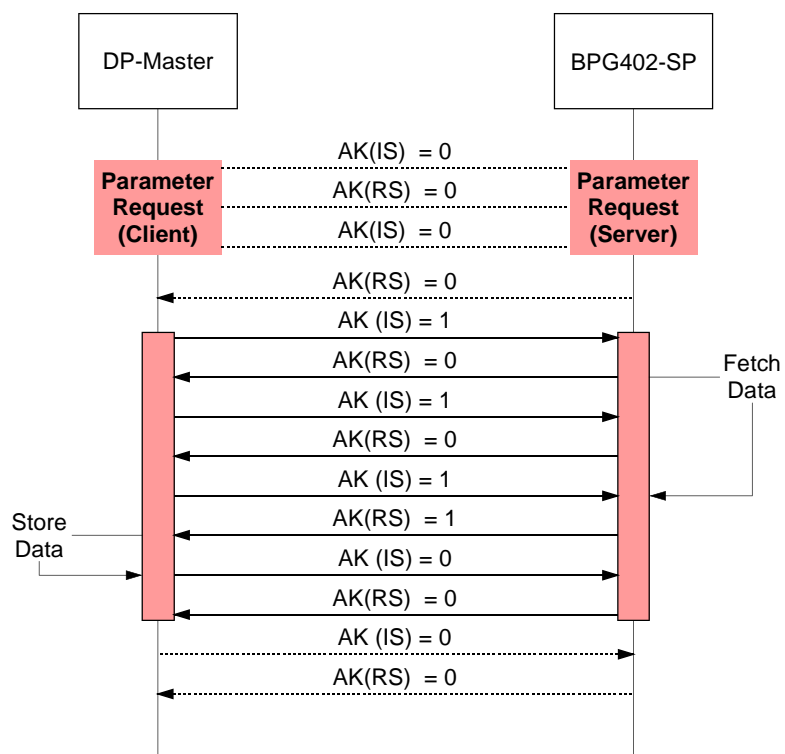
Integerwerte werden mit Byte 7 und 8 übertragen. Double Integer bzw. Float-Werte werden mit Byte 5 ... 8 übertragen.

### 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 eine BPG402-SP über den Parameterkanal.



## 2.3 Zyklische Nachrichtentelegramme

Die unten aufgeführten Nachrichtentelegramme sind in der Messröhre implementiert und können 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	0 1	Transition Command Transition Command Value for Hot Ion Gauges
2	M ⇒ S	0 ... 7 8 9	Parameter Channel Transition Command Transition Command Value for Hot Ion Gauges
3	M ⇒ S	0 ... 7	Parameter Channel
4	S ⇒ M	0 1 2 3 ... 4	Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value UINT16
5	S ⇒ M	0 1 2 3 ... 6	Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value float
6	S ⇒ M	0 ... 7 8 9 10 11 ... 12	Parameter Channel Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value UINT16
7	S ⇒ M	0 ... 7 8 9 10 11 ... 14	Parameter Channel Exception Status One Of N Status Extension One Of N PV Selector Process Value float

### Konfigurationsdaten

Entsprechend den verwendeten Standardtelegrammen müssen während der Konfigurationsphase Konfigurationsdaten an die Messröhre übermittelt werden (→ Tabelle auf [S. 5](#)).

## 3 Blockmodell

Die BPG402-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

In der BPG402-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 der BPG402-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, 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	UINT8	1	1/2_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. 353-574	N
21	Software or Firmware Revision Level	Simple	Visible string	8	1/2_R	z.B. 020_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. BPG402-SP	N
25	Device State	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
26	Exception Status	Simple	UINT8	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
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
207	Manufacturer Exception Detail Alarm 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
208	Common Exception Detail Warning 0	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
209	Device Exception Detail Warning 0 ... 3	Struct	Array of 4 bytes	4	1/2_R		V
210	Device Exception Detail Warning 4	Simple	UINT8	1	1/2_R		V
211	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 der BPG402-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<sup>®</sup> (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").

Die BPG402-SP wird mit unterschiedlichen Vakuuman schlüssen angeboten:

Messröhre	Vakuuman schluss	Artikelnummer
BPG402-SP	25 KF	353-574
	40 CF	353-575

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

Dieser Parameter gibt die Softwareversion der Profibusoption in folgendem Format an: xxx\_y.yy (wobei: xxx = Firmwareversion der BPG402 und y.yy = Profibusprint version).

#### 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

#### 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 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. Dieser Parameter besteht aus 10 Bytes, und informieren über den Fehlerzustand der Messröhre. Die Struktur dieser Bytes ist aufgrund der Verwendung des "erweiterten Fehlerausgabeformates" wie folgt:

Byte Nr.	Name	Beschreibung	Wert
0	<b>Common Exception Detail Size</b>	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	nicht verwendet	0
3	<b>Device Exception Detail Size</b>	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 Device Exception Detail Alarm beziehen sich auf den Pirani-Teil.	Abhängig vom Fehlerstatus
5	Device Exception Detail 1 (Fehlerangaben Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Alarm beziehen sich auf den Pirani-Teil.	Abhängig vom Fehlerstatus
6	Device Exception Detail 2 (Fehlerangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil.	Abhängig vom Fehlerstatus
7	Device Exception Detail 3 (Fehlerangaben BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Alarm beziehen sich auf den BA-Teil.	Abhängig vom Fehlerstatus
8	<b>Manufacturer Exception Detail Size</b>	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Manufacturer 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	EEPROM 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
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 0 des Pirani Transducer Block.	

Bit	Device Exception Detail 1 bezogen auf Pirani
0	0
1	Elektronik-/Sensorfehler
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 1 des Pirani Transducer Block.	

Bit	Device Exception Detail 2 bezogen auf BA
0	Sensor Filament 1 Alarm
1	Sensor Filament 2 Alarm
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 0 des BA Transducer Block.	

Bit	Device Exception Detail 3 bezogen auf BA
0	0
1	Elektronik-/Sensorfehler
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Alarm-Byte 1 des BA Transducer Block.	

Manufacturer Exception  
Detail Alarm 0

Manufacturer Exception Detail 0 wird auf "1" gesetzt, wenn ein Messröhren-interner Kommunikationsfehler auftritt.

### 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	<b>Common Exception Detail Size</b>	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	<b>Device Exception Detail Size</b>	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 (Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Warning beziehen sich auf den Pirani -Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
6	Device Exception Detail 2 (Pirani)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Warnings beziehen sich auf den Pirani -Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
7	Device Exception Detail 3 (BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Warnings beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
8	Device Exception Detail 4 (BA)	Hier angegebene Fehlerangaben aus der Gruppe Device Exception Detail Warnings beziehen sich auf den BA-Teil der Messröhre.	Abhängig vom Warnungsstatus
9	<b>Manufacturer Exception Detail Size</b>	Gibt die Anzahl der nachfolgenden Bytes an, die Manufacturer Exception Detail Warning enthalten.	1
10	Manufacturer Exception Detail	Enthält aktuelle Fehlermeldungen aus der Gruppe Manufacturer Exception Detail Warning.	Abhängig vom Warnungsstatus

Common Exception  
Detail Warning

Bit	Common Exception Detail 0
0	0
1	0
2	EPROM exception
3	EEPROM 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
Das Byte ist eine Kopie des One Of N Vacuum Gauge Transducer Block	

Bit	Device Exception Detail 1 bezogen auf Pirani
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 0 Pirani Transducer Block	

Bit	Device Exception Detail 2 bezogen auf Pirani
0	0
1	Elektronik-/Sensorwarnung
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 1 Pirani Transducer Block	

Bit	Device Exception Detail 3 bezogen auf BA
0	Sensor Filament 1 Warning
1	Sensor Filament 2 Warning
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 0 BA Transducer Block.	

Bit	Device Exception Detail 4 bezogen auf BA
0	0
1	Elektronik-/Sensorwarnung
2	0
3	Pressure too high for Degas
4	0
5	0
6	0
7	0
Das Byte ist eine Kopie des Sensor Warning-Byte 1 BA Transducer Block.	

Manufacturer Exception  
Detail Warning 0

Manufacturer Exception Detail 0 wird auf "1" gesetzt, wenn ein Messröhren-interner Kommunikationsfehler auftritt.

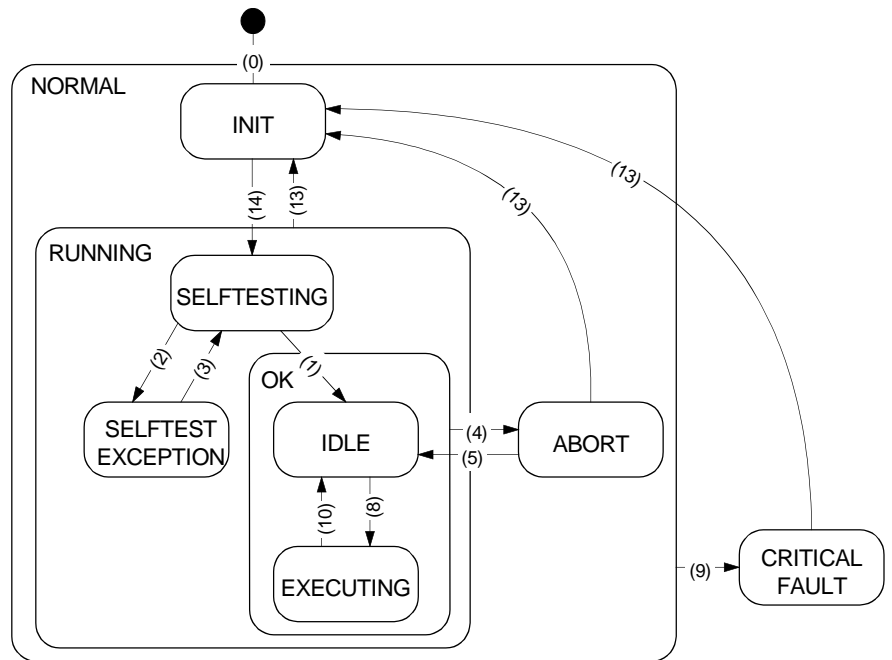


Die folgenden Parameter sind Kopien von ID 27 und ID 28. Sie werden nur dann verwendet, wenn über den Parameterkanal auf sie zugegriffen wird.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>3.1.1.13 Copy Common Exception Detail Alarm 0 ID 204</b></p>         | <p>Dieser Parameter entspricht dem Common Exception Detail Alarm des Exception Detail Alarm (ID 27).</p>                  |
| <p><b>3.1.1.14 Copy Device Exception Detail Alarm 0 ... 3 ID 205</b></p>   | <p>Dieser Parameter entspricht dem Device Exception Detail Alarm Byte 0 ... 3 des Exception Detail Alarm (ID 27).</p>     |
| <p><b>3.1.1.15 Copy Manufacturer Exception Detail Alarm 0 ID 207</b></p>   | <p>Dieser Parameter entspricht dem Manufacturer Exception Detail Alarm Byte 0 der Exception Detail Alarm (ID 27).</p>     |
| <p><b>3.1.1.16 Copy Common Exception Detail Warning 0 ID 208</b></p>       | <p>Dieser Parameter entspricht dem Common Exception Detail Warning Byte 0 der Exception Detail Warning (ID 28).</p>       |
| <p><b>3.1.1.17 Copy Device Exception Detail Warning 0 ... 3 ID 209</b></p> | <p>Dieser Parameter entspricht dem Device Exception Detail Warning Byte 0 ... 3 der Exception Detail Warning (ID 28).</p> |
| <p><b>3.1.1.18 Copy Device Exception Detail Warning 4 ID 210</b></p>       | <p>Dieser Parameter entspricht dem Device Exception Detail Warning Byte 4 der Exception Detail Warning (ID 28).</p>       |
| <p><b>3.1.1.19 Copy Manufacturer Exception Detail Warning 0 ID 211</b></p> | <p>Dieser Parameter entspricht dem Manufacturer Exception Detail Warning Byte 0 der Exception Detail Warning (ID 28).</p> |

### 3.1.2 Device Block, Geräteverhalten

Die BPG402-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 zyklischem 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-Instanzen 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.
SELFTEST EXCEPTION	Während dem Selbsttest wurde ein Fehler festgestellt, und die Messröhre hat den Zustand SELFTEST EXCEPTION 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.
CRITICAL FAULT	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	UINT8	1	1/2_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 der BPG402-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- und den Ionisations-Messteil (BA) der Messröhre 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	UINT8	1	1/2_W	-
16	Block Type	Simple	Octet-String	4	2_R	N
46	Channel Instance Selector	Simple	UINT8	1	1/2_R/W	N
47	PV Selector	Simple	UINT8	1	0_XI 1/2_R	V

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

#### 3.2.1.1 AI Block Adjust Command ID 15

Um "Full Scale Adjust" der Messröhre zu starten, muss der Wert "1" eingegeben werden.

#### 3.2.1.2 Block Type ID 16

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

#### 3.2.1.3 Channel Instance Selector ID 46

Die Messröhre besitzt zwei Instanzen des Analog Input Function Block und zwei Instanzen des Vacuum Gauge Transducer Block entsprechend den zwei verwendeten Messprinzipien (Pirani und BA). Zusätzlich existieren noch 2 Instanzen, mit denen die Schwellwerte der Schaltfunktionen beschrieben werden (→ Analog Sensor Input Function Block Instance 3, 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 ID 47

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 Instanz entspricht. D.h. misst die Messröhre im BA-Bereich, wird in den zyklischen Daten der Messwert des Ionisationsvakuummeters ausgegeben, entsprechend wird der Pirani Wert ausgegeben, wenn sich der zu messende Druck im Piranibereich befindet.



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

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

Druckmessbereich

Druck [mbar]	PV Selector
$5.5 \times 10^{-3} < p \leq 1000$	Pirani
$5 \times 10^{-10} < p < 2 \times 10^{-2}$	BA

Im Druckbereich  $5.5 \times 10^{-3} \dots 2 \times 10^{-2}$  mbar wird zwischen den beteiligten Messprinzipien ein Mittelwert gebildet. Die aktive Instanz in diesem Druckbereich ist Pirani.

### 3.2.2 Analog Sensor Input Function Block SLOT 1 / Instance 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
15	AI Block Adjust Command	Record		-	2_W	
19	Process Value (PV)	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	0_XI 1/2_R	V
20	Status	Simple	UINT8	1	0_XI 1/2_R	V
21	Data Type	Simple	UINT8	1	2_R/W	N
22	Data Units	Simple	UINT16	2	2_R/W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1/2_R	V
24	Full Scale	Simple	Entsprechend Data Type value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
39	Safe State	Simple	UINT8	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 ID 19

Der Process Value enthält den Messwert der Pirani Messgeräte-Instanz 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:

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

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

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

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

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

#### 3.2.2.2 Status ID 20

Der Parameter steht immer auf "0".

#### 3.2.2.3 Data Type ID 21

Es werden zwei Datentypen unterstützt: Float und Integer16.

Wenn zyklischer Datenverkehr besteht, kann der Datentyp nicht geändert werden. Nach dem Einschalten wird der vorher im EEPROM gespeicherte Wert übernommen. 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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso legt die Auswahl des Standardtelegramms den Datentyp für alle Instanzen fest:

Kodierung	Datentyp
3	Integer16
8	Float (ab Werk)

### 3.2.2.4 Data Unit ID 22

Die Messröhre unterstützt die folgenden Druckeinheiten:

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



Aus Sicherheitsgründen kann die Druckeinheit nicht geändert werden, wenn sich die Messröhre im zyklischen Datenaustausch mit einem DP/VO-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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso gilt die in den User Parameter Daten gemachte Einstellung für alle Instanzen.

### 3.2.2.5 Reading Valid ID 23

Der Parameter gibt an, dass der Messwert in einem gültigen Bereich liegt. Er wird unter folgenden Bedingungen auf "1" gesetzt:

- Die Messröhre ist im EXECUTING-Status.
- Es liegt kein Fehler vor
- 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 ID 24

Der Parameter enthält den maximal gültigen Messwert in der aktuellen Druckeinheit und im aktuellen Datentyp.

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	31000
Torr	750.06168
mTorr (Micron)	750061.68
mbar	1000
Pascal	100000

### 3.2.2.7 Safe State ID 39

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:

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 ID 40

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 ID 44

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

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	31000
Torr	750.06168
mTorr (Micron)	750061.68
mbar	1000
Pascal	100000

### 3.2.2.10 Underrange ID 45

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

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	20480
Torr	$4.12534 \times 10^{-3}$
mTorr (Micron)	4.12534
mbar	$5.5 \times 10^{-3}$
Pascal	0.55

### 3.2.2.11 AI Block Adjust Command (Pirani) ID 15

Dieser Parameter ermöglicht Nullpunkt- und Fullscale-Abgleich des Pirani.

Byte	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access
0	State Command	Simple	UINT8	1	1/2_W

State Command	Name	Beschreibung
0	Zero Adjust	Pirani Nullpunkt-Abgleich
1	Gain Adjust	Pirani Fullscale-Abgleich

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

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 Data Type Value (Parameter 21)	-	0_XI 1/2_R	V
20	Status	Simple	UINT8	1	0_XI 1/2_R	V
21	Data Type	Simple	UINT8	1	2_R/W	N
22	Data Units	Simple	UINT16	2	2_R/W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1/2_R	V
24	Full Scale	Simple	Entsprechend Data Type Value (Parameter 21)	-	1/2_R	N
39	Safe State	Simple	UINT8	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 ID 19

Der Process Value enthält den Messwert der BA-Messgeräte-Instanz 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:

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

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

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

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

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

#### 3.2.3.2 Status ID 20

Der Parameter steht immer auf "0".

#### 3.2.3.3 Data Type ID 21

Es werden zwei Datentypen unterstützt: Float und Integer16.

Wenn zyklischer Datenverkehr besteht, kann der Datentyp nicht geändert werden. Nach dem Einschalten wird der vorher im EEPROM gespeicherte Wert übernommen. 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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso legt die Auswahl des Standardtelegramms den Datentyp für alle Instanzen fest.

Kodierung	Datentyp
3	Integer16
8	Float (ab Werk)

### 3.2.3.4 Data Unit ID 22

Die Messröhre unterstützt folgende Druckeinheiten:

Kodierung (dezimal)	Druckeinheit
1001	COUNTS
1301	Torr
1302	mTorr (Micron)
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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso gilt die in den User Parameter Daten gemachte Einstellung für alle Instanz.

### 3.2.3.5 Reading Valid ID 23

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

Er wird unter folgenden Bedingungen auf "1" gesetzt:

- Die Messröhre ist im EXECUTING-Status.
- Es liegt kein Fehler vor
- Der Messwert ist kleiner als der Overrange-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 Overrange- oder Underrange Betrieb).

### 3.2.3.6 Full Scale ID 24

Der Parameter enthält den maximal gültigen Messwert in der aktuellen Druckeinheit und im aktuellen Datentyp.

Druckeinheit	Fullscale
COUNTS	21602
Torr	$1.5 \times 10^{-2}$
Micron (mTorr)	15
mbar	$2 \times 10^{-2}$
Pascal	2

### 3.2.3.7 Safe State ID 39

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:

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 ID 40

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 ID 44

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

Druckeinheit	Overrange
COUNTS	21602
Torr	$1.5 \times 10^{-2}$
mTorr (Micron)	15
mbar	$2 \times 10^{-2}$
Pascal	2

### 3.2.3.10 Underrange ID 45

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

Druckeinheit	Underrange
COUNTS	6398
Torr	$3.7503 \times 10^{-10}$
mTorr (Micron)	$3.7503 \times 10^{-7}$
mbar	$5.0 \times 10^{-10}$
Pascal	$5.0 \times 10^{-8}$

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

Instance 3 und 4 des Analog Sensor Input Function Blocks beschreiben die Funktionalität der Schwellwertpotenziometer der Schaltfunktionen A und B ("Setpoint A / B", → [\[3\]](#)).

Instance	Schaltfunktion ("Setpoint")
3	A
4	B

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
19	Process Value (PV)	Simple	Entsprechend Parameter Data Type	-	1/2_R	V
20	Status	Simple	UINT8	1	1/2_R	V
21	Data Type	Simple	UINT8	1	2_R/W	N
22	Data Units	Simple	UINT16	2	2_R/W	N
23	Reading Valid	Simple	Boolean	1	1/2_R	V

#### 3.2.4.1 Process Value ID 19

Der Process Value enthält die aktuelle Einstellung der Schwellwert-Potenziometer für "Setpoint A" und "Setpoint B" in der aktuellen Druckeinheit (ID 22) und im aktuellen Datentyp (ID 21).

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 (→ [\[3\]](#)).

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

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

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

$$p_{\text{mbar}} = 10^{(U - 7.75) / 0.75}$$

wobei: U ist die Schwellwertspannung (0 ... +10 V) des jeweiligen Setpoints (A, B), gemessen am D-Sub-Stecker (Messkabelanschluss) der Messröhre (→ [\[3\]](#)).

#### 3.2.4.2 Status ID 20

Der Parameter steht immer auf "0".

#### 3.2.4.3 Data Type ID 21

Es werden zwei Datentypen unterstützt: Float und Integer16.

Wenn zyklischer Datenverkehr besteht, kann der Datentyp nicht geändert werden. Nach dem Einschalten wird der vorher im EEPROM gespeicherte Wert übernommen. 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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso legt die Auswahl des Standardtelegramms den Datentyp für alle Instanzen fest:

Kodierung	Datentyp
3	Integer16
8	Float (ab Werk)

### 3.2.4.4 Data Unit ID 22

Die Messröhre unterstützt die folgenden Druckeinheiten:

Kodierung (dezimal)	Druckeinheit
1001	COUNTS
1301	Torr
1302	mTorr (Micron)
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 Instanz setzt den Datentyp aller Instanzen auf den gleichen Wert. Ebenso gilt die in den User Parameter Daten gemachte Einstellung für alle Instanzen.

### 3.2.4.5 Reading Valid ID 23

Der Parameter steht immer auf "1".

### 3.3 Transducer Blocks

#### 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	1/2_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.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	Underrange Exceeded	Ovrrange Exceeded	Reading Invalid

Falls die Messröhre im Over- oder Underrange betrieben wird ( $p < 5 \times 10^{-10}$  mbar oder  $p > 1000$  mbar), 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 / Instance 1

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
101	Block Type	Simple	Octet String	4	2_R	N
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

##### 3.3.2.1 Block Type ID 101

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

##### 3.3.2.2 Status Extension ID 102

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

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved					Underrange Exceeded <sup>1)</sup>	Ovrrange Exceeded <sup>2)</sup>	Reading Invalid <sup>3)</sup>

- 1) Underrange: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Messwert den in ID 45 (Analog Input Function Block Instance 1) definierten Wert unterschreitet.
- 2) Ovrrange: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Messwert den in ID 44 (Analog Input Function Block Instance 1) definierten Wert überschreitet.
- 3) Reading Invalid: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Parameter "Reading Valid" ID 23 (Analog Input Function Block Instance 1) auf "0" gesetzt ist.

Falls die Instanz 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 ID 103

Der Parameter gibt die beim Pirani auftretenden und detektierbaren Fehler an.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Failure <sup>1)</sup>	0

- 1) 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 ID 104

Der Parameter gibt die beim Pirani auftretenden und detektierbaren Warnungen an.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
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 Pirani kopiert.

### 3.3.3 Hot Cathode Ion Gauge Transducer Block / SLOT 1 / Instance 2

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Store
14	Hot Cathode Block State Command	Rec		1	1/2_W	
101	Block Typ	Simple	Octet String	4	2_R	N
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
105	Emission Status	Simple	Boolean	1	1/2_R	V
106	Emission Current	Simple	Float	4	1/2_R	N
108	Active Filament	Simple	Boolean	1	1/2_R/W	N
109	Degas Status	Simple	Boolean	1	1/2_R	V
116	Active Degas Filament	Simple	UINT8	1	1/2_R	V
119	Mode Filament Selection (Filament User Mode)	Simple	Boolean	1	2_R/W	N
201	Emission User Mode State	Simple	Boolean	1	1/2_R	V

#### 3.3.3.1 Block Type ID 101

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

#### 3.3.3.2 Status Extension ID 102

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

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved					Underrange Exceeded <sup>1)</sup>	Overrange Exceeded <sup>2)</sup>	Reading Invalid <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Underrange: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Messwert den in ID 45 (Analog Input Function Block Instance 2) definierten Wert unterschreitet.

<sup>2)</sup> Overrange: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Messwert den in ID 44 (Analog Input Function Block Instance 2) definierten Wert überschreitet.

<sup>3)</sup> Reading Invalid: Der Parameter wird auf "1" gesetzt, wenn der Parameter "Reading Valid" ID 23 (Analog Input Function Block Instance 2) auf "0" gesetzt ist.

Falls die Instanz 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.

### 3.3.3.3 Sensor Alarm ID 103

Der Parameter gibt die beim BA-Teil auftretenden und detektierbaren Fehler an.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	0	0	0	0	0	0	Sensor Filament 2 Alarm <sup>1)</sup>	Sensor Filament 1 Alarm <sup>1)</sup>
Byte 1	0	0	0	0	0	0	Electronics Failure <sup>2)</sup>	0

1) Bedeutung → unten, Tabelle Filamentstatus.

2) 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 ID 104

Der Parameter gibt die beim BA-Teil auftretenden und detektierbaren Warnungen an.

	Bit 7 ... 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	0	0	0	Sensor Filament 2 Warning <sup>1)</sup>	Sensor Filament 1 Warning <sup>1)</sup>
Byte 1	0	Druck zu hoch für Degas <sup>2)</sup>	0	Electronics Warning	0

1) Bedeutung → unten, Tabelle Filamentstatus.

2) Druck zu hoch für Degas: Ist der Druckwert bei einem Degas-Befehl  $>7.2 \times 10^{-6}$  mbar, wird dieses Bit gesetzt. Das Bit wird bei einem Druckwert von  $<7.2 \times 10^{-6}$  mbar wieder zurückgesetzt.

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

### Filamentstatus

Byte 0 von Sensor Alarm und Sensor Warning gibt den Filamentstatus der Messröhre wieder:

Bit 1	Bit 0	Filamentstatus	Sensor Filament 1 Warning	Sensor Filament 2 Warning	Sensor Filament 1 Alarm	Sensor Filament 2 Alarm
0	0	Beide Filamente OK	0	0	0	0
0	1	Filament 1 Unterbruch, Filament 2 OK	1	0	0	0
1	0	Filament 1 OK, Filament 2 Unterbruch	0	1	0	0
1	1	Filament 1 Unterbruch, Filament 2 Unterbruch	1	1	1	1

### 3.3.3.5 Emission Status ID 105

Der Parameter gibt den Emissionsstatus der Messröhre an.

Emission Status	Bedeutung
FALSE	Emission Aus
TRUE	Emission Ein

### 3.3.3.6 Emission Current ID 106

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

Emissionsströme [mA]
0
0.025
5
20

### 3.3.3.7 Active Filament ID 108

Durch diesen Parameter wird das aktive Filament definiert, bzw. angezeigt (→ Mode Filament Selection).

Active Filament Nr.	Byte-Wert	Bedeutung
1	1	Filament 1 aktiv
2	2	Filament 2 aktiv

### 3.3.3.8 Degas Status ID 109

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

Degas Status	Bedeutung
FALSE	Degas Aus
TRUE	Degas Ein

### 3.3.3.9 Active Degas Filament ID 116

Bei der BPG402-SP entspricht der Wert dieses Parameters demjenigen von Parameter Active Filament (ID 108).

### 3.3.3.10 Mode Filament Selection ID 119

Dieser Parameter bestimmt den Mode, in dem die Filamente betrieben werden:

Mode Filament Selection (Filament User Mode)	Byte-Wert	Bedeutung
Auto	0	Automatic Mode (ab Werk): Die Messröhre wählt bei jedem Einschalten der Emission alternierend ein Filament aus.
Manual	1	Manual Mode: Die Messröhre arbeitet mit dem unter Activ Filament (ID 108) gewählten Filament.

### 3.3.3.11 Emission User Mode State ID 201

Der Parameter gibt an, ob sich die Messröhre im Automatic- oder im Manual-Mode befindet. Der Mode wird über Transition Command 18 (ID14) gesetzt. Ab Werk ist der Parameter immer auf Automatic Mode gesetzt.

Emission User Mode Status	Byte-Wert	Bedeutung
FALSE	0	Manual Mode
TRUE	1	Automatic Mode

### 3.3.3.12 Hot Cathode Block State Command ID 14

Dieser Service dient zur Aktivierung von Degas- und Emissions-Modi über den Profibus.

ID	Name	Struktur	Datentyp	Bytes	Access	Bereich
14	Hot Cathode Block State Command	Rec	→ unten	2	1/2_W	
Byte 0	Transition Command	Simple	UINT8	1		→ unten
Byte 1	Value	Simple	UINT8	1		→ unten

Transition Command	Name	Beschreibung
0	Inactive	keine Aktion
1	Set Degas State	<p>Aktiviert/deaktiviert den Degas-Mode. Dieser Service wird für die Aktivierung / Deaktivierung des Degas-Mode verwendet (<math>p &lt; 7.2 \times 10^{-6}</math> mbar). Falls der Degas-Mode nicht vorher mit "Degas off" ausgeschaltet wurde, schaltet er sich nach 3 Min. automatisch ab.</p> <p>Der Degas-Status kann nur geändert werden, wenn <math>p &lt; 7.2 \times 10^{-6}</math> mbar, andernfalls erscheint der Fehler "Object State Conflict".</p> <p>Der Transition Command Value kann folgende Werte annehmen:</p> <p>0 ⇒ Degas Aus 1 ⇒ Degas Ein</p>
3	Set Emission State	<p>Schaltet die Emission Ein oder Aus:</p> <p>0 ⇒ Emission ausschalten 1 ⇒ Emission einschalten.</p>
128	Emission User Mode	<p>Die Messröhre unterstützt zwei Modi:</p> <p><b>Automatic Mode:</b> Die Emission wird automatisch durch das eingebaute Pirani ein- und ausgeschaltet. Wird bei eingeschalteter Emission manuell ausgeschaltet, wird erst nach Überschreiten von <math>3.2 \times 10^{-2}</math> mbar und nachfolgendem Unterschreiten von <math>2.4 \times 10^{-2}</math> mbar wieder eingeschaltet.</p> <p><b>Manual Mode:</b> Die Emission wird durch den "Set Emission State" ein- und ausgeschaltet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falls im Betrieb der Druck über <math>3.2 \times 10^{-2}</math> mbar ansteigt, wird die Emission automatisch ausgeschaltet. Der Messwert des Pirani wird dann übernommen.</li> <li>Falls die Emission bei Drücken im BA-Bereich manuell ausgeschaltet wird, wird der Messwert des Pirani übernommen. Eine automatische Rückkehr in den BA-Bereich ist bei der BPG402 nicht vorgesehen.</li> </ul> <p>0 ⇒ Manual Mode aktivieren 1 ⇒ Automatic Mode aktivieren</p>

## 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	$0 \dots (2^{32} - 1)$	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
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

Auszug aus:  
 "PROFIBUS Profile for SEMI"  
 (→  [4], [6], [7])

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.

Auszug aus:  
 "PROFIBUS Profile for SEMI"  
 (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

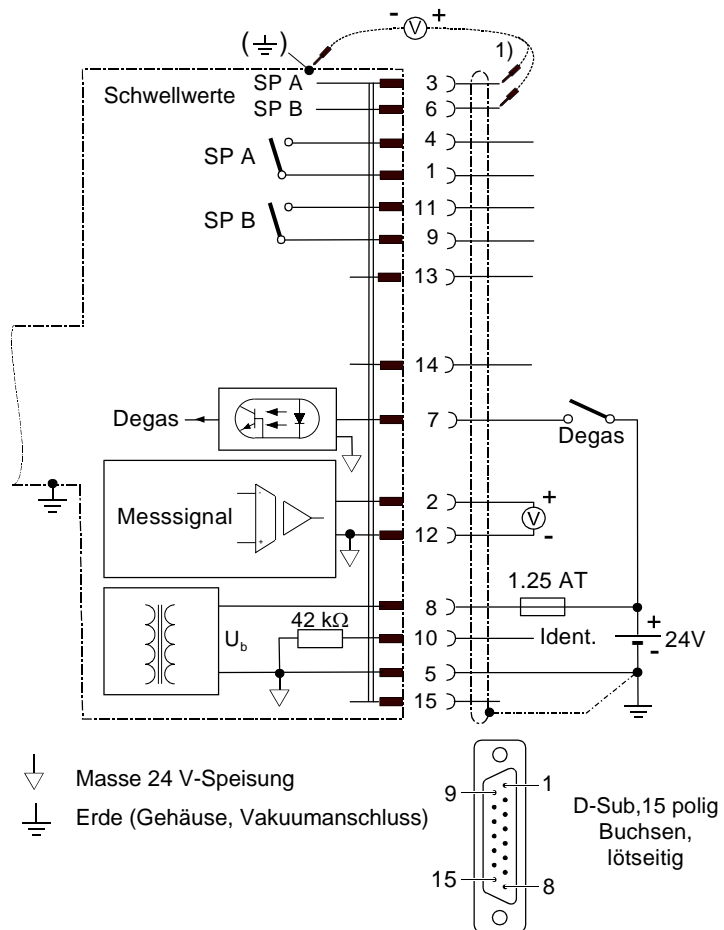
<sup>1)</sup> Pirani-Messteil

<sup>2)</sup> BA-Messteil

## Anhang C: Elektrische Anschlüsse

Technische Daten der Messröhren → [1], [2], [3].

### Messkabelanschluss

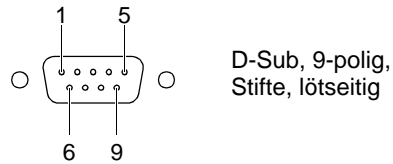


### Elektrischer Anschluss

Pin 1	Relais Schaltfunktion A, gemeinsamer Kontakt (com)	
Pin 2	Messsignalausgang	0 ... +10 V
Pin 3	Schwellwert (setpoint) A	<sup>1)</sup> 0 ... +10 V
Pin 4	Relais Schaltfunktion A, Arbeitskontakt (n.o.)	
Pin 5	Speisung Masse	0 V
Pin 6	Schwellwert (setpoint) B	<sup>1)</sup> 0 ... +10 V
Pin 7	Degas Ein, aktiv high	0 V/+24 V
Pin 8	Speisung	+24 V
Pin 9	Relais Schaltfunktion B, gemeinsamer Kontakt (com)	
Pin 10	Messröhrenidentifikation	
Pin 11	Relais Schaltfunktion B, Arbeitskontakt (n.o.)	
Pin 12	Messsignal Masse	
Pin 13	nicht anschliessen	
Pin 14	nicht anschliessen	
Pin 15	nicht anschliessen	

<sup>1)</sup> Für den normalen Betrieb der Messröhre dürfen Pin 3 und Pin 6 nicht angeschlossen werden. Diese Anschlüsse dienen ausschliesslich der SchwellwertEinstellung der Schaltfunktionen.

## Profibusanschluss



Pin 1 nicht anschliessen

Pin 2 nicht anschliessen

Pin 3 RxD/TxD-P

Pin 4 CNTR-P <sup>1)</sup>

Pin 5 DGND <sup>2)</sup>


Pin 6 VP <sup>2)</sup>

Pin 7 nicht angeschlossen





Pin 8 RxD/TxD-N

Pin 9 nicht angeschlossen

<sup>1)</sup> Wird nur bei Verwendung von *optical link*-Modulen angeschlossen.

<sup>2)</sup> Wird nur bei Endgeräten im Profibussystem zum Leitungsabschluss benötigt (→  [4]).

## Anhang D: Literatur

-  [1] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 Bayard-Alpert Pirani Gauge  
 BPG402, BPG402-SD, BPG402-SP  
 tima46d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [2] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Kurzanleitung  
 Bayard-Alpert Pirani Gauge  
 BPG402-SD, BPG402-SP  
 tima47d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [3] [www.inficon.com](http://www.inficon.com)  
 Gebrauchsanleitung  
 Bayard-Alpert Pirani Gauge  
 BPG402, BPG402-SD, BPG402-SP  
 tina46d1  
 INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein
-  [4] [www.profibus.com](http://www.profibus.com)  
 (Profibus-Anwenderorganisation)
-  [5] Europäische Norm EN 50170, Profibus-Standard
-  [6] Profile for Semi-Conductor Devices; Part 1  
 Common Definitions v1.0; 8/2002
-  [7] Profile for Semi-Conductor Devices; Part 3  
 Vacuum Pressure Gauges v1.0; 8/2002



tira47d1



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

*www.inficon.com*