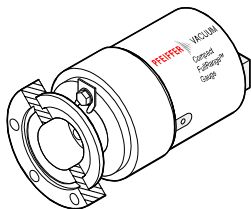


Kurzanleitung
inkl. Konformitätserklärung

Compact FullRange™ Gauge

FPM gedichtet
PKR 251



BG 805 119 BN / A (2005-10)

Gültigkeit

- PTR26000 (Flansch DN 25 ISO-KF)
- PTR26001 (Flansch DN 40 ISO-KF)
- PTR26002 (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



Vorsicht



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.

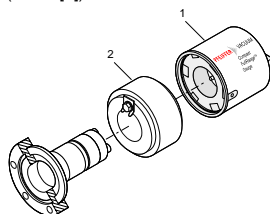


GEFAHR

Vorsicht: Überdruck im Vakuumsystem > 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. Spannband-Spannung).
Die Messröhre muss galvanisch mit der geerdeten Vakuumkammer verbunden sein. Die Verbindung muss den Anforderungen einer Schutzverbindung nach EN 61010 entsprechen:

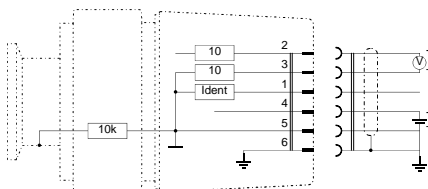
- CF-Flansche entsprechen dieser Forderung
- Für KF-Flansche ist ein elektrisch leitender Spannung zu verwenden.

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



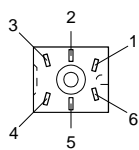
Die Einbaulage ist frei wählbar, Partikel sollten jedoch nicht in die Messkammer gelangen können.

Elektrischer Anschluss



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

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

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

Schliessen Sie die Messröhre an das Messgerät an.

Sichern Sie den Kabelstecker an der Messröhre mit der Schraube.

Betrieb

Nehmen Sie das Messgerät 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 (\rightarrow 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^{-6} mbar ≈ 1 Sekunde
- 10^{-7} mbar ≈ 20 Sekunden
- 5×10^{-9} mbar ≈ 2 Minuten

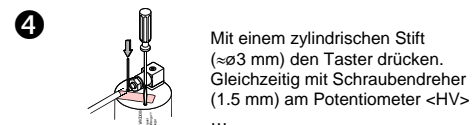
Solange der Kaltkathodenmesskreis nicht gezündet hat, gibt der Signalausgang den reinen Pirani-Messwert wieder (Anzeige "Pirani-Underrange" bei Drücken $< 5 \times 10^{-4}$ mbar).

Messröhre abgleichen

Die Messröhre ist ab Werk abgeglichen. Durch Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, durch Alterung oder Verschmutzung kann ein Nachabgleich oder eine Reinigung nötig werden.

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

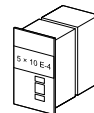
- Messröhre in Betrieb nehmen (möglichst in der gleichen Lage, in der sie später gebraucht wird).
- Evakuieren auf $p \ll 10^{-4}$ mbar, anschliessend 10 min warten.
- Typenschild im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.



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

... auf 5×10^{-4} mbar abgleichen...

oder ... auf 4.2 V abgleichen

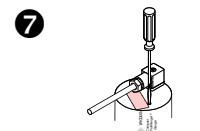


Anschliessend 1/3 Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn drehen.



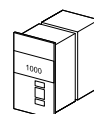
- Belüften mit Luft oder Stickstoff auf Atmosphärendruck, anschliessend 10 min warten.

- Typenschild im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.



... 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
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)	5×10^{-9} ... 1000 mbar
Genauigkeit	$\approx \pm 30$ % (im Bereich 1×10^{-8} ... 100 mbar)
Reproduzierbarkeit	$\approx \pm 5$ % (im Bereich 1×10^{-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
Durchführungsisolierung	Keramik (Al ₂ O ₃), Glas
Interne Dichtungen	FPM75
Anode	Mo
Zündhilfe	nichtrostender Stahl
Pirani-Messrohr	Ni, Au
Pirani-Heizfaden	W
Inneres Volumen	≈20 cm ³

Speisung



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 abzusichern¹⁾.

Spannung an der Messröhre	15.0 ... 30.0 VDC (Rippel max. 1 V _{pp})
Leistungsaufnahme	≤2 W
Sicherung ¹⁾	≤1 AT
Die minimale Spannung des Speisegerätes muss proportional zur Leitungslänge erhöht werden.	
Spannung am Speisegerät bei maximaler Leitungslänge	16.0 ... 30.0 VDC (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)
	100 m (0.34 mm ² Leiter)
	300 m (1.0 mm ² Leiter)
Betriebsspannung (in der Messkammer)	
	≤3.3 kV
Betriebsstrom (in der Messkammer)	
	≤500 µA

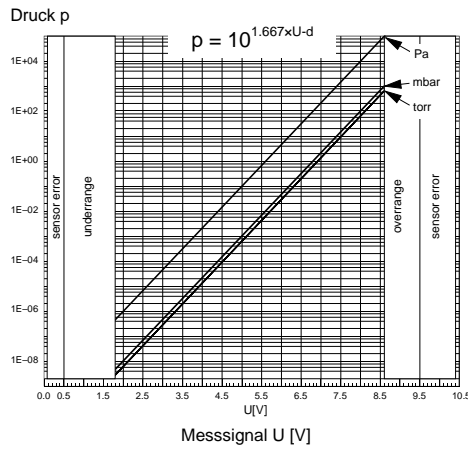
Ausgangssignal (Messsignal)	
Spannungsbereich	≈0 V ... ≈±10.5 V
Spannung vs. Druck	logarithmisch, Steigung 0.6 V / Dekade
Fehlersignal	<0.5 V: keine Speisung >9.5 V: Pirani-Messelement defekt (Fadenbruch)
Ausgangsimpedanz	2x10 Ω
Minimale Last	10 kΩ, kurzschlussfest
Ansprechzeit	
p > 10 ⁶ mbar	druckabhängig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

Identifikation der Messröhre (Pin 1)	
p > 10 ² mbar	Widerstand 11.1 kΩ gegen Speisungserde
Reiner Pirani-Betrieb	Widerstand 11.1 kΩ gegen Speisungserde
p < 10 ² mbar	Widerstand 9.1 kΩ gegen Speisungserde
Kaltkatode nicht gezündet	Widerstand 9.1 kΩ gegen Speisungserde
Reiner Pirani-Betrieb	
Kaltkatode gezündet	
Kombinierter Pirani-/Kaltkaten-Betrieb	

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

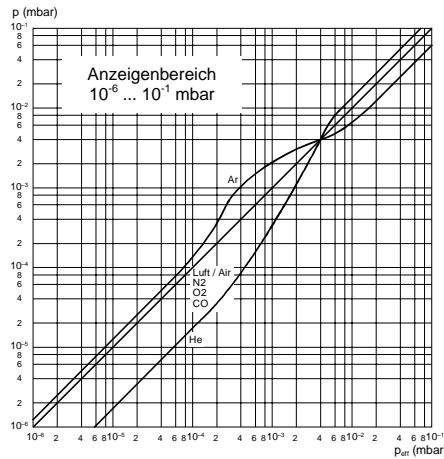
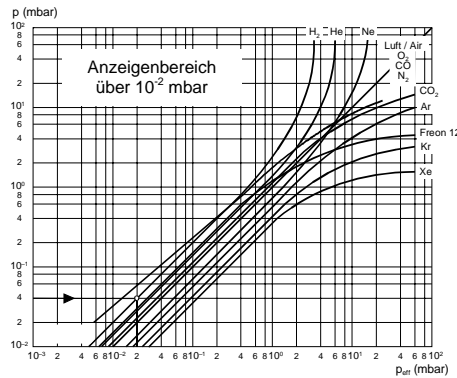
Erdkonzept	→ Figur 1
Vakuumflansch-Messerde	über 10 kΩ verbunden (max. Spannungsdifferenz bezüglich Sicherheit ±50 V bezüglich Genauigkeit ±10 V)
Speisungserde-Signal-erde	getrennt geführt; bei grossen Leitungslängen (≥6 m) wird differentielle Messung empfohlen

Beziehung Messsignal – Druck



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:

$$p_{\text{eff}} = K \times \text{angezeigter Druck}$$

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

→ [1]

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-Service-Stelle Kontakt auf.

Weitere Informationen

[1] www.pfeiffer-vacuum.net
Betriebsanleitung
Compact FullRange™ Gauge
PKR 251
BG 805 155 BD
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland

Konformitätserklärung

Compact FullRange™ Gauge

FPM gedichtet
PKR 251

Konformitätserklärung im Sinne der aufgeführten EU-Richtlinien

Hiermit erklären wir, dass die oben aufgeführten Produkte den Bestimmungen der aufgeführten EU-Richtlinien entsprechen.

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



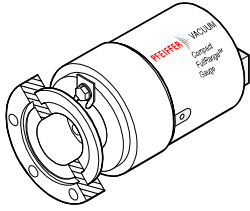
Wolfgang Dondorf
Geschäftsführer



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

Instruction Sheet
incl. Declaration of Conformity

Compact FullRange™ Gauge
FPM sealed
PKR 251



BG 805 119 BN / A (2005-10)

Validity

- PTR26000 (DN 25 ISO-KF flange)
- PTR26001 (DN 40 ISO-KF flange)
- PTR26002 (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 251 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 end user assumes the responsibility in conjunction with the process media used.

Pfeiffer Vacuum assumes no liability and the warranty becomes null and void if the end user 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

Caution

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.

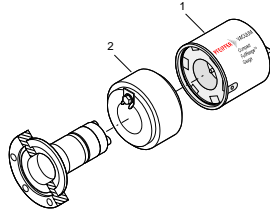
DANGER



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) (→ [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

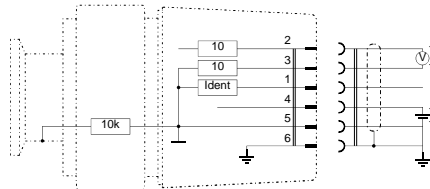
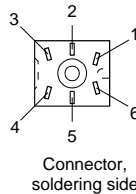


Figure 1: Electrical connection

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



Make sure the flange of the gauge is connected to the vacuum system (→ above).
If no connection cable is available, make a connection cable according to the above diagram.
Connect the gauge to the measurement unit.
Secure the connector on the gauge with a screw.

Operation

Put the measurement unit 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 <math>< 1 \times 10^{-2}</math> mbar.

Gas type dependence

The measurement value depends on the type of gas being measured. The value displayed is accurate for dry air, N₂, O₂, and CO. It can be mathematically converted for other gases (→ 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

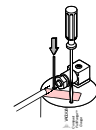
As long as the cold cathode measurement circuit has not yet ignited, the measurement value of the Pirani is output as measuring signal ("Pirani underrange" is displayed for pressures <math>< 5 \times 10^{-4}</math> mbar).

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 (<math>< 1 \times 10^{-3}</math> 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 10^2 mbar.

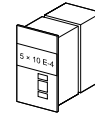
- Put the gauge into operation (if possible, in the position, in which it will be used later on).
- Evacuate the vacuum system to $p \ll 10^{-4}$ mbar, and then wait 10 minutes.
- Turn the nameplate counter-clockwise until the mechanical stop is reached.



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

... to 5×10^{-4} mbar

or ... to 4.2 V.

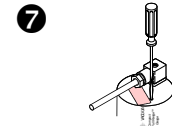


After that, turn the potentiometer counter-clockwise by ≈120 °.



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

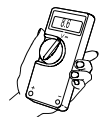
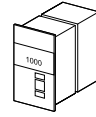
- Turn the nameplate clockwise until the mechanical stop is reached.



Using the screwdriver, adjust the <math><ATM></math> potentiometer ...

... to 1×10^{-3} mbar

or ... to 8.6 V.



- 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
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	≈±30 % (in the range 1×10^{-8} ... 100 mbar)
Reproducibility	≈±5 % (in the range 1×10^{-8} ... 100 mbar)

Type of protection IP 40

Pressure max. (absolute) 10 bar limited to 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	FPM75
Anode	Mo
Ignition aid	stainless steel
Pirani measuring tube	Ni, Au
Pirani filament	W

Internal volume ≈20 cm³

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 fused¹⁾.

Voltage at the gauge 15.0 ... 30.0 VDC (max. ripple 1 V_{pp})

Power consumption ≤2 W

Fuse required¹⁾ ≤1 AT

The minimum voltage of the power supply unit must be increased proportionally to the length of the measuring cable.

Voltage at the supply unit with maximum cable length 16.0 ... 30.0 VDC (max. ripple 1 V_{pp})

Electrical connection

Cable 5 poles plus screening

Connection socket Hirschmann GO 6 WF, 6 contacts, angled, female

Maximum cable length
75 m (0.25 mm² conductor)
100 m (0.34 mm² conductor)
300 m (1.0 mm² conductor)

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

Voltage vs. pressure logarithmic increase 0.6 V / decade

Error signal <0.5 V no supply
>9.5 V Pirani sensor defective (filament break)

Output impedance 2x10 Ω

Minimum load 10 kΩ, short-circuit proof

Response time pressure dependent
p > 10² mbar <10 ms
p = 10³ mbar ≈1 s

Gauge identification

p > 10² mbar (pin 1)
Pirani-only mode 11.1 kΩ resistor referenced to supply common

p < 10² mbar
Cold cathode not ignited 11.1 kΩ resistor referenced to supply common

Pirani-only mode
Cold cathode ignited 9.1 kΩ resistor referenced to supply common

Combined Pirani-/cold cathode mode

The following conditions must be fulfilled: The polarity of pin 1 referenced to supply common is always positive.

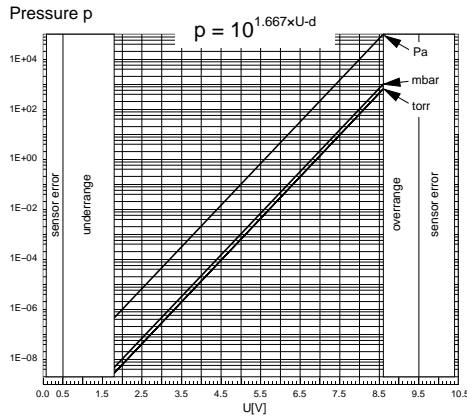
Measurement with constant current measurement current within range 0.2 ... 0.3 mA
with constant voltage measurement voltage within range 2 ... 3 V

Grounding concept → Figure 1

Vacuum flange-measurement common connected via 10 kΩ (max. voltage differential with respect to safety ±50 V respect to accuracy ±10 V)

Supply common-signal common conducted separately; differential measurement recommended for cable lengths ≥6 m

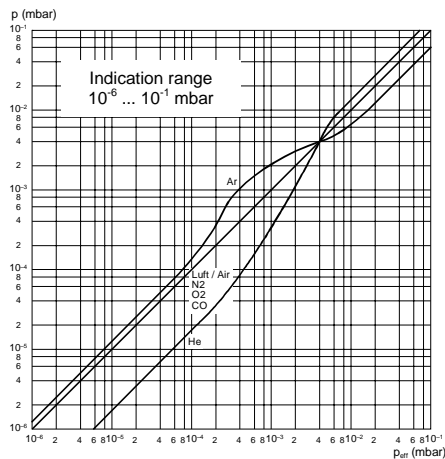
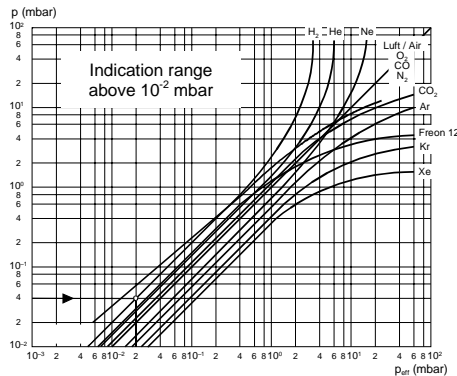
Measuring Signal vs. Pressure



	mbar	Pa	Torr
d	11.33	9.33	11.46

valid in the range:
5x10⁻⁹ mbar < p < 1000 mbar
3.8x10⁻⁹ Torr < p < 750 Torr
5x10⁻⁷ Pa < p < 1x10⁵ 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] www.pfeiffer-vacuum.net
Operating Manual
Compact FullRange™ Gauge
PKR 251
BG 805 155 BE
Pfeiffer Vacuum GmbH, D-35614 Asslar, Deutschland

Declaration of conformity

Compact FullRange™ Gauge

FPM sealed
PKR 251

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

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