

KOMMUNIKATIONSANLEITUNG

DE

Original

TPG 366

MaxiGauge®, Totaldruck Mess- und Steuergerät für ActiveLine-Transmitter

Produktidentifikation

→ Betriebsanleitung MaxiGauge TPG 366, BG 5501 BDE

Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern

PT G28 770 (TPG 366, MaxiGauge)

Sie finden die Artikelnummer (P/N) auf dem Typenschild.

Dieses Dokument basiert auf der Firmwareversion V010300.

Falls das Gerät nicht wie beschrieben funktioniert, prüfen Sie, ob ihr Gerät mit dieser Firmwareversion ausgestattet ist (→ 32).

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die serielle Schnittstelle ermöglicht die Bedienung des TPG 366 über einen Computer oder ein Terminal.

Marke

MaxiGauge® Pfeiffer Vacuum GmbH
FullRange® Pfeiffer Vacuum GmbH

Inhalt

Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
Marke	2
1 Mnemonics-Protokoll	5
1.1 Installation	5
1.2 Datenübertragung	5
1.3 Kommunikationsprotokoll	6
1.4 Mnemonics Tabelle	7
1.5 Mess-Modus	8
1.5.1 COM - Kontinuierliche Messwertausgabe	8
1.5.2 CPR - Kombinierter Messbereich (lineare Messröhren)	9
1.5.3 ERR - Fehlerzustand	10
1.5.4 PRn - Druck Messröhre 1 ... 6	10
1.5.5 PRX - Druck Messröhren 1 ... 6	11
1.5.6 RES - Gerät-Neustart	12
1.5.7 SEN - Messröhren ein- / ausschalten	13
1.5.8 TID - Messröhrenidentifikation	13
1.6 Gruppe Schaltfunktionsparameter	14
1.6.1 SPS - Schaltfunktionsstatus	14
1.6.2 SP1 ... SP6 - Schaltfunktion 1 ... 6	14
1.7 Gruppe Messröhrenparameter	15
1.7.1 CAL - Kalibrierfaktor	15
1.7.2 CID - Messstellenname	15
1.7.3 CF1 ... CF6 - Kalibrierfaktor Messröhre 1 bis 6	16
1.7.4 DCD - Anzeigeauflösung	16
1.7.5 DGS - Degas	17
1.7.6 FIL - Messwertfilter	17
1.7.7 FSR - Messbereich (lineare Messröhren)	18
1.7.8 GAS - Gaskorrektur	18
1.7.9 OFC - Offsetkorrektur (lineare Messröhren)	19
1.7.10 OFD - Offsetanzeige (lineare Messröhren)	19
1.8 Gruppe Messröhrensteuerung	20
1.8.1 SC1 ... SC6 - Steuerung Messröhre 1 bis 6	20
1.9 Gruppe Generalparameter	21
1.9.1 BAL - Hintergrundbeleuchtung	21
1.9.2 BAU - Überragungsrate serielle Schnittstelle (USB)	21
1.9.3 DCB - Bargraph-Anzeige	22
1.9.4 DCC - Anzeigekontrast	23
1.9.5 DCS - Bildschirmschoner	23
1.9.6 ERA - Fehlerrelais Zuordnung	24
1.9.7 EVA - Messbereichsendwert	24
1.9.8 FMT - Zahlenformat (Messwertausgabe)	24
1.9.9 LNG - Sprache (Bedienoberfläche)	25
1.9.10 NAD - Knotenadresse (Geräteadresse) für RS485	25
1.9.11 PRE - Pirani-Bereichserweiterung	25
1.9.12 PRO - Protokoll serielle Schnittstelle	26
1.9.13 PUC - Messbereichsunterschreitungs-Steuerung	26
1.9.14 SAV - Standard-Werte speichern (EEPROM)	26
1.9.15 UNI - Maßeinheit	27
1.10 Gruppe Datenlogger Parameter	28
1.10.1 DAT - Datum	28
1.10.2 LCM - Datenlogger starten / stoppen	28
1.10.3 TIM - Zeit	28
1.11 Gruppe Setup	29
1.11.1 SCM - Parameter speichern / zurücksetzen (USB)	29
1.12 Gruppe Test-Parameter	29
1.12.1 ADC - A/D-Wandler-Test	29
1.12.2 DIS - Anzeige-Test	30
1.12.3 EEP - EEPROM-Test	30
1.12.4 EPR - FLASH-Test	30
1.12.5 HDW - Hardwareversion	30
1.12.6 IOT - I/O-Test	31
1.12.7 LOC - Eingabesperrre	31
1.12.8 MAC - Ethernet MAC-Adresse	32
1.12.9 PNR - Firmwareversion	32
1.12.10 RHR - Betriebsstunden	32

1.12.11	TAI - Test A/D-Wandler, ID-Widerstand	32
1.12.12	TAS - Test A/D-Wandler Messwert-Eingänge	32
1.12.13	TKB - Bedientasten-Test	33
1.12.14	TLC - Torrsperre	33
1.12.15	TMP - Innentemperatur Gerät	33
1.12.16	WDT - Watchdog-Fehlerverhalten	34
1.13	Weitere	34
1.13.1	AYT - Geräteidentifikation	34
1.13.2	ETH - Ethernet Konfiguration	34
1.14	Beispiel Mnemonics	35
2	Pfeiffer Vacuum-Protokoll	36
2.1	Telegrammrahmen	36
2.2	Telegramme	37
2.2.1	master-Telegramme	37
2.2.2	slave-Telegramme	37
2.3	Datentypen	38
2.4	Parameter	39
Anhang		41
A:	Literatur	41

Für Seitenverweise im Text wird das Symbol (→ XY) verwendet, für Verweise auf weitere, im Literaturverzeichnis aufgelistete, Dokumente das Symbol (→ [Z]).

1 Mnemonics-Protokoll

Die serielle Schnittstelle ermöglicht eine Kommunikation des TPG 366 mit einem Computer. Zu Testzwecken lässt sich auch ein Terminal anschließen.

Beim Einschalten beginnt das Gerät kontinuierlich im Abstand von 1 s den Messwert zu übertragen. Wird das erste Zeichen zum Gerät geschickt, stoppt die automatische Messwertübertragung, kann aber mit dem Befehl **COM** nach Bearbeitung eventueller Parameteränderungen wieder gestartet werden (→ 8).

Es ist zu beachten, dass bei Befehlen, die kanalspezifische Parameter enthalten, die Anzahl der Werte der Anzahl der Kanäle entsprechen muss.

Beispiel: Senden: **OFC [,a,b,c,d,e,f]**

1.1 Installation

→ Betriebsanleitung MaxiGauge TPG 366, BG 5501 BDE

1.2 Datenübertragung

Der Austausch der Information erfolgt bidirektional, d.h. Daten und Steuerbefehle können in beide Richtungen ausgetauscht werden.

Konfiguration der Schnittstelle

→ Betriebsanleitung MaxiGauge TPG 366, BG 5501 BDE

Datenformat

1 Startbit, 8 Datenbits, Kein Paritätsbit, 1 Stopbit, kein Hardware-Handshake

Definitionen

Es werden folgende Abkürzungen und Symbole verwendet:

Symbol	Bedeutung	Dez	Hex
HOST	Computer oder Terminal		
[...]	Nicht zwingend vorgeschriebene Elemente		
ASCII	American Standard Code for Information Interchange		
<ETX>	END OF TEXT (CTRL C) Reset der Schnittstelle	3	03
<CR>	CARRIAGE RETURN Wagenrücklauf	13	0D
<LF>	LINE FEED Zeilenvorschub	10	0A
<ENQ>	ENQUIRY Aufforderung zur Datenübertragung	5	05
<ACK>	ACKNOWLEDGE Positive Rückmeldung	6	06
<NAK>	NEGATIVE ACKNOWLEDGE Negative Rückmeldung	21	15
<ESC>	ESCAPE Umschaltung	27	1B

"Senden": Transfer vom HOST zum TPG 366.

"Empfangen": Transfer vom TPG 366 zum HOST.

Flusskontrolle

Der HOST muss nach jedem ASCII-String auf den Empfang der Rückmeldung (<ACK><CR><LF> oder <NAK><CR><LF>) warten.

Der Inputbuffer des HOST muss eine Kapazität von mindestens 32 Bytes aufweisen.

1.3 Kommunikations-protokoll

Sendeformat

Die Nachrichten werden in Form von Mnemonics (Befehlskürzeln) und Parametern als ASCII-Strings zum TPG 366 übertragen. Alle Mnemonics bestehen aus drei ASCII-Charaktern.

Leerstellen (Spaces) werden ignoriert. <ETX> (CTRL C) löscht den Eingabebuffer im TPG 366.



Bei RS485 darf kein LINE FEED (<LF>) gesendet werden, da dies aufgrund der Halbduplexverbindung zu Datenkollisionen auf dem Bus führen kann.

Der Gebrauch von LINE FEED ist bei den anderen Schnittstellen (USB, Ethernet) generell erlaubt, aus zeitlichen Gründen sollte jedoch darauf verzichtet werden.

Sendeprotokoll

HOST	TPG 366	Erklärung
Mnemonics [und Parameter] —————> <CR>[<LF>] —————>		Empfängt Nachricht mit "Ende-Meldung"
—————<————— <ACK><CR><LF>		Positive Bestätigung einer empfangenen Nachricht

Empfangsformat

Auf Anforderung mittels Mnemonics überträgt das TPG 366 die Messdaten oder Parameter in Form von ASCII-Strings zum HOST.

Als Anforderung zum Übertragen eines ASCII-Strings muss <ENQ> gesendet werden. Durch wiederholtes Senden von <ENQ> werden weitere Strings, gemäß der letztgewählten Mnemonic, ausgelesen.

<ENQ> ohne gültige Aufforderung überträgt das ERROR-Wort.

Empfangsprotokoll

HOST	TPG 366	Erklärung
Mnemonics [und Parameter] —————> <CR>[<LF>] —————>		Empfängt Nachricht mit "Ende-Meldung"
—————<————— <ACK><CR><LF>		Positive Bestätigung einer empfangenen Nachricht
<ENQ> —————>		Aufforderung zur Datenübertragung
————— Messwerte oder Parameter ————— <CR><LF>		Sendet Daten mit "Ende-Meldung"
————— :		————— :
<ENQ> —————>		Aufforderung zur Datenübertragung
————— Messwerte oder Parameter ————— <CR><LF>		Sendet Daten mit "Ende-Meldung"

Fehlerbehandlung

Eingegebene Strings werden im TPG 366 geprüft. Bei einem Fehler erfolgt eine negative Bestätigung <NAK>.

Fehlererkennungsprotokoll

HOST	TPG 366	Erklärung
Mnemonics [und Parameter] —————> <CR>[<LF>] —————>		Empfängt Nachricht mit "Ende-Meldung"
***** Übertragungs- oder Programmierfehler *****		
————— <NAK><CR><LF>		Negative Bestätigung einer empfangenen Nachricht
Mnemonics [und Parameter] —————> <CR>[<LF>] —————>		Empfängt Nachricht mit "Ende-Meldung"
————— <ACK><CR><LF>		Positive Bestätigung einer empfangenen Nachricht

1.4 Mnemonics Tabelle

		→
ADC	A/D Converter test	29
AYT	Are you there?	34
BAL	Backlight	21
BAU	Transmission rate (USB)	21
CAL	Calibration factor	15
CDA	Calibration date	29
CID	Channel identifier	15
CFx	Calibration factor gauge 1 ... 6	16
COM	Continuous mode of measurement values	8
CPR	Combined pressure (linear gauges)	9
DAT	Date	28
DCB	Display control bar graph	22
DCC	Display control contrast	23
DCD	Display resolution	16
DCS	Display control screensave	23
DGS	Degas	17
DIS	Display test	30
EEP	EEPROM test	30
EPR	FLASH test	30
ERA	Error relay allocation	24
ERR	Error status	10
ETH	Ethernet configuration	34
EVA	Measurement range end value	24
FIL	Measurement value filter	17
FMT	Number format (measurement value)	24
FSR	Measurement range (linear gauges)	18
GAS	Gas type correction	18
HDW	Hardware version	30
IOT	I/O test	31
LCM	Start / stop data logger	28
LNG	Language (display)	25
LOC	Keylock	31
MAC	Ethernet MAC address	32
NAD	Node (device) address for RS485	25
OFC	Offset correction (linear gauges)	19
OFD	Offset display (linear gauges)	19
PNR	Firmware version	32
PRn	Measurement data and status for gauges 1 ... 6	10
PRE	Pirani range extension	25
PRO	Protocol serial interface	26
PRX	Measurement data and status for all gauges	11
PUC	Penning underrange control	26
RES	Reset	12
RHR	Operating hours	32
SAV	Save parameters (EEPROM)	26
SCx	Gauge 1 ... 6 control	20
SCM	Save / load parameters (USB)	29

SEN	Gauge on/off	Messröhren ein-/ausschalten	13
SPx	Switching function 1 ... 6	Schaltfunktion 1 ... 6	14
SPS	Switching function status	Schaltfunktionsstatus	14
TAI	Test A/D converter, ID resistance	Test A/D-Wandler, ID-Widerstand	32
TAS	Test A/D sensor	Test A/D-Wandler Messwert-Eingänge	32
TID	Gauge identification	Messröhrenidentifikation	13
TIM	Time	Zeit	28
TKB	Operator key test	Bedientasten-Test	33
TLC	Torr lock	Torrsperrre	33
TMP	Inner temperature of the unit	Innentemperatur Gerät	33
UNI	Pressure unit	Maßeinheit	27
WDT	Watchdog control	Watchdog-Fehlerverhalten	34

1.5 Mess-Modus

1.5.1 COM - Kontinuierliche Messwertausgabe

Senden: **COM [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Mode, a = 0 → 100 ms 1 → 1 s (Standard) 2 → 1 Minute

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Auf <ACK> folgt unmittelbar die kontinuierliche Messwertausgabe im gewünschten Zeitintervall

Empfangen: b,sx.xxxxEsxx,b,sx.xxxxEsxx,b,sx.xxxxEsxx,
 b,sx.xxxxEsxx,b,sx.xxxxEsxx,b,sx.xxxxEsxx <CR><LF>

Beschreibung	
b	Status der Messröhre, b = 0 → Messdaten okay 1 → Messbereichsunterschreitung (Underrange) 2 → Messbereichsüberschreitung (Overrange) 3 → Messstellenfehler (Sensor error) 4 → Messstelle ausgeschaltet (IKR, PKR, IMR, PBR) 5 → keine Messröhre (Ausgabe: 5,2.0000E-2 [hPa]) 6 → Identifikationsfehler Messwert Messröhre ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)



¹⁾ Werte immer in Exponentialform.

Die 3. und 4. Nachkommastelle ist bei logarithmischen Messröhren immer 0.

1.5.2 CPR - Kombinierter Messbereich (lineare Messröhren)

Sind am TPG 366 mehrere lineare Messröhren mit unterschiedlichem Fullscale (F.S.) angeschlossen, werden mit diesem Befehl die unterschiedlichen Messbereiche zu einem Messbereich kombiniert. Somit kann der Druck in diesem kombinierten Messbereich mit bestmöglicher Genauigkeit abgefragt werden.

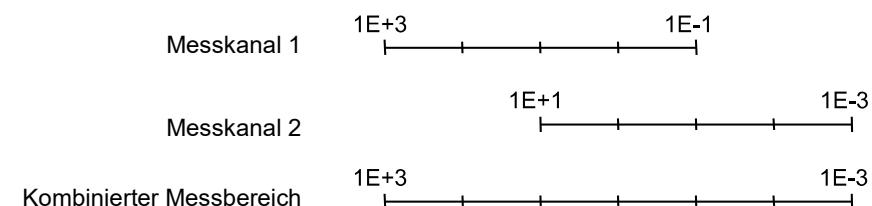
Ist der Druck größer als der Fullscale der Messröhre mit kleinerem Fullscale, wird auf die Messröhre mit größerem Fullscale umgeschaltet.

Ist nur eine lineare Messröhre angeschlossen, wird der Messwert dieser Messröhre ausgegeben.

Ist keine lineare Messröhre angeschlossen, wird als Messwert 1000 hPa ausgegeben und die Parameter a und b stehen auf "0"

Beispiel

Messkanal 1: lineare Messröhre, 1000 hPa F.S.
 Messkanal 2: lineare Messröhre, 10 hPa F.S.



Sendebefehl: CPR,1,2,0 oder
 CPR,1,2 oder
 CPR,2,1

Senden: **CPR** [,a,b,c] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Messkanal der ausgewählten Messröhre, a = 0 -> keine lineare Messröhre angeschlossen 1 -> Messkanal 1 2 -> Messkanal 2 3 -> Messkanal 3 4 -> Messkanal 4 5 -> Messkanal 5 6 -> Messkanal 6
b	Messkanal der ausgewählten Messröhre
c	Messkanal der ausgewählten Messröhre

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,sx.xxxxEsxx

Beschreibung	
a	Messkanal der ausgewählten Messröhre
b	Messkanal der ausgewählten Messröhre
c	Messkanal der ausgewählten Messröhre
sx.xxxxEsxx	Kombinierter Messwert ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)



¹⁾ Werte immer in Exponentialform.

1.5.3 ERR - Fehlerzustand

Senden: **ERR** <CR>[<LF>] Error status

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: aaaa <CR><LF>

Beschreibung	
aaaa	Fehlerzustand, aaaa = 0000 → Kein Fehler 1000 → ERROR (siehe Anzeige auf Frontplatte) 0100 → NO HWR (Hardware nicht installiert) 0010 → PAR (Unerlaubter Parameter) 0001 → SYN (Falsche Syntax)



Der Error-Status wird mit dem Auslesen gelöscht, bei bleibendem oder weiterem Fehler jedoch sofort wieder gesetzt.

1.5.4 PRn - Druck Messröhre

1 ... 6

Senden: **PRn** <CR>[<LF>]

Beschreibung	
n	Messwert, n = 1 → Messröhre 1 2 → Messröhre 2 3 → Messröhre 3 4 → Messröhre 4 5 → Messröhre 5 6 → Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,sx.xxxxEsxx <CR><LF>

Beschreibung	
a	Status, a = 0 → Messdaten okay 1 → Messbereichsunderschreitung (Underrange) 2 → Messbereichsüberschreitung (Overrange) 3 → Messstellenfehler (Sensor error) 4 → Messstelle ausgeschaltet (IKR, PKR, IMR, PBR) 5 → keine Messröhre (Ausgabe: 5,2.0000E-2 [hPa]) 6 → Identifikationsfehler Messwert ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)



¹⁾ Werte immer in Exponentialform.

Die 3. und 4. Nachkommastelle ist bei logarithmischen Messröhren immer 0.

1.5.5 PRX - Druck Messröhren

1 ... 6

Senden: PRX <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,sx.xxxxEsxx,a,sx.xxxxEsxx,a,sx.xxxxEsxx,
a,sx.xxxxEsxx,a,sx.xxxxEsxx,a,sx.xxxxEsxx <CR><LF>

	Beschreibung
a	Status Messröhre, a = 0 -> Messdaten okay 1 -> Messbereichsunterschreitung (Underrange) 2 -> Messbereichsüberschreitung (Overrange) 3 -> Messstellenfehler (Sensor error) 4 -> Messstelle ausgeschaltet (IKR, PKR, IMR, PBR) 5 -> keine Messröhre (Ausgabe: 5,2.0000E-2 [hPa]) 6 -> Identifikationsfehler
sx.xxxxEsxx	Messwert Messröhre ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)



¹⁾ Werte immer in Exponentialform.

Die 3. und 4. Nachkommastelle ist bei logarithmischen Messröhren immer 0.

1.5.6 RES - Gerät-Neustart

Senden: RES [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	a = 1 -> Neustart des Gerätes und Rückkehr in den Mess-Mode

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: b[,b][,b][...] <CR><LF>

Beschreibung	
b	Auflistung der anstehenden Fehlermeldungen, b = 0 -> Kein Fehler 1 -> Watchdog hat angesprochen 2 -> Einer oder mehrere Tasks nicht ausgeführt 3 -> FLASH-Fehler 4 -> RAM-Fehler 5 -> EEPROM-Fehler 6 -> DISPLAY-Fehler 7 -> A/D-Wandler-Fehler 8 -> UART-Fehler 9 -> Messröhre 1-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 10 -> Messröhre 1 Identifikations-Fehler 11 -> Messröhre 2-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 12 -> Messröhre 2 Identifikations-Fehler 13 -> Messröhre 3-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 14 -> Messröhre 3 Identifikations-Fehler 15 -> Messröhre 4-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 16 -> Messröhre 4 Identifikations-Fehler 17 -> Messröhre 5-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 18 -> Messröhre 5 Identifikations-Fehler 19 -> Messröhre 6-Fehler (z. B. Fadenbruch, keine Speisung) 20 -> Messröhre 6 Identifikations-Fehler

1.5.7 SEN - Messröhren ein- / ausschalten

Senden: **SEN** [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Messröhre 1, a = 0 -> keine Änderung 1 -> Messröhre ausschalten 2 -> Messröhre einschalten
b	Messröhre 2
:	:
f	Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

Beschreibung	
a	Status Messröhre 1, a = 0 -> Messröhre lässt sich nicht ein-/ausschalten 1 -> Messröhre ist ausgeschaltet 2 -> Messröhre ist eingeschaltet
b	Status Messröhre 2
:	:
f	Status Messröhre 6

1.5.8 TID - Messröhrenidentifikation

Senden: **TID** <CR>[<LF>] Gauge identification

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

Beschreibung	
a	Identifikation Messröhre 1, a = TPR/PCR (Pirani Gauge oder Pirani Capacitance Gauge) IKR (Cold Cathode Gauge 10^{-9} und 10^{-11}) PKR (FullRange® CC Gauge) PBR (FullRange® BA Gauge) IMR (Pirani / High Pressure Gauge) CMR/APR (lineare Messröhre) noSENSOR (keine Messröhre) noIDENT (keine Identifikation)
b	Identifikation Messröhre 2
:	:
f	Identifikation Messröhre 6

1.6 Gruppe Schaltfunktionsparameter

1.6.1 SPS - Schaltfunktionsstatus

Senden: **SPS** <CR>[<LF>
Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>
Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

Beschreibung	
a	Status Schaltfunktion 1, a = 0 -> aus 1 -> ein
b	Status Schaltfunktion 2
:	:
f	Status Schaltfunktion 6

1.6.2 SP1 ... SP6 - Schaltfunktion 1 ... 6

Senden: **SPx** [a,x.xxxxEsxx,y.yyyyEsyy] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
x	Schaltfunktion, x = 1 -> Schaltfunktion 1 2 -> Schaltfunktion 2 3 -> Schaltfunktion 3 4 -> Schaltfunktion 4 5 -> Schaltfunktion 5 6 -> Schaltfunktion 6
a	Schaltfunktionszuordnung, a = 0 -> ausgeschaltet 1 -> eingeschaltet 2 -> Messkanal 1 3 -> Messkanal 2 4 -> Messkanal 3 5 -> Messkanal 4 6 -> Messkanal 5 7 -> Messkanal 6
x.xxxxEsxx	unterer Schwellwert ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (Standard = messröhrenabhängig) (s = Vorzeichen)
y.yyyyEsyy	oberer Schwellwert ¹⁾ [aktuelle Maßeinheit] (Standard = messröhrenabhängig) (s = Vorzeichen)



¹⁾ Das eingegebene Zahlenformat ist nicht relevant. Es wird intern immer in ein Floating Point-Format gewandelt.

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>
Empfangen: a,x.xxxxEsxx,y.yyyyEsyy <CR><LF>

Beschreibung	
a	Schaltfunktionszuordnung
x.xxxxEsxx	unterer Schwellwert [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)
y.yyyyEsyy	oberer Schwellwert [aktuelle Maßeinheit] (s = Vorzeichen)

1.7 Gruppe Messröhrenparameter

1.7.1 CAL - Kalibrierfaktor

Voraussetzung: Der Parameter "GAS" ist auf "7" (andere Gase) eingestellt
(→ 18). Ausgenommen lineare Messröhren.

Der Kalibrierfaktor ist im gesamten Messbereich der Messröhre wirksam.

Senden: **CAL** [,a.aaa,b.bbb,c.ccc,d.ddd,e.eee,f.fff] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a.aaa	Kalibrierfaktor Messröhre 1, 0.100 ... 10.000 (Standard = 1.000)
b.bbb	Kalibrierfaktor Messröhre 2
:	:
f.fff	Kalibrierfaktor Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a.aaa,b.bbb,c.ccc,d.ddd,e.eee,f.fff <CR><LF>

	Beschreibung
a.aaa	Kalibrierfaktor Messröhre 1
:	:
f.fff	Kalibrierfaktor Messröhre 6

1.7.2 CID - Messstellenname

Name der Messstelle (max. 8 Zeichen). Nur Großbuchstaben, Zahlen und Unterstriche erlaubt.

Senden: **CID** [,aaaaaaaa,bbbbbbbb,cccccccc,dddddd,eeeeeeee,ffffffff]<CR>[<LF>]

	Beschreibung
aaaaaaaa	Name der Messstelle 1
:	:
ffffffff	Name der Messstelle 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: aaaaaaaaa,bbbbbbbb,cccccccc,dddddd,eeeeeeee,ffffffff<CR><LF>

	Beschreibung
aaaaaaaa	Name der Messstelle 1
:	:
ffffffff	Name der Messstelle 6

1.7.3 CF1 ... CF6 - Kalibrierfaktor Messröhre 1 bis 6

Senden: **CFx** [,a.aaa] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
x	Kalibrierfaktor für Messröhre x = 1 -> Messröhre 1 2 -> Messröhre 2 3 -> Messröhre 3 4 -> Messröhre 4 5 -> Messröhre 5 6 -> Messröhre 6
a.aaa	Kalibrierfaktor Messröhre x, 0.100 ... 10.000 (Standard = 1.000)

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a.aaa <CR><LF>

Beschreibung	
a.aaa	Kalibrierfaktor Messröhre x

1.7.4 DCD - Anzeigeauflösung

Senden: **DCD** [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

Beschreibung	
a	Stellenzahl Messkanal 1, a = 0 -> AUTO (Standard) 1 -> Eine Stelle 2 -> Zwei Stellen 3 -> Drei Stellen 4 -> Vier Stellen
b	Stellenzahl Messkanal 2
:	:
f	Stellenzahl Messkanal 6

Die Anzeige ist bei PCR-Messröhren im Druckbereich p<1.0E-4 hPa und aktiverter PrE (→ 25) um eine Nachkommastelle reduziert.

1.7.5 DGS - Degas

Senden: **DGS [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]**

	Beschreibung
a	Degas Messröhre 1, a = 0 -> Degas aus (Standard) 1 -> Degas ein (3 Minuten)
b	Degas Messröhre 2
:	:
f	Degas Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

	Beschreibung
a	Degas-Status Messröhre 1
:	:
f	Degas-Status Messröhre 6

1.7.6 FIL - Messwertfilter

Senden: **FIL [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]**

	Beschreibung
a	Filter Messröhre 1, a = 0 -> Filter ausgeschalten 1 -> schnell 2 -> normal 3 -> langsam
b	Filter Messröhre 2
:	:
f	Filter Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

	Beschreibung
a	Filterzeitkonstante Messröhre 1
:	:
f	Filterzeitkonstante Messröhre 6

1.7.7 FSR - Messbereich (lineare Messröhren)

Senden: **FSR** [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	Messbereichs-Endwert Messröhre 1, a = 0 → 0.01 hPa 1 → 0.1 hPa 2 → 1 hPa 3 → 10 hPa 4 → 100 hPa 5 → 1000 hPa (Standard) 6 → 2000 hPa 7 → 5000 hPa 8 → 10000 hPa 9 → 50000 hPa
b	Messbereichs-Endwert Messröhre 2
⋮	⋮
f	Messbereichs-Endwert Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

	Beschreibung
a	Messbereichs-Endwert Messröhre 1
⋮	⋮
f	Messbereichs-Endwert Messröhre 6

1.7.8 GAS - Gaskorrektur

Senden: **GAS** [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

	Beschreibung
a	Gaskorrektur Messröhre 1, a = 0 → Stickstoff / Luft (Standard) 1 → Argon 2 → Wasserstoff 3 → Helium 4 → Neon 5 → Krypton 6 → Xenon 7 → Anderes Gas Kalibrierfaktor für andere Gase via Befehl "CAL" eingeben (→ 15)
b	Gaskorrektur Messröhre 2
⋮	⋮
f	Gaskorrektur Messröhre 6

1.7.9 OFC - Offsetkorrektur (lineare Messröhren)

Senden: **OFC** [,a,b,c,d,e,f] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	Offsetkorrektur Messröhre 1, a = 0 -> aus (Standard) 1 -> ein 2 -> Offset-Wert ermitteln und Offset-Korrektur einschalten
b	Offsetkorrektur Messröhre 2
:	:
f	Offsetkorrektur Messröhre 6

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e,f <CR><LF>

	Beschreibung
a	Offsetkorrektur Messröhre 1
:	:
f	Offsetkorrektur Messröhre 6

1.7.10 OFD - Offsetanzeige (lineare Messröhren)

Senden: **OFD** [,sa.aaaaEsaa,sa.aaaEsaa,sa.aaaaEsaa,
sa.aaaaEsaa,sa.aaaEsaa,sa.aaaaEsaa] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
sa.aaaaEsaa	Offset Messröhre ¹⁾ , [aktuelle Maßeinheit] (Standard = 0.0000E+00) s = Vorzeichen



¹⁾ Das eingegebene Zahlenformat ist nicht relevant. Es wird intern immer in ein Floating Point-Format gewandelt.

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: sa.aaaaEsaa,sa.aaaaEsaa,sa.aaaaEsaa,
sa.aaaaEsaa,sa.aaaaEsaa,sa.aaaaEsaa <CR><LF>

	Beschreibung
sa.aaaaEsaa	Offset Messröhre ¹⁾ (s = Vorzeichen)

1.8 Gruppe Messröhrensteuerung

1.8.1 SC1 ... SC6 - Steuerung Messröhre 1 bis 6

Senden: **SCx** [,a,b,c.ccEscc,d.ddEsdd] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
x	Gesteuerte Messröhre, x = 1 -> Messröhre 1 2 -> Messröhre 2 3 -> Messröhre 3 4 -> Messröhre 4 5 -> Messröhre 5 6 -> Messröhre 6
a	Messröhren-Einschaltart, a = 0 -> Manuell (Standard) 1 -> Warmstart 2 -> Extern 3 -> Durch Messkanal 1 4 -> Durch Messkanal 2 5 -> Durch Messkanal 3 6 -> Durch Messkanal 4 7 -> Durch Messkanal 5 8 -> Durch Messkanal 6
b	Messröhren-Ausschaltart, b = 0 -> Manuell (Standard) 1 -> Selbstüberwachung 2 -> Extern 3 -> Durch Messkanal 1 4 -> Durch Messkanal 2 5 -> Durch Messkanal 3 6 -> Durch Messkanal 4 7 -> Durch Messkanal 5 8 -> Durch Messkanal 6
c.ccEscc	Einschaltwert (s = Vorzeichen)
d.ddEsdd	Ausschaltwert (s = Vorzeichen)

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c.ccEscc,d.ddEsdd <CR><LF>

	Beschreibung
a	Messröhren-Einschaltart
b	Messröhren-Ausschaltart
c.ccEscc	Einschaltwert (s = Vorzeichen)
d.ddEsdd	Ausschaltwert (s = Vorzeichen)

1.9 Gruppe General-parameter

1.9.1 BAL - Hintergrundbeleuchtung

Senden: **BAL** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Hintergrundbeleuchtung in Prozent, a = 0 ... 100 100% ist volle Helligkeit

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Hintergrundbeleuchtung

1.9.2 BAU - Überragungsrate serielle Schnittstelle (USB)

Senden: **BAU** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Übertragungsrate, a = 0 -> 9600 Baud (Standard) 1 -> 19200 Baud 2 -> 38400 Baud 3 -> 57600 Baud 4 -> 115200 Baud



Baudrateneinstellung für RS485-Schnittstelle:

Bei der Protokolleinstellung "MNEMONIC 3 CHAR" wird die Baudrate entsprechend dem Parameter "BAUDRATE USB" eingestellt.

Bei der Protokolleinstellung "AUTOMATIC" oder "PFEIFFER VACUUM" ist die Baudrate fest auf 9600 eingestellt und kann nicht verändert werden.



Beim Umschalten wird die Antwort bereits mit der geänderten Baudrate übertragen.

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: x <CR><LF>

Beschreibung	
a	Übertragungsrate

1.9.3 DCB - Bargraph-Anzeige

Senden: DCB [,a,b] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	<p>Messkanal, a =</p> <p>0 → Messkanal 1 1 → Messkanal 2 2 → Messkanal 3 3 → Messkanal 4 4 → Messkanal 5 5 → Messkanal 6</p>
b	<p>Bargraph-Anzeige, b =</p> <p>0 → Ausgeschaltet (Standard) 1 → Bargraph über gesamten Messbereich der Messröhre 2 → Bargraph über gesamten Messbereich der Messröhre, hohe Darstellung 3 → Bargraph über gesamten Messbereich der Messröhre und Schaltpunkt-Schwellwert 4 → Bargraph über eine Dekade gemäß aktuellem Messwert 5 → Bargraph über eine Dekade gemäß aktuellem Messwert, hohe Darstellung 6 → Bargraph über eine Dekade gemäß aktuellem Messwert und Schaltpunkt-Schwellwert 7 → $p = f(t)$, autoskaliert, 0.2 Sekunde / Pixel Pro Messkanal wird alle 200 ms ein Messwert tabellarisch gespeichert und die letzten 100 Messwerte (=100 Pixel) autoskaliert dargestellt. Die dargestellte Datenreihe entspricht einer Aufzeichnungsdauer von 20 Sekunden. 8 → $p = f(t)$, autoskaliert, 1 Sekunde / Pixel Pro Messkanal wird jede Sekunde ein Messwert tabellarisch gespeichert und die letzten 100 Messwerte (=100 Pixel) autoskaliert dargestellt. Die dargestellte Datenreihe entspricht einer Aufzeichnungsdauer von 100 Sekunden. 9 → $p = f(t)$, autoskaliert, 6 Sekunden / Pixel Pro Messkanal wird alle 6 Sekunden ein Messwert tabellarisch gespeichert und die letzten 100 Messwerte (=100 Pixel) autoskaliert dargestellt. Die dargestellte Datenreihe entspricht einer Aufzeichnungsdauer von 10 Minuten. 10 → $p = f(t)$, autoskaliert, 1 Minute / Pixel Pro Messkanal wird jede Minute ein Messwert tabellarisch gespeichert und die letzten 100 Messwerte (=100 Pixel) autoskaliert dargestellt. Die dargestellte Datenreihe entspricht einer Aufzeichnungsdauer von 100 Minuten. 11 → $p = f(t)$, autoskaliert, 30 Minuten / Pixel Pro Messkanal wird alle 30 Minuten ein Messwert tabellarisch gespeichert und die letzten 100 Messwerte (=100 Pixel) autoskaliert dargestellt. Die dargestellte Datenreihe entspricht einer Aufzeichnungsdauer von 50 Stunden. 12 → Für den gewählten Messkanal werden der Sensortyp und der Messstellenname angezeigt. 13 → Für den gewählten Messkanal werden der Sensortyp und die zugeordneten Schaltpunkte angezeigt.</p>

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b <CR><LF>

	Beschreibung
a	Messkanal
b	Bargraph-Anzeige

1.9.4 DCC - Anzeigekontrast

Senden: **DCC** [,a] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	Kontrast in Prozent, a = 0 ... 100 100% ist voller Kontrast

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

	Beschreibung
a	Kontrast

1.9.5 DCS - Bildschirmschoner

Senden: **DCS** [,a] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	Bildschirmschoner, a = 0 → Aus (Standard) 1 → Nach 10 Minuten 2 → Nach 30 Minuten 3 → Nach 1 Stunde 4 → Nach 2 Stunden 5 → Nach 8 Stunden 6 → Schaltet die Hintergrundbeleuchtung nach 1 Minute komplett aus

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

	Beschreibung
a	Bildschirmschoner

1.9.6 ERA - Fehlerrelais Zuordnung

Senden: **ERA** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Schaltverhalten Fehlerrelais, a = 0 → Schaltet bei allen Fehlern (Standard) 1 → Nur Gerätefehler 2 → Fehler Sensor 1 und Gerätefehler 3 → Fehler Sensor 2 und Gerätefehler : 7 → Fehler Sensor 6 und Gerätefehler

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Schaltverhalten Fehlerrelais

1.9.7 EVA - Messbereichs- endwert

Senden: **EVA** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Anzeige Messbereichsendwert, a = 0 → Bei einer Messbereichsunter- oder -überschreitung wird UR oder OR angezeigt (Standard) 1 → Bei einer Messbereichsunter- oder -überschreitung wird der jeweilige Messbereichsendwert angezeigt

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Messbereichsendwert

1.9.8 FMT - Zahlenformat (Messwertausgabe)

Senden: **FMT** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Zahlenformat (Messwert), a = 0 → Gleitkommazahl, wenn darstellbar (Standard) 1 → Exponentaldarstellung x.xEsy 2 → Exponentaldarstellung x.xsy

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Zahlenformat

**1.9.9 LNG - Sprache
(Bedienoberfläche)**

Senden: **LNG [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Sprache, a =
	0 -> Englisch (Standard)
	1 -> Deutsch
	2 -> Französisch

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Sprache

**1.9.10 NAD - Knotenadresse
(Geräteadresse) für
RS485**

Senden: **NAD [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Geräteadresse, a = 1 ... 24 (1 = Standard)

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Geräteadresse

**1.9.11 PRE - Pirani-Bereichser-
weiterung**

Senden: **PRE [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Pirani-Bereichserweiterung, a =
	0 -> Aus (Standard)
	1 -> Ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Pirani-Bereichserweiterung



Nur TPR/PCR-Messröhren, Messbereich bis 5×10^{-5} hPa.

1.9.12 PRO - Protokoll serielle Schnittstelle

Senden: **PRO [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Protokoll der seriellen Schnittstellen, a = 0 -> Automatische Erkennung (Standard) 1 -> Pfeiffer Vacuum Protokoll 2 -> Mnemonics Protokoll

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Protokoll der seriellen Schnittstellen

1.9.13 PUC - Messbereichsunderschreitungssteuerung

Senden: **PUC [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Messbereichsunderschreitungs-Steuerung, a = 0 -> Aus (Standard) 1 -> Ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Messbereichsunderschreitungs-Steuerung

1.9.14 SAV - Standard-Werte speichern (EEPROM)

Senden: **SAV [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Speichern der Parameter im EEPROM, a = 0 -> speichern Standard-Parameter (default) 1 -> speichern Benutzer-Parameter (user)

Empfangen: <ACK><CR><LF>

1.9.15 UNI - MaßeinheitSenden: **UNI [,a] <CR>[<LF>]**

Beschreibung	
a	Maßeinheit, a =
	0 -> mbar/bar
	1 -> Torr
	2 -> Pascal
	3 -> Micron
	4 -> hPascal (Standard)
	5 -> Volt

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Maßeinheit

1.10 Gruppe Datenlogger Parameter



Diese Gruppe ist nur verfügbar, wenn ein USB-Speicherstick mit FAT-Dateisystem (FAT32) eingesteckt ist. Speichersticks mit ≤32 GB verwenden.

1.10.1 DAT - Datum

Senden: **DAT** [yyyy-mm-dd] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: yyyy-mm-dd <CR><LF>

	Beschreibung
yyyy-mm-dd	Datum im Format yyyy-mm-dd

1.10.2 LCM - Datenlogger starten / stoppen



Für eine weitere Verarbeitung der aufgezeichneten Messdaten (z. B. mit Excel), achten Sie auf das entsprechende Dezimaltrennzeichen (Komma oder Punkt).

Senden: **LCM** [,a,b,c,ddddddd] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,ddddddd <CR><LF>

	Beschreibung
a	Datenlogger-Befehl, a = 0 → Stopp / Aufzeichnung gestoppt 1 → Start / Aufzeichnung läuft 2 → Löschen / Messdatendatei vom USB-Speicherstick löschen
b	Speicherintervall, b = 0 → Aufzeichnungsintervall 1/s 1 → Aufzeichnungsintervall 1/10 s 2 → Aufzeichnungsintervall 1/30 s 3 → Aufzeichnungsintervall 1/60 s 4 → Aufzeichnungsintervall: Bei Messwertänderungen ≥1% 5 → Aufzeichnungsintervall: Bei Messwertänderungen ≥5%
c	Dezimaltrennzeichen, c = 0 → , (Komma) 1 → . (Punkt)
ddddddd	Dateiname (max. 7 Zeichen)

1.10.3 TIM - Zeit

Senden: **TIM** [,hh:mm] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>
Senden: <ENQ>

Empfangen: hh:mm <CR><LF>

	Beschreibung
hh:mm	Zeit im Format hh:mm [24 Stunden]

1.11 Gruppe Setup



Diese Gruppe ist nur verfügbar, wenn ein USB-Speicherstick mit FAT-Dateisystem (FAT32) eingesteckt ist. Speichersticks mit ≤32 GB verwenden.

1.11.1 SCM - Parameter speichern / zurücksetzen (USB)

Senden: **SCM** [,a,bb] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Setup-Parameter, a = 0 → Speicherung abgeschlossen (nur lesen) 1 → Speicherung läuft (nur lesen) 2 → Parameter vom USB-Speicherstick auf das Gerät speichern 3 → USB-Speicherstick wird formatiert 4 → Parameterdateien (Endung .CSV) werden vom USB-Speicherstick gelöscht
bb	Nummer im Dateinamen (0 ... 99)

1.12 Gruppe Test-Parameter (für Servicetechniker)

1.12.1 ADC - A/D-Wandler-Test

Senden: **ADC** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: aa.aaaa,bb.bbbb,cc.cccc,dd.dddd,ee.eeee,ff.ffff <CR><LF>

Beschreibung	
aa.aaaa	A/D-Wandler Kanal 1 Messsignal [0.0000 ... 11.0000 V]
ff.ffff	A/D-Wandler Kanal 6 Messsignal [0.0000 ... 11.0000 V]

CDA – Re-Kalibration

Senden: **CDA** [,yyyy-mm-dd] <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: yyyy-mm-dd <CR><LF>

Beschreibung	
yyyy-mm-dd	Datum der nächsten Re-Kalibration. Wurde das Datum erreicht, wird eine Warnung angezeigt.

1.12.2 DIS - Anzeige-Test

Senden: **DIS** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Anzeige-Test, a =
0	→ Test stoppen - Anzeige entspricht Betriebsart (Standard)
1	→ Test starten - alle LEDs ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: x <CR><LF>

Beschreibung	
a	Anzeige-Test Status

1.12.3 EEP - EEPROM-Test

Test des Parameterspeichers.

Senden: **EEP** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ> startet den Test (Dauer <1 s)



Test nicht dauernd wiederholen (EEPROM-Lebensdauer).

Empfangen: aaaa <CR><LF>

Beschreibung	
aaaa	Error-Wort

1.12.4 EPR - FLASH-Test

Test des Programmspeichers.

Senden: **EPR** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ> startet den Test (sehr kurz)

Empfangen: aaaa,bbbbbbbb <CR><LF>

Beschreibung	
aaaa	Error-Wort
bbbbbbbb	Checksumme (Hex)

1.12.5 HDW - Hardwareversion

Senden: **HDW** <CR>[<LF>]

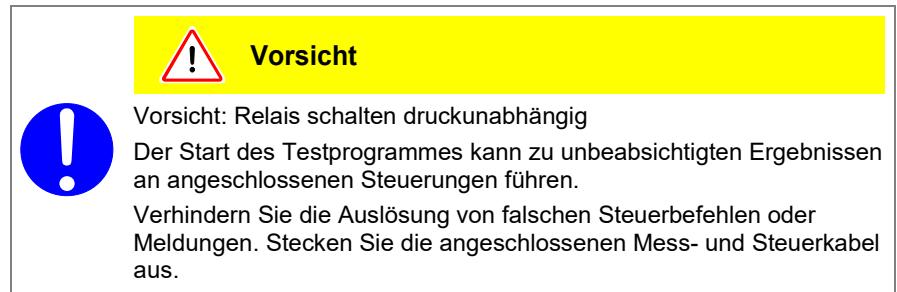
Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: aaaaaa <CR><LF>

Beschreibung	
aaaaaa	Hardwareversion, z. B. 010100

1.12.6 IOT - I/O-Test



Senden: **IOT** [,a,bb] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Status Test, a = 0 -> Test gestoppt 1 -> Test läuft
bb	Status Relais (in Hexformat), bb = 00 -> Alle Relais aus 01 -> Relais Schaltfunktion 1 ein 02 -> Relais Schaltfunktion 2 ein 04 -> Relais Schaltfunktion 3 ein 08 -> Relais Schaltfunktion 4 ein 10 -> Relais Schaltfunktion 5 ein 20 -> Relais Schaltfunktion 6 ein 40 -> Fehler-Relais ein 7F -> Alle Relais ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,bb <CR><LF>

Beschreibung	
a	Status I/O-Test
bb	Status Relais

Beispiel: 24 = Relais Schaltfunktion 3 und 6 ein

1.12.7 LOC - Eingabesperre

Senden: **LOC** [,a] <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Eingabesperre, a = 0 -> Aus (Standard) 1 -> Ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Eingabesperre-Status

1.12.8 MAC - Ethernet MAC-Adresse

Senden: **MAC** <CR>[<LF>]
 Empfangen: <ACK><CR><LF>
 Senden: <ENQ>
 Empfangen: aa-aa-aa-aa-aa-aa <CR><LF>

Beschreibung	
aa-aa-aa-aa-aa-aa	Ethernet MAC-Adresse des Gerätes: 00-A0-41-xx-xx-xx

1.12.9 PNR - Firmwareversion

Senden: **PNR** <CR>[<LF>]
 Empfangen: <ACK><CR><LF>
 Senden: <ENQ>
 Empfangen: aaaaaa <CR><LF>

Beschreibung	
aaaaaa	Firmwareversion, z. B. 010100

1.12.10 RHR - Betriebsstunden

Senden: **RHR** <CR>[<LF>]
 Empfangen: <ACK><CR><LF>
 Senden: <ENQ>
 Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Betriebsstunden, z. B. 24 [Stunden]

1.12.11 TAI - Test A/D-Wandler, ID-Widerstand

Senden: **TAI** <CR>[<LF>]
 Empfangen: <ACK><CR><LF>
 Senden: <ENQ> startet den Test (sehr kurz)
 Empfangen: a.aa,b.bb,c.cc,d.dd,e.ee,f.ff <CR><LF>

Beschreibung	
a.aa	Identifikationswiderstand Messröhre 1 [kOhm]
:	:
f.ff	Identifikationswiderstand Messröhre 6 [kOhm]

1.12.12 TAS - Test A/D-Wandler Messwert-Eingänge

Senden: **TAS** <CR>[<LF>]
 Empfangen: <ACK><CR><LF>
 Senden: <ENQ>
 Empfangen: a.aaa,a.aaa,a.aaa,a.aaa,a.aaa,a.aaa <CR><LF>

Beschreibung	
a.aaa	Messspannungen Messröhren 1 ... 6

1.12.13 TKB - Bedientasten-Test

Senden: **TKB** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: abcd <CR><LF>

	Beschreibung
a	Taste 1, a = 0 -> Nicht gedrückt 1 -> Gedrückt
b	Taste 2, b = 0 -> Nicht gedrückt 1 -> Gedrückt
c	Taste 3, c = 0 -> Nicht gedrückt 1 -> Gedrückt
d	Taste 4, d = 0 -> Nicht gedrückt 1 -> Gedrückt

1.12.14 TLC - Torrsperre

Senden: **TLC** [,a] <CR>[<LF>]

	Beschreibung
a	Torrsperrre, a = 0 -> Aus (Standard) 1 -> Ein

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

	Beschreibung
a	Torrsperrre-Status

1.12.15 TMP - Innentemperatur Gerät

Innentemperatur des TPG 36x.

Senden: **TMP** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: aa <CR><LF>

	Beschreibung
aa	Temperatur (± 2 °C) [°C]

1.12.16 WDT - Watchdog-Fehlerverhalten

Senden: **WDT [,a]** <CR>[<LF>]

Beschreibung	
a	Watchdog-Fehlerverhalten, a = 0 → Fehlerbestätigung manuell 1 → Fehlerbestätigung automatisch ¹⁾ (Standard)



¹⁾ Hat der Watchdog angesprochen, wird der Fehler nach 2 s automatisch bestätigt und gelöscht.

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a <CR><LF>

Beschreibung	
a	Watchdog-Fehlerverhalten

1.13 Weitere

1.13.1 AYT - Geräteidentifikation

Senden: **AYT** <CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,b,c,d,e <CR><LF>

Beschreibung	
a	Bezeichnung des Messgerätes, z. B. TPG366
b	Artikelnummer des Messgerätes, z. B. PTG28770
c	Serialnummer des Messgerätes, z. B. 44990000
d	Firmwareversion des Messgerätes, z. B. 010100
e	Hardwareversion des Messgerätes, z. B. 010100

1.13.2 ETH - Ethernet Konfiguration

Senden: **ETH [,a,bbb.bbb.bbb.bbb,ccc.ccc.ccc.ccc,ddd.ddd.ddd.ddd]**
<CR>[<LF>]

Empfangen: <ACK><CR><LF>

Senden: <ENQ>

Empfangen: a,bbb.bbb.bbb.bbb,ccc.ccc.ccc.ccc,ddd.ddd.ddd.ddd <CR><LF>

Beschreibung	
a	DHCP (dynamic host configuration protocol), a = 0 → Statisch 1 → Dynamisch
bbb.bbb.bbb.bbb	IP-Adresse
ccc.ccc.ccc.ccc	Subnetz-Adresse
ddd.ddd.ddd.ddd	Gateway-Adresse

1.14 Beispiel Mnemonics



"Senden (S)" und "Empfangen (E)" sind auf den Host bezogen.

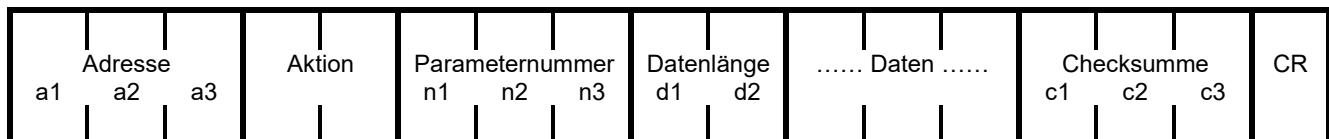
S: TID <CR> [<LF>]	Aufruf der Messröhrenidentifikation
E: <ACK> <CR> <LF>	positive Rückmeldung
S: <ENQ>	Abfrage
E: TPR/PCR,CMR <CR> <LF>	Ausgabe der Messröhrentypen
S: SEN <CR> [<LF>]	Aufruf der Messröhrenzustände
E: <ACK> <CR> <LF>	positive Rückmeldung
S: <ENQ>	Abfrage
E: 0,0 <CR> <LF>	Ausgabe der Messröhrenzustände
S: SP1 <CR> [<LF>]	Aufruf der Parameter der Schaltfunktion 1
E: <ACK> <CR> <LF>	positive Rückmeldung
S: <ENQ>	Abfrage
E: 2,1.0000E-09,9.0000E-07 <CR> <LF>	Ausgabe der Schwellwerte
S: SP1 ,2,6.80E-3,9.80E-3 <CR> [<LF>]	Ändern der Schwellwerte der Schaltfunktion 1
E: <ACK> <CR> <LF>	positive Rückmeldung
S: FOL ,1,2 <CR> [<LF>]	Ändern der Filterung (Syntaxfehler)
E: <NAK> <CR> <LF>	negative Rückmeldung
S: <ENQ>	Abfrage
E: 0001 <CR> <LF>	Ausgabe des ERROR-Wortes
S: FIL ,1,2 <CR> [<LF>]	Ändern der Filterung
E: <ACK> <CR> <LF>	positive Rückmeldung
S: <ENQ>	Abfrage
E: 1,2 <CR> <LF>	Ausgabe der Filterungsstufen

2 Pfeiffer Vacuum-Protokoll

2.1 Telegrammrahmen

Das Pfeiffer Vacuum-Protokoll bedient sich des ASCII-Formats. D. h. alle Datenbytes sind darstellbare Zeichen mit einem ASCII-Code zwischen 32 und 127 mit Ausnahme des Telegramm-Ende-Zeichens carriage return (CR, ASCII 13).

Die übertragenen Telegramme befinden sich ohne Ausnahme in einem wie folgt gestalteten Rahmen:



Adresse

Adresse des angesprochenen bzw. des antwortenden Gerätes (Slave), z. B. "042".

Dem Kontroller sowie jedem Messkanal ist eine eigene Adresse zugewiesen ("aab"):

- aa: Adresse des Kontrollers [1 ... 24] (Werkseinstellung: 01)
- b: Kanalnummer {1, 2, 3, 4, 5, 6}

Bereiche für Messkanal-Adressen: 011 ... 246 (Werkseinstellung: 011 für Kanal 1, 012 für Kanal 2, 013 für Kanal 3, usw.).

Messkanal unabhängige Parameter (z. B. Geräteadresse, Betriebsstunden) werden über die Kanalnummer b = 0 angesprochen (z. B. "200" für Kontroller 20).

Aktion

"00" = Parameter lesen (von master an slave).

"10" = Parameter beschreiben (von master an slave), oder abgefragten Parameterwert übertragen (von slave an master), oder geschriebenen Parameterwert bestätigen (von slave an master).

Parameternummer

Nummer des betreffenden Parameters, z. B. "303".

Datenlänge

Z. B. "06" für 6 Zeichen, entspricht Länge des Feldes "Daten".

Daten

Daten im jeweiligen Datentyp (→ 38).

Checksumme

Summe aller ASCII-Zeichen bis vor Checksumme modulo 256 (dezimal). Z. B. Summe = 786, 786 modulo 256 = 18. D. h. Checksumme = "018" (umgewandelt in ASCII-String).

CR

carriage return (ASCII-Zeichen 13) = Telegrammende.

Durch das master-slave-Verhalten verläuft ein Datenaustausch immer nach dem Schema: master sendet (entweder Stellbefehl oder Anfrage), slave antwortet (Bestätigung oder Senden von Daten / Fehlermeldungen).

2.2 Telegramme

2.2.1 master-Telegramme

Das die Kommunikation aufnehmende Gerät (master, z. B. PC) kann drei verschiedene Telegramme verschicken.

Parameter lesen:

a1	a2	a3	0	0	n1	n2	n3	0	2	=	?	c1	c2	c3	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----

Parameter beschreiben:

a1	a2	a3	1	0	n1	n2	n3	d1	d2Daten.....		c1	c2	c3	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	-----------------	--	----	----	----	----

2.2.2 slave-Telegramme

Das slave-Gerät kann von sich aus keine Kommunikation starten, sondern antwortet nur, wenn es mit einer gültigen Einzeladresse angesprochen wird. Folgende Telegramme sind möglich:

Datenantwort / Stellbefehl verstanden:

a1	a2	a3	1	0	n1	n2	n3	d1	d2Daten.....		c1	c2	c3	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	-----------------	--	----	----	----	----

Die Stellbefehl ist gültig und wird vom slave verarbeitet. Es werden die gesendeten Daten verwendet, das Telegramm sieht damit genau so aus wie die Stellbefehl.

Fehlermeldung:

a1	a2	a3	1	0	n1	n2	n3	0	6	N - -	O R L	- A O	D N G	E G I	F E C	c1	c2	c3	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----	----	----	----

"NO_DEF" Parameternummer existiert nicht

"_RANGE" Daten außerhalb des erlaubten Bereichs

"_LOGIC" Logischer Zugriffsfehler, z. B. beschreiben eines nur lesbaren Parameters

2.3 Datentypen

Abhängig vom Inhalt der Parameter kann das Datenfeld unterschiedliche Formatisierungen aufweisen. Folgende Datentypen sind möglich:

Datentyp	Beschreibung	Länge	Beispiel
0 – boolean_old	Falsch / wahr in der Form sechs Nullen (ASCII 48) oder Einsen (ASCII 49)	6	000000 = falsch 111111 = wahr
1 – u_integer	Vorzeichenlose Integralzahl mit sechs Stellen (führende Nullen)	6	000042 123456 001200
2 – u_real	Festkommazahl mit vier Vorkomma- und zwei Nachkommastellen, normiert auf 0.01 (führende Nullen)	6	001570 = 15.70 000020 = 0.2
4 – string	Beliebige Zeichenkette mit ASCII-Zeichen ≥ 32 (dezimal)	6	Hallo! TC_600
6 – boolean_new	Falsch / wahr in der Form eine Null (ASCII 48) oder Eins (ASCII 49)	1	0 = falsch 1 = wahr
7 – u_short_int	Vorzeichenlose Integralzahl mit drei Stellen (führende Nullen)	3	123 042 007
10 – u_expo_new	Positive Exponentialzahl. Die ersten vier Stellen beinhalten die mit 1000 multipliziert Mantisse, die letzten beiden den Exponenten mit Offset 20	6	100023 = 1.000E3 456711 = 4.567E-9
11 – string16	Zeichenkette	16	44991234 PT G28 770

2.4 Parameter

Sub-Adresse xx0 = Messkanal unabhängiger Parameter
 xx1 = Parameter Messkanal 1
 xx2 = Parameter Messkanal 2
 ...
 xx6 = Parameter Messkanal 6
 Zugriffsart R = lesen, W = schreiben

entspricht ASCII 32 ~ entspricht ASCII 127

Parameter-Nr.	Sub-Adresse	Bezeichnung	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	Min.-Wert	Max.-Wert
008	xx0	Tastensperre	0: Tasten freigegeben 1: Tasten gesperrt	0	RW	####	000000	111111
040	xx1	Degas Sensor 1	W0/1: DeGas deaktivieren/aktivieren R:0/1: Status (0: nicht aktiv, 1: aktiv) DeGas deaktiviert sich selber nach Ablauf der dafür vorgesehenen Zeit	6	RW	####	0	1
	xx2	Degas Sensor 2						
	xx3	Degas Sensor 3						
	xx4	Degas Sensor 4						
	xx5	Degas Sensor 5						
	xx6	Degas Sensor 6						
041	xx1	Messröhre 1 ein/aus	0: aus 1: ein 3: ein- / ausschalten durch Messröhre am darauffolgendem Kanal: Messröhre auf Kanal 1 durch Messröhre auf Kanal 2 Messröhre auf Kanal 2 durch Messröhre auf Kanal 3 Messröhre auf Kanal 3 durch Messröhre auf Kanal 4 Messröhre auf Kanal 4 durch Messröhre auf Kanal 5 Messröhre auf Kanal 5 durch Messröhre auf Kanal 6 Messröhre auf Kanal 6 durch Messröhre auf Kanal 1	7	RW	####	000	003
	xx2	Messröhre 2 ein/aus						
	xx3	Messröhre 3 ein/aus						
	xx4	Messröhre 4 ein/aus						
	xx5	Messröhre 5 ein/aus						
	xx6	Messröhre 6 ein/aus						
045	xx0	Konfiguration Relais 1	9: immer passiv 10: immer aktiv 19: Schwellwert Sensor 1 unterschritten 20: Schwellwert Sensor 2 unterschritten 21: Schwellwert Sensor 3 unterschritten 22: Schwellwert Sensor 4 unterschritten 23: Schwellwert Sensor 5 unterschritten 24: Schwellwert Sensor 6 unterschritten Der Schwellwert Sensor 1/2/3/4/5/6 ist nur über das Display, bzw. MNE-Protokoll (SPx) zugänglich	7	RW	####	009	24
046	xx0	Konfiguration Relais 2						
047	xx0	Konfiguration Relais 3						
048	xx0	Konfiguration Relais 4						
066	xx0	Konfiguration Relais 5						
067	xx0	Konfiguration Relais 6						
303	xx0	Fehler TPG	"000000", "WrnXXX", "ErrXXX" XXX steht für die Fehler-, bzw. Warnungsnummer (z. B. "Err042") "Wrn036" = Gerät nicht kalibriert "Err107" = Sensorfehler / Hardware defekt	4	R	####	#####	~~~~~
	xx1	Fehler Sensor 1						
	xx2	Fehler Sensor 2						
	xx3	Fehler Sensor 3						
	xx4	Fehler Sensor 4						
	xx5	Fehler Sensor 5						
	xx6	Fehler Sensor 6						
312	xx0	Firmware-Version TPG366	Z. B. "010100": erste Firmware-Version	4	R	####	#####	~~~~~
314	xx0	Betriebsstunden TPG366	Bleibt bei Erreichen des Max.-Wertes stehen (ggf. <999999)	1	R	h###	000000	999999
349	xx0	Gerätename TPG366	"TPG366" "TPR###" oder "IKR###" oder "PKR###" oder "PBR###" oder "IMR###" oder "CMR###" oder "PCR" oder "APR" oder "noSENS" oder "noID##"	4	R	####	#####	~~~~~
	xx1	Gerätename Sensor 1						
	xx2	Gerätename Sensor 2						
	xx3	Gerätename Sensor 3						
	xx4	Gerätename Sensor 4						
	xx5	Gerätename Sensor 5						
	xx6	Gerätename Sensor 6						
354	xx0	Hardware-Version TPG	Z. B. "010100": erste Hardware-Version	4	R	####	#####	~~~~~
355	xx0	Seriennummer	Z. B. "44991234 "	11	R	####	#####	~~~~~
388	xx0	Bestellnummer	Z. B. "PT G28 770 "	11	R	####	#####	~~~~~
730	xx1	Einschaltschwelle Sensor 1	Bereich 1E-5 ... 1 hPa Druck immer in hPa, unabhängig von der in der Anzeige verwendeten Einheit	10	RW	hPa#	100015	100020
	xx2	Einschaltschwelle Sensor 2						
	xx3	Einschaltschwelle Sensor3						
	xx4	Einschaltschwelle Sensor 4						
	xx5	Einschaltschwelle Sensor 5						
	xx6	Einschaltschwelle Sensor 6						

Parameter-Nr.	Sub-Adresse	Bezeichnung	Beschreibung	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	Min.-Wert	Max.-Wert
732	xx1	Ausschaltschwelle Sensor 1	Bereich 1E-5 ... 1 hPa Druck immer in hPa, unabhängig von der in der Anzeige verwendeten Einheit	10	RW	hPa#	100015	100020
	xx2	Ausschaltschwelle Sensor 2						
	xx3	Ausschaltschwelle Sensor 3						
	xx4	Ausschaltschwelle Sensor 4						
	xx5	Ausschaltschwelle Sensor 5						
	xx6	Ausschaltschwelle Sensor 6						
740	xx1	Druckistwert Sensor 1	R liefert aktuellen Druckwert (000000: underrange, 999999: overrange) W beschreibt den Offset-Wert (dieser wird vom Druckistwert abgezogen) Druck immer in hPa, unabhängig von der in der Anzeige verwendeten Einheit	10	RW	hPa#	000000	999999
	xx2	Druckistwert Sensor 2						
	xx3	Druckistwert Sensor 3						
	xx4	Druckistwert Sensor 4						
	xx5	Druckistwert Sensor 5						
	xx6	Druckistwert Sensor 6						
742	xx1	Korrekturfaktor Sensor 1	0.10 ... 10.00, bzw. analog Anzeige	2	RW	####	000010	001000
	xx2	Korrekturfaktor Sensor 2						
	xx3	Korrekturfaktor Sensor 3						
	xx4	Korrekturfaktor Sensor 4						
	xx5	Korrekturfaktor Sensor 5						
	xx6	Korrekturfaktor Sensor 6						
797	xx0	Geräteadresse TPG	{010, 020, 030, ... 240}	1	RW	####	000010	000240

Anhang

A: Literatur

- [1] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Pirani-Messröhre TPR 261
BG 5105 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [2] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Pirani-Messröhre TPR 265
BG 5177 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [3] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Pirani-Messröhre TPR 280, TPR 281
BG 5178 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [4] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Compact Pirani Capacitance Gauge PCR 260
BG 5180 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [5] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Compact Pirani Capacitance Gauge PCR 280
BG 5181 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [6] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Cold Cathode Gauge IKR 251
BG 5110 BN
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [7] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Cold Cathode Gauge IKR 261
BG 5113 BN
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [8] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Cold Cathode Gauge IKR 270
BG 5115 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [9] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Compact Cold Cathode Gauge IKR 360, IKR 361
Compact FullRange® Gauge PKR 360, PKR 361
BG 5164 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- [10] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact FullRange® Gauge PKR 251
BG 5119 BN
Pfeiffer Vacuum GmbH D-35614 Asslar, Deutschland
- [11] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact FullRange® Gauge PKR 261
BG 5122 BN
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland

- ❑ [12] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Process Ion Gauge IMR 265
BG 5132 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [13] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact FullRange® BA Gauge PBR 260
BG 5131 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [14] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Capacitance Gauge CMR 261 ... CMR 275
BG 5133 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [15] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Compact Capacitance Gauge CMR 361 ... CMR 365
BG 5136 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [16] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung
Compact Capacitance Gauge CMR 371 ... CMR 375
BG 5138 BDE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [17] www.pfeiffer-vacuum.de
Kurzanleitung
Compact Piezo Gauge APR 250 ... APR 267
BG 5127 BN
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland
- ❑ [18] www.pfeiffer-vacuum.de
Installationsanleitung
TPG 366
BG 5512 BXX
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland

Notes

VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:
Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!
Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

**Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:**

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.de

PFEIFFER  **VACUUM**



ba5511bde/a