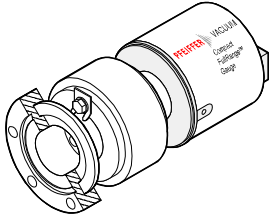


Bedienungsanleitung
inkl. Konformitätserklärung

Compact FullRange™ Gauge Ganzmetall PKR 261



BG 805 122 BN (9903)

Gültigkeit

- PT R26 250 (Flansch DN 25 ISO-KF)
- PT R26 251 (Flansch DN 40 ISO-KF)
- PT R26 252 (Flansch DN 40 CF-F)

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.



Zu diesem Dokument

Dieses Dokument beschreibt die Installation und den Betrieb der oben aufgeführten Compact FullRange™ Gauges. Für weitere Informationen konsultieren Sie die separate Betriebsanleitung (→ [1]).

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Die beschriebenen Compact FullRange™ Gauges erlauben Vakuummessungen im Druckbereich von 5×10^{-9} ... 1000 mbar.

Funktion

Die Messröhre enthält zwei separate Messsysteme (Pirani- und Kaltkathoden-System) deren Signale so verknüpft werden, dass ein einheitliches Ausgangssignal zur Verfügung steht.

Sicherheit

- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und Schutzmassnahmen.
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen mit den Werkstoffen.

Die Verantwortung in Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

Pfeiffer Vacuum übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen

- dieses Dokument missachten
- das Produkt nicht bestimmungsgemäss einsetzen
- am Produkt Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Änderungen, usw.) vornehmen
- das Produkt mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist.

Installation

Flanschanschluss

Hinweis



Vorsicht: Vakuumkomponente
Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumkomponente.
Beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.

GEFAHR



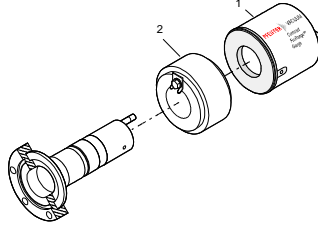
Vorsicht: Überdruck im Vakuumssystem > 1 bar
Versehentliches Öffnen von Spannelementen kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile führen.

Spannelemente verwenden, die sich nur mit einem Werkzeug öffnen und schliessen lassen (z.B. Spannbandschraubspanner).

Die Messröhre muss galvanisch mit der geerdeten Vakuumkammer verbunden sein. Die Verbindung muss den Anforderungen einer Schutzverbindung nach EN 61010 entsprechen:

- CF-Flansche entsprechen dieser Forderung
- Für KF-Flansche ist ein elektrisch leitender Spanning zu verwenden.

Bei der Montage an CF-Flanschen kann es vorteilhaft sein, die Elektronik (1) und die Magneteinheit (2) vorübergehend zu entfernen (→ [1]).

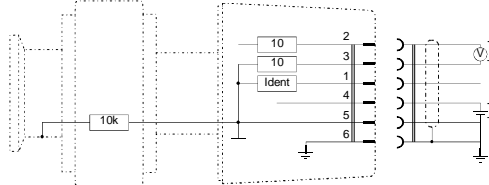


Die Einbaulage ist frei wählbar, Partikel sollten jedoch nicht in die Messkammer gelangen können.

Elektrischer Anschluss

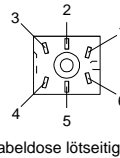
Stellen Sie sicher, dass die Messröhre angeflanscht ist (→ oben).

Falls kein Verbindungskabel vorhanden ist, ein Verbindungskabel gemäss Schema herstellen.



Figur 1: Elektrischer Anschluss

- Pin 1 Identifikation
- Pin 2 Signalausgang (Messsignal)
- Pin 3 Signalerde
- Pin 4 Speisung
- Pin 5 Speisungserde
- Pin 6 Abschirmung



Kabeldose lötlseitig

Schliessen Sie die Messröhre an das Messgerät an.

Sichern Sie den Kabelstecker an der Messröhre mit der Schraube.

Betrieb

Nehmen Sie das Messröhre in Betrieb. Beachten Sie eine Stabilisierungszeit von ≈ 10 Min. Die Messröhre sollte unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben:

- Der Pirani-Messkreis ist immer aktiviert.
- Der durch den Pirani-Messkreis gesteuerte Kaltkathoden-Messkreis wird erst bei Drücken $< 1 \times 10^{-2}$ mbar aktiviert.

Gasartabhängigkeit

Der Messwert ist gasartabhängig. Die Anzeige gilt für trockene Luft, N_2 , O_2 und CO . Für andere Gase ist sie umzurechnen → Technische Daten.

Bei Pfeiffer Vacuum-Messgeräten kann dies durch Eingabe des entsprechenden Kalibrierfaktors erfolgen.

Zündverzögerung

Kaltkathoden-Messsysteme haben (nur nach dem Einschalten) eine Zündverzögerung. Sie beträgt bei:

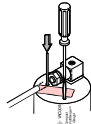
- 10^{-5} mbar ≈ 1 Sekunde
- 10^{-7} mbar ≈ 20 Sekunden
- 5×10^{-9} mbar ≈ 2 Minuten

Solange der Kaltkathodenmesskreis nicht gezündet hat, gibt der Signalausgang den reinen Pirani-Messwert wieder (Anzeige "Pirani-Underrange" bei Drücken $< 5 \times 10^{-4}$ mbar).

Messröhre abgleichen

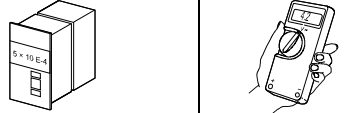
Die Messröhre ist ab Werk abgeglichen. Durch Alterung und Verschmutzung kann ein Nachabgleich oder eine Reinigung nötig werden. Auch spezielle klimatische Verhältnisse können ein Neuabgleich nötig machen.

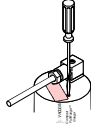
Der für den tiefen Druckbereich ($< 1 \times 10^{-3}$ mbar) dominante Kaltkathoden-Messkreis ist werksseitig fest abgeglichen. Hin-gegen kann der Pirani-Messkreis nachjustiert werden. Beim Abgleichen wird der Druckbereich zwischen etwa 10^{-2} mbar und 10^2 mbar kaum beeinflusst.

- Messröhre in Betrieb nehmen (möglichst in der gleichen Lage, in der sie später betrieben wird).
- Evakuieren auf $p < 10^{-4}$ mbar, anschliessend 10 min warten.
- Typenschild im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- 

Mit einem zylindrischen Stift ($\varnothing \approx 3$ mm) den Taster drücken. Gleichzeitig mit Schraubendreher (1.5 mm) am Potentiometer $<HV>$ abgleichen...

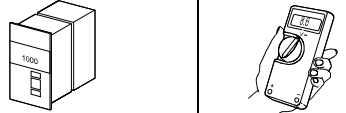
... auf 5×10^{-4} mbar abgleichen... **oder** ... auf 4.2 V abgleichen



Anschliessend $\frac{1}{4}$ Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn drehen.
- Belüften mit Luft oder Stickstoff auf Atmosphärendruck, anschliessend 10 min warten.
- Typenschild im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- 

Mit Schraubendreher am Potentiometer $<ATM>$... abgleichen...

... auf 1×10^{-3} mbar abgleichen... **oder** ... auf 8.6 V abgleichen.


- Typenschild in seine Ausgangsposition zurückdrehen (es rastet ein).

Technische Daten

Zulässige Temperaturen	
Lagerung	-40 °C ... +65 °C
Betrieb	+ 5 °C ... +55 °C (bis 150 °C am Flansch bei waagrecht Montage; ohne Magnetabschirmung)
Ausheizen	150 °C (ohne Elektronikeinheit und Magnetabschirmung)
Relative Feuchte	max. 80% bei Temperaturen bis +31 °C, abnehmend auf 50 % bei +40 °C
Verwendung	nur in Innenräumen Höhe bis zu 2000 m NN

Messbereich (Luft, N ₂)	5x10 ⁻⁹ ... 1000 mbar
Genauigkeit	ca. ± 30 % (im Bereich 1x10 ⁻⁸ ... 100 mbar)
Reproduzierbarkeit	ca. ± 5 % (im Bereich 1x10 ⁻⁸ ... 100 mbar)

Schutzart	IP 40
Druck max. (absolut)	10 bar, beschränkt auf inerte Gase und Temperaturen <55 °C

Werkstoffe gegen Vakuum	
Flansch	nichtrostender Stahl
Messkammer	nichtrostender Stahl
Durchführungsisolation	Keramik (Al ₂ O ₃), Glas
Interne Dichtungen	Ag, Cu, Weichlot (Sn, Ag)
Anode	Mo
Zündhilfe	nichtrostender Stahl
Pirani-Messrohr	Ni, Au
Pirani-Heizfaden	W
Inneres Volumen	≈ 20 cm ³

Speisung

STOP! GEFAHR

Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung (SELV-E nach EN 61010) entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern.¹⁾

Spannung an der Messröhre	15.0 ... 30.0 V= (Rippel max. 1 V _{pp})
Leistungsaufnahme	≤ 2 W
Sicherung (vorzuschalten) ¹⁾	≤ 1 AT
Die minimale Spannung des Speisegerätes muss proportional zur Leitungslänge erhöht werden.	
Spannung am Speisegerät bei maximaler Leitungslänge	16.0 ... 30.0 V= (Rippel max. 1 V _{pp})

Anschluss elektrisch	
Kabel	5-polig plus Abschirmung
Kabeldose	Hirschmann GO 6 WF, 6-polig, abgewinkelt, Buchsen
maximale Leitungslänge	75 m (0.25 mm ² Leiter-Ø) 100 m (0.34 mm ² Leiter-Ø) 300 m (1.0 mm ² Leiter-Ø)

Betriebsspannung (in der Messkammer)	≤ 3.3 kV
Betriebsstrom (in der Messkammer)	≤ 500 µA

Ausgangssignal (Messsignal)	
Spannungsbereich	≈ 0 V ... ≈ +10.5 V
Beziehung Spannung-Druck	logarithmisch, Steigung 0.6 V / Dekade
Fehlersignal	< 0.5 V keine Speisung > 9.5 V Pirani-Messelement defekt (Fadenbruch)
Ausgangsimpedanz	2x10 Ω
Minimale Last	10 kΩ, kurzschlussfest
Ansprechzeit	druckabhängig
p > 10 ⁻⁶ mbar	< 10 ms
p = 10 ⁻⁸ mbar	≈ 1 s

Identifikation der Messröhre	
p > 10 ⁻² mbar Reiner Pirani-Betrieb	(Pin 1) Widerstand 11.1 kΩ gegen Speisungs Erde
p < 10 ⁻² mbar Kaltkathode nicht gezündet Reiner Pirani-Betrieb	Widerstand 11.1 kΩ gegen Speisungs Erde
Kaltkathode gezündet Kombinierter Pirani-/Kaltkathoden-Betrieb	Widerstand 9.1 kΩ gegen Speisungs Erde

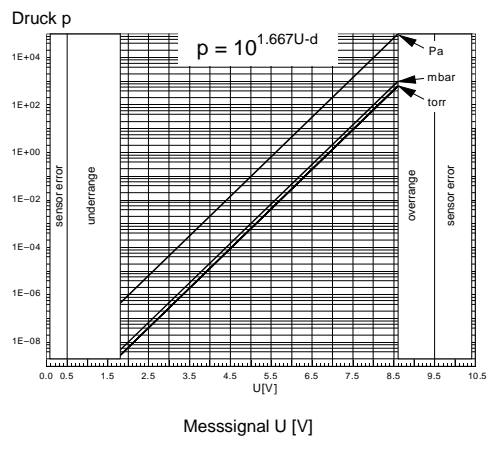
Folgende Bedingungen müssen dabei eingehalten werden:

Messungen mit Konstantstrom	Messstrom im Bereich 0.2 ... 0.3 mA
Messungen mit Konstantspannung	Messspannung im Bereich 2 ... 3 V

Die Polarität von Pin 1 gegenüber der Speisungs Erde muss immer positiv sein.

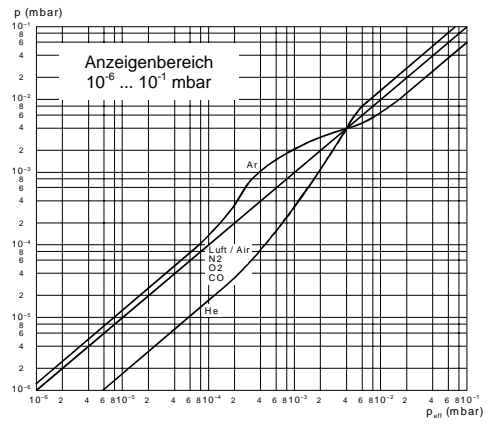
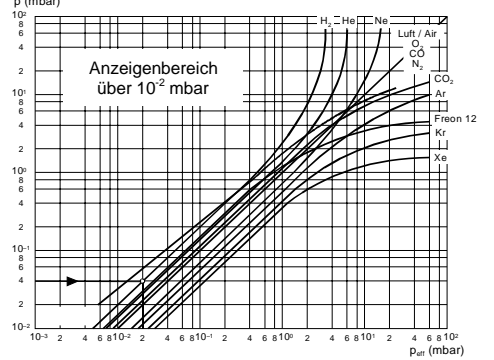
Erdkonzept	→ Figur 1
Vakuumflansch-Messerde	über 10 kΩ verbunden (max. Spannungsdifferenz bezüglich Sicherheit ±50 V bezüglich Genauigkeit ±10 V)
Speisungs Erde-Signalerde	getrennt geführt; bei grossen Leitungslängen (≥ 6 m) wird differenzielle Messung empfohlen

Beziehung Messsignal – Druck



	mbar	Pa	Torr
d	11.33	9.33	11.46
gültig im Bereich: 5x10 ⁻⁹ mbar < p < 1000 mbar			
3.8x10 ⁻⁹ Torr < p < 750 Torr			
5x10 ⁻⁷ Pa < p < 1x10 ⁵ Pa			

Gasartabhängigkeit



Im Bereich unter 10⁻⁵ mbar ist die Anzeige linear. Für andere Gase als Luft kann der Druck durch eine einfache Umrechnung ermittelt werden:

p_{eff} = K x angezeigter Druck

Gasart	Luft (N ₂ , O ₂ , CO)	Xe	Kr	Ar	H ₂	Ne	He
K (Mittelwerte)	1.0	0.4	0.5	0.8	2.4	4.1	5.9

Wartung, Störungsbehebung

Bei hohen Betriebsdrücken und / oder verschmutzenden Betriebsbedingungen ist ein regelmässiges Reinigen der Messröhre erforderlich.

Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Garantie.

Entsorgung

Zwecks fachgerechter Entsorgung des Produkts nehmen Sie bitte mit Ihrer nächstgelegenen Pfeiffer Vacuum-Servicestelle Kontakt auf.

Weitere Informationen

[1] www.pfeiffer-vacuum.de
Betriebsanleitung PKR 261
BG 805 157 BD



Konformitätserklärung

Compact FullRange™ Gauge
Ganzmetall
PKR 261

Konformitätserklärung im Sinne der aufgeführten EU-Richtlinien

Hiermit erklären wir, dass das oben aufgeführte Produkt den Bestimmungen der aufgeführten EU-Richtlinien entspricht.

Angewendete Richtlinien, harmonisierte Normen und angewendete nationale Normen in Sprachen und Spezifikationen:	
73/23/EWG (7/93)
89/336/EWG (7/93)
EN 61010-1: 1993
EN 50081-1: 1992
EN 50082-2: 1994

Unterschrift

Asslar, den 30.3.99

Wolfgang Dondorf
Geschäftsführer

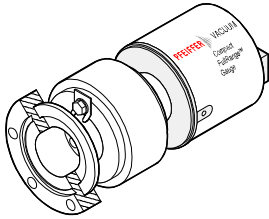
Pfeiffer Vacuum GmbH
Emmeliusstrasse 33
D-35614 Asslar
Deutschland
Tel +49-(0) 6441-802-0
Fax +49-(0) 6441-802-202
info@pfeiffer-vacuum.de
www.pfeiffer-vacuum.de

¹⁾ Pfeiffer Vacuum Mess- und Steuergeräte für Kompakt-Messröhren erfüllen diese Forderungen.

Short operating instructions
incl. Declaration of conformity

Compact FullRange™ Gauge

All-metal
PKR 261



BG 805 122 BN (9903)

Validity

PT R26 250 (DN 25 ISO-KF flange)
PT R26 251 (DN 40 ISO-KF flange)
PT R26 252 (DN 40 CF-F flange)

We reserve the right to make technical changes without prior notice.



About this document

These instructions describe the installation and operation of the above Compact FullRange™ Gauges. For further information please refer to the Operating manual [1], which is separately available.

Intended use

The above Compact FullRange™ Gauges have been designed for vacuum measurement in the pressure range of 5×10^{-9} ... 1000 mbar.

Functional principle

The PKR 261 gauge consists of two separate measurement systems (Pirani and cold cathode system) the signals of which are combined in such a way that one uniform measurement signal is output.

Safety

- Adhere to the applicable regulations and take the necessary precautions for the process media used.

Consider possible reactions with the product materials.

The custodian assumes the responsibility in conjunction with the process media used.

Pfeiffer Vacuum assumes no liability and the warranty becomes null and void if the custodian or third parties

- disregard the information in this document
- use the product in a non-conforming manner
- make any kind of changes (modifications, alterations etc.) to the product
- use the product with accessories not listed in the product documentation

Installation

Flange connection

Note



Caution: vacuum component
Dirt and damages impair the function of the vacuum component.
When handling vacuum components, take appropriate measures to ensure cleanliness and prevent damages.

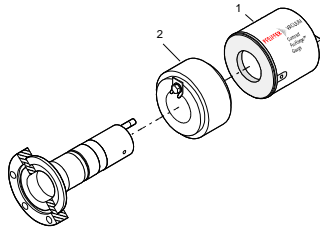
DANGER



Caution: overpressure in the vacuum system > 1 bar
Inadvertent opening of clamps can result in injury due to catapulted parts.
Use the type of clamps which can only be opened and closed by means of a tool (e.g. hose clip clamping ring).
Electrically connect the gauge to the grounded vacuum chamber. This connection must conform to the requirements of a protective connection according to EN 61010:

- CF flanges fulfill this requirement
- For gauges with a KF flange, use a conductive metallic clamping ring.

When making a CF flange connection, it can be advantageous to temporarily remove the electronics (1) and the magnet unit (2) (\rightarrow [1]).



The gauge may be mounted in any orientation. However, it should be mounted so that any particles present cannot penetrate into the measuring chamber.

Electrical connection

Make sure the flange of the gauge is connected to the vacuum system (\rightarrow above).

If no connection cable is available, make a connection cable according to the diagram.

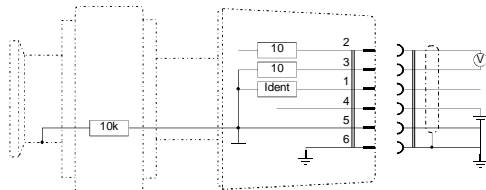
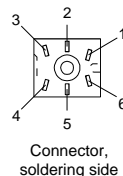


Figure 1: Electrical connection

- Pin 1 identification
- Pin 2 signal output (measuring signal)
- Pin 3 signal common
- Pin 4 supply
- Pin 5 supply common
- Pin 6 screening



Connect the gauge to the measurement unit.
Secure the connector on the gauge with the screw.

Operation

Put the gauge into operation. Allow for a stabilizing time of ≈ 10 minutes. Once the gauge has been switched on, permanently leave it on irrespective of the pressure:

- The Pirani measurement circuit is always on.
- The cold cathode measurement circuit is controlled by the Pirani circuit and is activated only at pressures $< 1 \times 10^{-2}$ mbar.

Gas type dependence

The measurement value depends on the type of gas being measured. The value displayed is accurate for dry air, N_2 , O_2 , and CO . It can be mathematically converted for other gases \rightarrow Technical data.

If you are using a Pfeiffer Vacuum measurement unit, you can enter a calibration factor to correct the measurement value displayed.

Ignition delay

When cold cathode measurement systems are activated, an ignition delay occurs, which is typically:

10^{-5} mbar ≈ 1 second
 10^{-7} mbar ≈ 20 seconds
 5×10^{-9} mbar ≈ 2 minutes

As long as the cold cathode measurement circuit has not yet ignited, the measurement value of the Pirani is output as measuring signal ("Pirani underrange" is displayed for pressures $< 5 \times 10^{-4}$ mbar).

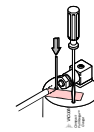
Adjusting the gauge

The gauge is factory-calibrated. Readjustment or cleaning may become necessary because of use in different climatic conditions, aging, or contamination.

The cold cathode measurement circuit, which is dominant for low pressures ($< 1 \times 10^{-3}$ mbar), is factory-calibrated. By way of contrast, the Pirani measurement circuit can be adjusted. Any adjustment has a negligible effect on the pressure range between approx. 10^2 mbar and 10^5 mbar.

- Put the gauge into operation (if possible, in the position, in which it will be used later on).
- Evacuate the vacuum system to $p < 10^{-4}$ mbar, and then wait 10 minutes.
- Turn the nameplate counter-clockwise until the mechanical stop is reached.

4



While depressing the tactile switch with a cylindrical pin ($\varnothing \approx 3$ mm), adjust the <HV> potentiometer by means of a 1.5 mm screwdriver ...

... to 5×10^{-4} mbar

or

... to 4.2 V.



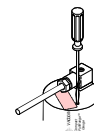
and then turn the potentiometer counter-clockwise by $\approx 120^\circ$.

- Vent with air or nitrogen to atmospheric pressure and then wait 10 minutes.

6

- Turn the nameplate clockwise until the mechanical stop is reached.

7

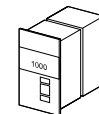


Using a screwdriver, adjust the <ATM> potentiometer ...

... to 1×10^{-3} mbar.

or

... to 8.6 V.



8

- Turn the nameplate back to its original position (it will catch).

Technical data

Admissible temperatures

Storage	-40 °C ... +65 °C
Operation	+ 5 °C ... +55 °C (up to 150 °C at the flange if mounted horizontally; without magnetic shielding)
Bakeout	150 °C (without electronics and magnetic shielding)
Relative humidity	max. 80% at temperatures ≤+31 °C, decreasing to 50 % at +40 °C
Use	indoors only altitude up to 2000 m (6600 ft)

Measurement range (air, N ₂)	5×10 ⁻⁹ ... 1000 mbar
Accuracy	ca. ± 30 % (in the range 1×10 ⁻⁸ ... 100 mbar)
Reproducibility	ca. ± 5 % (in the range 1×10 ⁻⁸ ... 100 mbar)

Type of protection	IP 40
Max. pressure (absolute)	10 bar, for inert gases and temperatures <55 °C

Materials exposed to the vacuum

Flange	stainless steel
Measuring chamber	stainless steel
Feedthrough isolation	ceramic (Al ₂ O ₃), glass
Internal seals	Ag, Cu, soft solder (Sn, Ag)
Anode	Mo
Ignition aid	stainless steel
Pirani measuring tube	Ni, Au
Pirani filament	W
Internal volume	≈ 20 cm ³

Supply

STOP DANGER

The gauge may only be connected to supply or measurement units that conform to the requirements of a grounded protective extra-low voltage (SELV-E according to EN 61010). The connection to the gauge has to be fused.¹⁾

Voltage at the gauge	15.0 ... 30.0 V= (max. ripple 1 V _{pp})
Power consumption	≤ 2 W
Fuse (to be switched in) ¹⁾	≤ 1 AT
The minimum voltage of the power supply must be increased proportionally to the length of the measuring cable.	
Voltage at the supply unit with maximum cable length	16.0 ... 30.0 V= (max. ripple 1 V _{pp})

Electrical connection	
Cable	5 poles plus screening
Connector	Hirschmann GO 6 WF, 6 contacts, angled, female
Maximum cable length	75 m (0.25 mm ² conductor ø) 100 m (0.34 mm ² conductor ø) 300 m (1.0 mm ² conductor ø)

Operating voltage (in the measuring chamber)	≤ 3.3 kV
Operating current (in the measuring chamber)	≤ 500 µA

Output signal (measuring signal)	
Voltage range	≈ 0 V ... ≈ +10.5 V
Relationship voltage-pressure	logarithmic, increase 0.6 V / decade
Error signal	< 0.5 V no supply > 9.5 V Pirani sensor defective (filament break)
Output impedance	2×10 Ω
Minimum load	10 kΩ, short-circuit proof
Response time	pressure dependent
p > 10 ⁻⁶ mbar	< 10 ms
p = 10 ⁻⁸ mbar	≈ 1 s

Gauge identification	(Pin 1)
p > 10 ⁻² mbar Pirani-only mode	11.1 kΩ resistor referenced to supply common
p < 10 ⁻² mbar Cold cathode not ignited Pirani-only mode	11.1 kΩ resistor referenced to supply common
Cold cathode ignited Combined Pirani/ cold cathode mode	9.1 kΩ resistor referenced to supply common

The following conditions must be fulfilled:

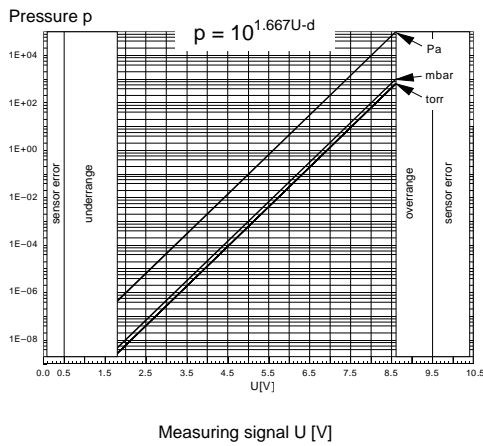
Measurement with constant current measurement current within range 0.2 ... 0.3 mA

Measurement with constant voltage measurement voltage within range 2 ... 3 V

The polarity of pin 1 referenced to supply common is always positive.

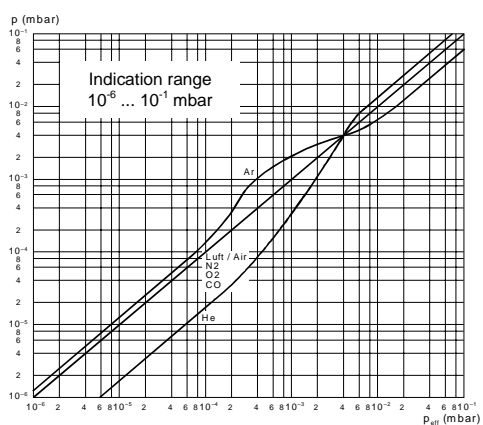
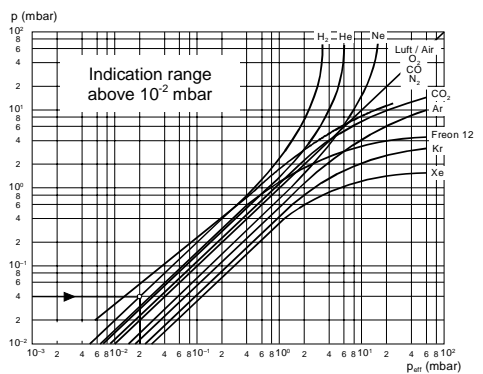
Grounding concept	→ Figure 1
Vacuum flange-measurement common	connected via 10 kΩ (max. voltage differential with regard to safety ±50 V with regard to accuracy ±10 V)
Supply common-signal common	conducted separately; differential measurement recommended for cable lengths ≥ 6 m

Relationship measuring signal-pressure



	mbar	Pa	Torr
d	11.33	9.33	11.46
valid in the range:	5×10 ⁻⁹ mbar < p < 1000 mbar	3.8×10 ⁻⁸ Torr < p < 750 Torr	5×10 ⁻⁷ Pa < p < 1×10 ⁵ Pa

Gas type dependence



In the range below 10⁻⁵ mbar, the pressure indication is linear. For gases other than air, the pressure can be determined by means of a simple conversion formula:

$$p_{\text{eff}} = K \times \text{pressure indicated}$$

Gas type	Air (N ₂ , O ₂ , CO)	Xe	Kr	Ar	H ₂	Ne	He
K (mean values)	1.0	0.4	0.5	0.8	2.4	4.1	5.9

Maintenance, troubleshooting

→ [1]

If the gauge is operated under high pressures or under dirty conditions, it must be regularly cleaned.

Gauge failures due to contamination are not covered by the warranty.

Decommissioning

For environmentally compatible disposal, please contact your nearest Pfeiffer Vacuum Service Center.

Further information

[1] <http://www.pfeiffer-vacuum.de>
Operating manual PKR 261
BG 805 157 BE



Declaration of conformity

Compact FullRange™ Gauge

All-metal

PKR 261

EU Declaration of Conformity as defined by the listed Guidelines

We herewith declare that the above product complies with the provisions of the listed Guidelines.

Guidelines, harmonised standards, national standards in languages and specifications which have been applied:

- 73/23/EEC (7/93)
- 89/336/EEC (7/93)
- EN 61010-1: 1993
- EN 50081-1: 1992
- EN 50082-2: 1994

Signature

Asslar, 30.3.99

Wolfgang Dondorf
Managing director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Emmeliusstrasse 33
D-35614 Asslar
Deutschland
Tel +49-(0) 6441-802-0
Fax +49-(0) 6441-802-202
info@pfeiffer-vacuum.de
www.pfeiffer-vacuum.de

1) Pfeiffer Vacuum measurement and control units for Compact Gauges fulfill these requirements.