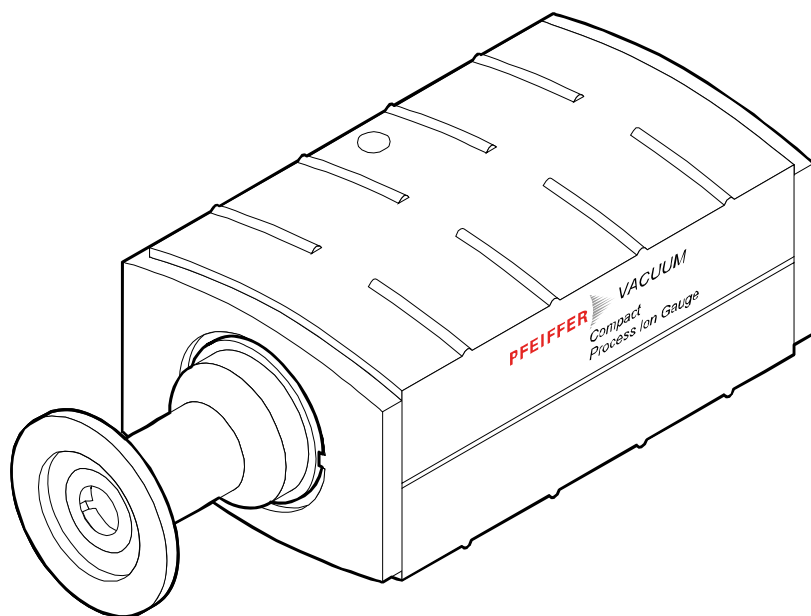




BETRIEBSANLEITUNG

DE

Original

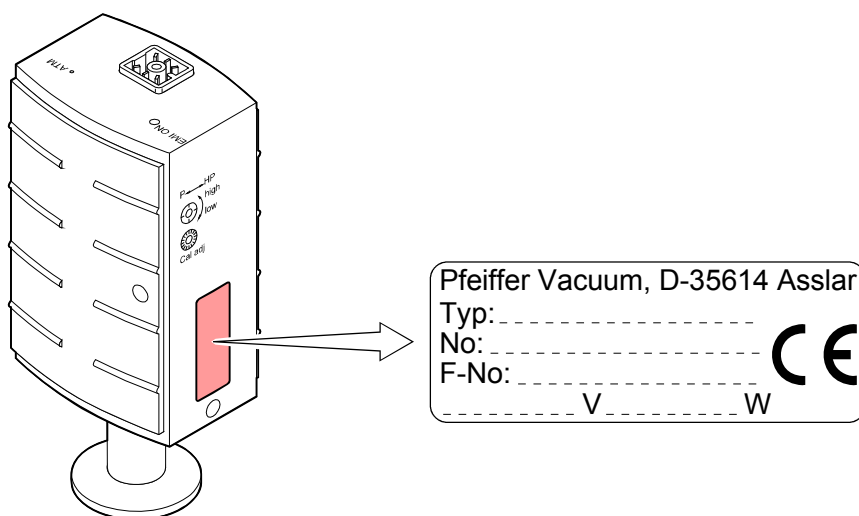
IMR 265

Compact Process Ion Gauge

PFEIFFER  **VACUUM**

Produktidentifikation

Im Verkehr mit Pfeiffer Vacuum sind die Angaben des Typenschildes erforderlich. Tragen Sie deshalb diese Angaben ein:



Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern

- PT R26 500 (Flansch DN 25 ISO-KF)
- PT R26 501 (Flansch DN 40 ISO-KF)
- PT R26 502 (Flansch DN 16 CF-F)
- PT R26 503 (Flansch DN 40 CF-F)
- PT R26 504 (Flansch DN 16 ISO-KF)
- PT R26 505 (Rohr 3/4")

Sie finden die Artikelnummern (No) auf dem Typenschild.

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die IMR 265 Compact Process Ion Gauge erlaubt die Vakuummessung von Gasen im Druckbereich 2×10^{-6} ... 1000 hPa, wobei die Messung im Druckbereich ≈ 1 ... 1000 hPa als Tendenzanzeige zu verstehen ist (Kontrollbereich).

Sie darf nicht für die Messung von leicht entzündbaren oder brennbaren Gasen im Gemisch mit einem Oxidationsmittel (z. B. Luftsauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen verwendet werden.

Die Messröhre gehört zu der Familie der Pfeiffer Vacuum Compact Gauges und kann mit einem Pfeiffer Vacuum Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren oder mit einem kundeneigenen Auswertegerät betrieben werden.

Funktion

Das Messsignal ist über den gesamten Messbereich logarithmisch vom Druck abhängig.

Eingesetzt wird ein HP High Pressure Heißkatoden-Ionisationsmanometer. Dieses wird über ein eingebautes Pirani-Manometer (Kontrollbereich) gesteuert. Die Heißkatode wird (zum Schutz vor dem Durchbrennen) erst unterhalb der Schaltschwelle von 5×10^{-2} hPa eingeschaltet. Bei höheren Drücken steht das Pirani-Signal zur Verfügung.

Inhalt

Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
Funktion	2
1 Sicherheit	4
1.1 Verwendete Symbole	4
1.2 Personalqualifikation	4
1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke	4
1.4 Verantwortung und Gewährleistung	4
2 Technische Daten	5
3 Einbau	9
3.1 Vakuumanschluss	9
3.1.1 Elektrikeinheit abnehmen / aufsetzen	11
3.2 Elektrischer Anschluss	11
3.2.1 Verwendung mit Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren	12
3.2.2 Verwendung mit anderen Auswertegeräten	12
4 Betrieb	14
4.1 Messprinzip, Messverhalten	14
4.2 Arbeitsweise der Messröhre	17
5 Instandhaltung	18
5.1 Wartung	18
5.2 Messröhre abgleichen	18
5.3 Kalibrierwert Heißkatode einstellen	19
5.4 Messröhre reinigen	19
5.5 Baffle auswechseln	20
5.6 Sensor austauschen	21
5.7 Verhalten bei Störung	21
6 Ausbau	22
7 Produkt zurücksenden	23
8 Optionen	23
9 Ersatzteile	24
10 Produkt entsorgen	24
Anhang	25
A: Umrechnungstabelle für Druckeinheiten	25
B: Beziehung zwischen Messsignal und Druck	25
C: Gasartabhängigkeit	26

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

1 Sicherheit

1.1 Verwendete Symbole

 **GEFAHR**

Angaben zur Verhütung von Personenschäden jeglicher Art.

 **WARNUNG**

Angaben zur Verhütung umfangreicher Sach- und Umweltschäden.

 **Vorsicht**

Angaben zur Handhabung oder Verwendung. Nichtbeachten kann zu Störungen oder geringfügigen Sachschäden führen.

1.2 Personalqualifikation

 **Fachpersonal**

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, welche die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder durch den Betreiber entsprechend geschult worden sind.

1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke

- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein. Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen (→ 5) und Prozessmedien.
Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien infolge Eigen Erwärmung des Produkts.
- Alle Arbeiten sind nur unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Einhaltung der Schutzmaßnahmen zulässig. Beachten Sie zudem die in diesem Dokument angegebenen Sicherheitsvermerke.
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.

Geben Sie die Sicherheitsvermerke an alle anderen Benutzer weiter.

1.4 Verantwortung und Gewährleistung

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.

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

Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z. B. Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

2 Technische Daten

Messung	Messbereich (Luft, N ₂) Heißkatode Pirani (Kontrollbereich) Wiederholbarkeit 10 ⁻⁵ ... 10 ⁻¹ hPa 10 ⁻¹ ... 100 hPa Gasartabhängigkeit	2×10 ⁻⁶ ... 1 hPa 1×10 ⁻² ... 1000 hPa (nach 10 Min. Stabilisierung) ≈ 2% Messwert ≈30% Messwert → Anhang C
Emission	Schaltschwelle (wählbar in Stufen) Emissionsstrom kontinuierlich ansteigend von 1 hPa bis 2×10 ⁻⁶ hPa Anodenspannung	1 hPa 5×10 ⁻¹ hPa 2×10 ⁻¹ hPa 1×10 ⁻¹ hPa 5×10 ⁻² hPa (ab Werk) 4 µA 130 µA 180 V
Ausgangssignal	Spannungsbereich Messbereich Heißkatode Pirani Overrange Heißkatode Underrange Heißkatode Overrange Pirani Underrange Pirani Beziehung Spannung-Druck Heißkatode Pirani Fehlersignale 0.3 V 0.5 V Minimale Last	0 ... 10.2 V 1.5 ... 7.5 V 8.5 ... 9.75 V 7.5 V < U < 8.0 V 0.5 V < U < 1.5 V 9.75 V < U < 10.2 V 8.0 V < U < 8.5 V (→ Anhang B) logarithmisch, 1.00 V / Dekade 0.25 V / Dekade → 21 • Heißkatodenfehler • Piranifehler • Elektronikeinheit nicht korrekt auf- gesetzt 10 kΩ, kurzschlussfest
Identifikation der Messröhre	Widerstand (Pin 1, U _{max} = 4.25 V)	15.2 kΩ gegen Speisungserde
Abgleich	Pirani HV ATM (Taste <ATM>) Heißkatode	Abgleich automatisch durch den Heiß- katoden-Messkreis im Bereich 1 ... 3×10 ⁻³ hPa Abgleich durch Tastendruck (mindestens 5 Sekunden bei Atmosphärendruck Kalibrierwerteinstellung mit 16-Stel- lungs-Schalter gemäß Aufdruck Sensor

Speisung



GEFAHR

Die Messröhre darf nur an Speise- oder Auswertegeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung (PELV) entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern ¹⁾.

Spannung an Messröhre	20 ... 30 VDC ²⁾ Rippel max. 1 V _{pp}
Stromaufnahme	
Standard	≤0.5 A
Emissionsstart (<200 ms)	≤1.4 A
Leistungsaufnahme	≤16 W
Sicherung vorzuschalten ¹⁾	≤1.25 AT
Spannung am Speisegerät bei maximaler Leitungslänge	21 ... 30 V Rippel max. 1 V _{pp}

Messkabel

Anschluss elektrisch	Kompaktstecker Hirschmann Typ GO 6, 6-polig, Kontaktstifte
Anziehdrehmoment	≤0.2 Nm
Kabel	5-polig plus Abschirmung
Leitungslänge max.	35 m (0.25 mm ² Leiter) 50 m (0.34 mm ² Leiter) 100 m (1.0 mm ² Leiter)

Erdkonzept

Vakuumflansch-Speisungserde	galvanisch verbunden
Signalerde-Speisungserde	getrennt geführt; es darf auf Grund der hohen Stromaufnahme nur differentiell gemessen werden

Vakuum

Werkstoffe gegen Vakuum	
Gehäuse, Halterungen, Abschirmungen	Edelstahl
Durchführungsstifte	NiFe vernickelt
Isolator	Glas
Katode	Iridium, Yttriumoxid
Katodenhalter	Molybdän, Platin
Pirani-Element	Wolfram, Kupfer, Glas
Inneres Volumen	
DN 25 ISO-KF	≤24 cm ³
DN 40 ISO-KF	≤24 cm ³
DN 40 CF-R	≤34 cm ³
Druck max.	500 kPa (absolut) (beschränkt auf inerte Gase und Temperaturen <100 °C)

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

²⁾ Die minimale Spannung des Speisegerätes muss proportional zur Messkabelänge erhöht werden.

Umgebung

Zulässige Temperaturen

Lagerung	-20 ... 70 °C
Betrieb	0 ... 50 °C
Ausheizen	+ 50 °C (mit Elektronik) + 80 °C (am Flansch, mit Elektronik) +150 °C (Elektronik abgenommen)

Relative Feuchte

Jahresmittel	≤65% (nicht kondensierend)
an 60 Tagen	≤85% (nicht kondensierend)

Verwendung

nur in Innenräumen
Höhe bis 2000 m NN

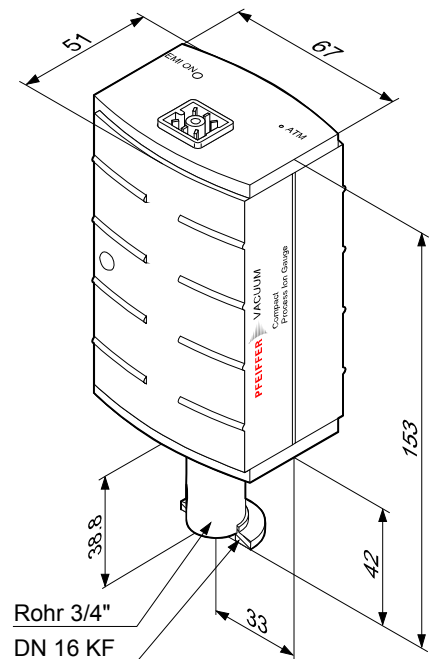
Schutzart

IP 30

Maße

Flansch DN 16 ISO-KF und Rohr 3/4"

Abmessungen [mm]

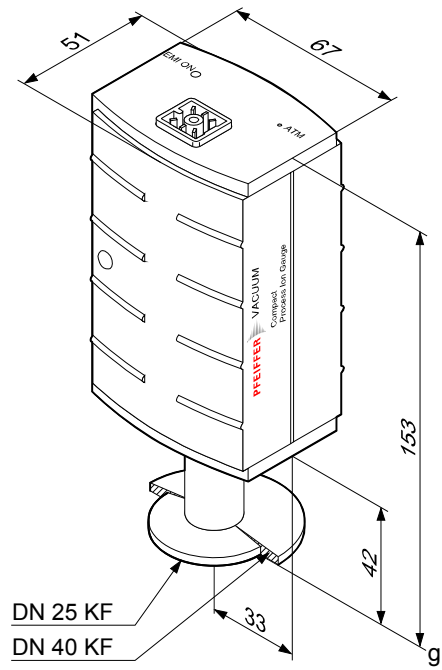


Rohr 3/4"
DN 16 KF

Gewicht

≈285 g

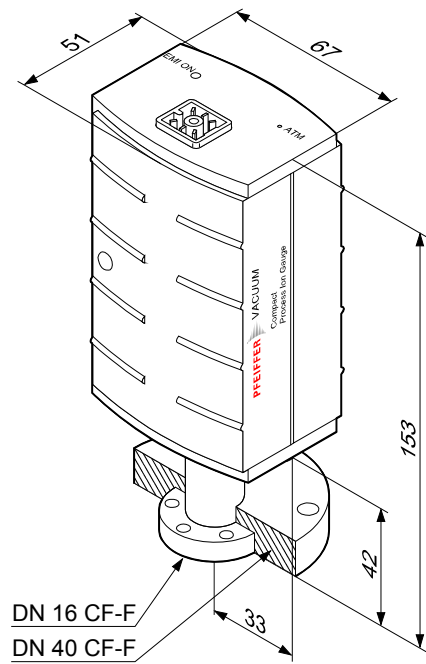
Flansch DN 25 ISO-KF und DN 40 ISO-KF
Abmessungen [mm]



Gewicht

≈ 315 g

Flansch DN 16 CF-F und DN 40 CF-F
Abmessungen [mm]



Gewicht

≈ 300 ... 550 g

3 Einbau

3.1 Vakuumanschluss



GEFAHR

GEFAHR: Überdruck im Vakuumsystem >100 kPa

Öffnen von Spannelementen bei Überdruck im Vakuumsystem kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile und Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

Spannelemente nicht öffnen, solange Überdruck im Vakuumsystem herrscht, und für Überdruck geeignete Spannelemente verwenden.



GEFAHR

GEFAHR: Gefährliche Spannungen

Nicht fachgerecht geerdete Produkte können im Störfall lebensgefährlich sein.

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 Spannring zu verwenden.
- Beim 3/4"-Rohr ist diese Anforderung durch geeignete Maßnahmen zu erfüllen.



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.

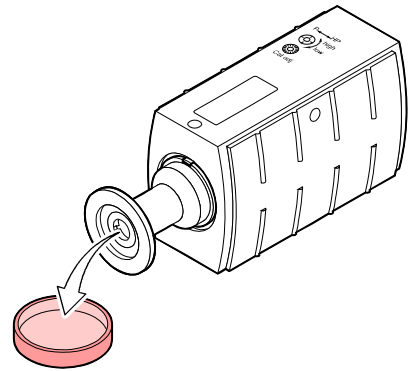
- Messröhre möglichst vibrationsfrei einbauen.
- Die Einbaulage ist frei wählbar, Partikel sollten jedoch nicht in die Messkammer gelangen können.
- Den notwendigen Platzbedarf ersehen Sie aus dem Maßbild (→ 7).
- Falls das Anflanschen nur ohne Elektronikeinheit möglich ist, Elektronikeinheit abnehmen (→ 11).
- Der Sensor kann bis zu 150 °C ausgeheizt werden. Dabei muss ab 50 °C die Elektronikeinheit entfernt (→ 11) werden.

Vorgehen

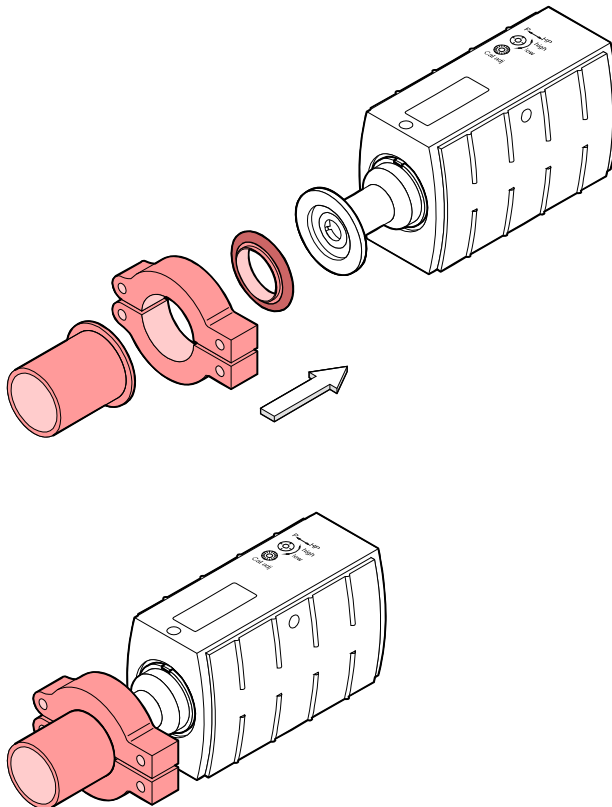
1 Schutzdeckel entfernen.



Hinweis:
Schutzdeckel auf-
bewahren und nach
jedem Ausbau wie-
der aufsetzen.



2 Flanschverbindung herstellen.



Bauen Sie die Messröhre so ein, dass ein Abgleich im eingebauten Zustand gewährleistet ist (→ 16, 18, 19).

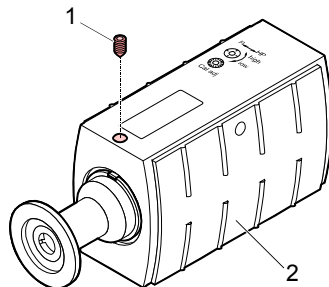
3.1.1 Elektronikeinheit abnehmen / aufsetzen

Benötigtes Werkzeug /
Material

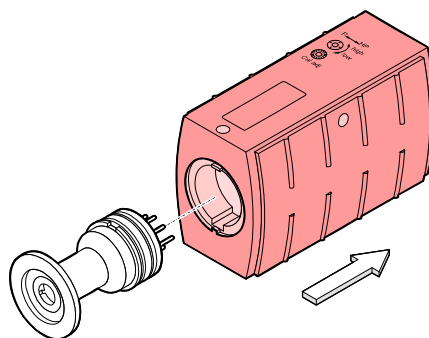
- Innensechskantschlüssel SW 2.5

Abnehmen

- a) Innensechskant-Gewindestift (1) seitlich an der Elektronikeinheit (2) vorsichtig (Verlustgefahr des Gewindestifts) lösen.

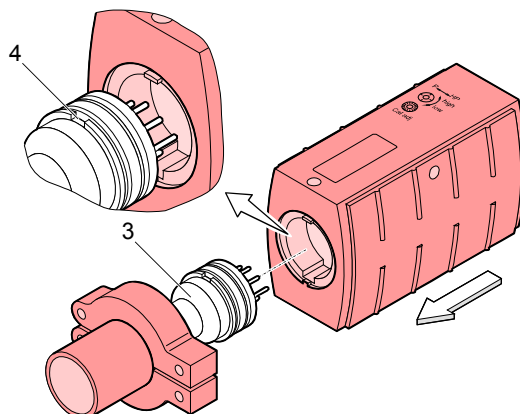


- b) Elektronikeinheit **ohne Drehbewegung** abnehmen.



Aufsetzen

- a) Elektronikeinheit sorgfältig auf den Sensor (3) aufsetzen (Anordnung der Steckerstifte und Nut (4) beachten).



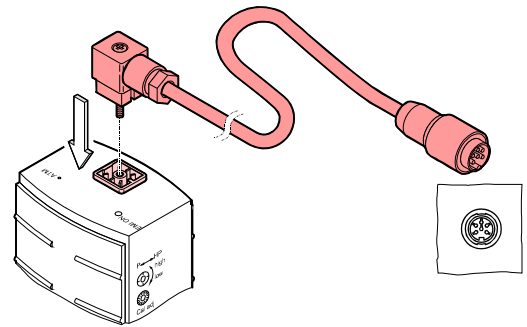
- b) Elektronikeinheit bis zum Anschlag schieben und mit dem Innensechskant-Gewindestift (1) arretieren.

3.2 Elektrischer Anschluss

3.2.1 Verwendung mit Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren

Für den Betrieb mit einem Pfeiffer Vacuum Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren wird ein entsprechendes Messkabel benötigt (→ 23).

- Stecker an die Messröhre anschließen und mit der Schraube sichern (Anziehdrehmoment $\leq 0.2 \text{ Nm}$).
- Das andere Ende des Kabels an das Mess- und Steuergerät anschließen und sichern.



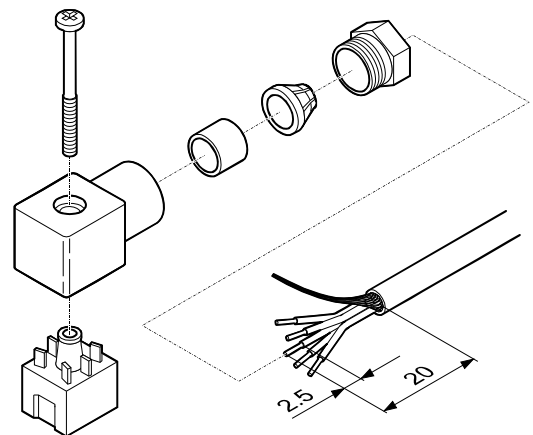
3.2.2 Verwendung mit anderen Auswertegeräten

Die Messröhre kann auch mit anderen Auswertegeräten betrieben werden. In diesem Fall kann das Messkabel selbst angefertigt werden (Kabeldose → 23). Auf Grund der hohen Stromaufnahme darf nur differentiell zwischen Signalausgang (Pin 2) und Signalerde (Pin 3) gemessen werden.

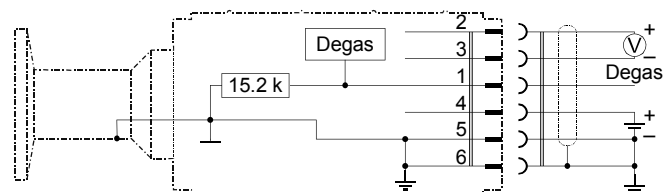
Vorgehen

- 1 Kabeldose vorbereiten (Bestellnummer → 23)

- 2 Kabel vorbereiten.

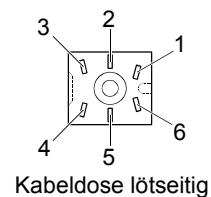


- 3 Messkabel gemäß Schema in der Kabeldose einlöten.



Elektrischer Anschluss

- Pin 1 Identifikation ($U \leq 4.25 \text{ V}$)
- Pin 2 Signalausgang (Messsignal)
- Pin 3 Signalerde GND
- Pin 4 Speisung
- Pin 5 Speisungserde GND
- Pin 6 Abschirmung





WARNUNG

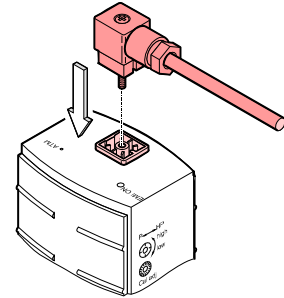


Die Speisungserde (Pin 5) sowie die Abschirmung (Pin 6) sind in jedem Fall beim Speisegerät mit Erde zu verbinden.

Falscher Anschluss, falsche Polarität oder nicht zulässige Speisespannung können die Messröhre beschädigen.

- ④ Kabeldose zusammenbauen.
- ⑤ Das andere Kabelende gemäß Anschluss des Auswertegerätes bestücken.

- ⑥ Kabeldose einstecken.
Kabeldose an Messröhre mit der Schraube sichern (Anziehdrehmoment $\leq 0.2 \text{ Nm}$).



- ⑦ Das andere Kabelende an das Auswertegerät anschließen.

4 Betrieb

Nach dem Anlegen der Speisespannung steht zwischen den Anschlüssen 2 und 3 das Messsignal zur Verfügung. Das Messsignal ist über den gesamten Messbereich logarithmisch vom Druck abhängig (Beziehung zwischen Messsignal und Druck → Anhang B).

Eine Stabilisierungszeit von ca. 10 min. ist zu beachten. Die Messröhre sollte unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben.

4.1 Messprinzip, Messverhalten

High Pressure (HP) Heißkatode

Die IMR 265 enthält zwei separate Messsysteme (High Pressure Heißkatode (HP) und Pirani).

Das HP-Heißkatoden-Messsystem nutzt eine Elektrodenanordnung gemäß Figur 1, die gute Empfindlichkeit, Linearität und Stabilität auch bei hohem Druck gewährleistet.

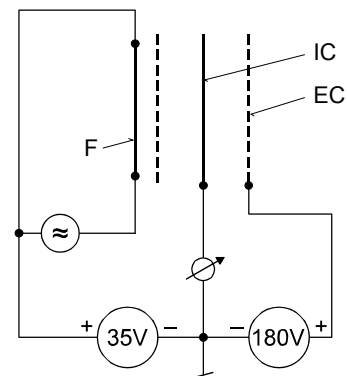
Das Messprinzip dieses Messsystems beruht auf der Gasionisation. Durch die Heißkatode (F) emittierte Elektronen ionisieren eine dem Druck im Messraum proportionale Anzahl Moleküle. Der Ionenauffänger (IC) nimmt den dadurch erzeugten Ionenstrom I_+ auf und führt ihn dem Elektrometerverstärker des Messinstrumentes zu. Der Ionenstrom ist vom Emissionsstrom I_e , der Gasart und vom Gasdruck p abhängig gemäß folgender Beziehung:

$$I_+ = I_e \times p \times C$$

Der Faktor C wird als Empfindlichkeit der Messröhre bezeichnet. Er wird meist für N_2 angegeben.

Die untere Messgrenze liegt bei 2×10^{-6} hPa.

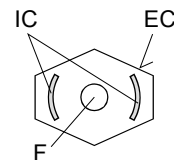
Damit der ganze Bereich 2×10^{-6} hPa ... 1 hPa sinnvoll abgedeckt werden kann, wird der Emissionsstrom von 4 μA bei 1 hPa kontinuierlich erhöht bis auf 130 μA bei 2×10^{-6} hPa (keine Transienten durch Umschalten des Emissionsstroms).



Figur 1

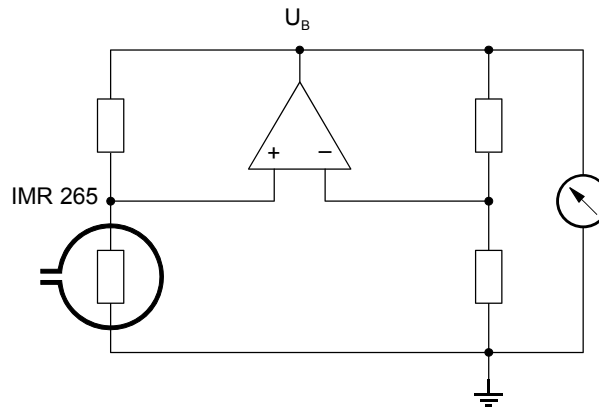
Aufbau des HP-Messsystems

- F Heißkatode (Filament)
- IC Ionenauffänger (Kollektor)
- EC Elektronenauffänger (Anodengitter)



Pirani (Kontrollbereich)

Innerhalb gewisser Grenzen ist die Wärmeleitfähigkeit von Gasen druckabhängig. Diese physikalische Erscheinung wird im Wärmeleitungs-Vakuummeter nach Pirani zur Druckmessung ausgenutzt. Als Messschaltung wird eine selbstabgleichende Brückenschaltung verwendet. Als Messelement wird ein dünner Wolframdraht verwendet. Mit einer geeigneten Regelschaltung wird der Widerstand des Drahtes und damit seine Temperatur konstant gehalten. Die dem Draht zugeführte elektrische Leistung ist dann ein Maß für die Wärmeleitung und damit den Gasdruck. Das Grundprinzip der verwendeten selbstabgleichenden Brückenschaltung zeigt Figur 2.

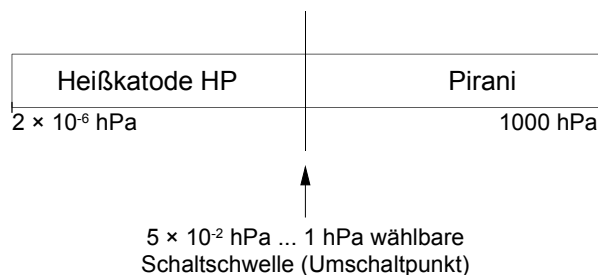


Figur 2

Die Brückenspannung U_B ist ein Maß für den Gasdruck und wird elektronisch weiterverarbeitet (Linearisierung, Digitalisierung).

Messbereich, Schaltschwelle

Die IMR 265 deckt den Messbereich $2 \times 10^{-6} \dots 1000$ hPa ab.



- Das Pirani überwacht dauernd den Druck.
- Die Heißkatode (gesteuert durch das Pirani) wird erst bei Drücken $< 1 \dots 5 \times 10^{-2}$ hPa aktiviert (einstellbar mit Schalter).

Falls der gemessene Druck höher als die Schaltschwelle ist (einstellbar mit Schalter im Bereich $1 \dots 5 \times 10^{-2}$ hPa), bleibt die Heißkatode ausgeschaltet und der Pirani-Messwert erscheint als Ausgangssignal ($\rightarrow$ Anhang B).

Wenn der Pirani-Messwert die Schaltschwelle unterschreitet, schaltet sich die Heißkatode ein, erkennbar am Leuchten der grünen Lampe. Nach dem Aufheizen wird der Heißkatoden-Messwert auf den Ausgang gegeben. Beim Ansteigen des Drucks über die eingestellte Schaltschwelle wird die Heißkatode abgeschaltet. Am Ausgang erscheint dann wieder der Pirani-Messwert.

Schaltswelle wählen

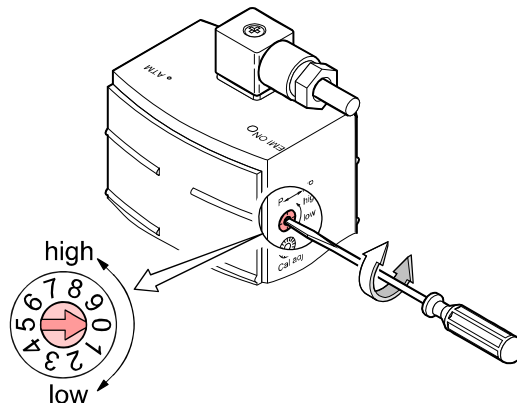
Die IMR 265 besitzt fünf wählbare Schaltschwellen. Damit lässt sich vermeiden, dass der Schaltbereich im Arbeitsdruckbereich liegt. Ab Werk ist die Schaltschwelle bei 5×10^{-2} hPa eingestellt. Das Umschalten erfolgt mit dem Schalter <P ↔ HP>. Empfehlenswert ist eine möglichst niedrige Schaltschwelle zu wählen, da sich die Tendenz zur Verschmutzung des Heißkatodensystems mit abnehmendem Druck reduziert.



Vorsicht



Die Schaltschwelle muss vor dem Einschalten der Messröhre gewählt werden, da die Stellung des Schalters nur beim Einschalten der Messröhre überprüft wird.



Schalterposition	Schaltschwelle
0; 1	1 hPa
2; 3	5×10^{-1} hPa
4; 5	2×10^{-1} hPa
6; 7	1×10^{-1} hPa
8; 9	5×10^{-2} hPa (ab Werk)

Messgenauigkeit

Die Messröhre ist ab Werk abgeglichen. Ein Nachabgleich kann bei Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, bei extremen Temperaturen, Verschmutzung oder Alterung nötig sein (→ 18).

Die Messgenauigkeit ist im Bereich oberhalb 1×10^{-1} hPa und unterhalb 1×10^{-5} hPa reduziert.

Gasartabhängigkeit

Das Messsignal ist gasartabhängig. Die Beziehung zwischen Messsignal und Druck (→ Anhang B) gilt für N_2 , O_2 , trockene Luft und CO. Für andere Gase können sie umgerechnet werden (→ Anhang C).

Wird die Messröhre mit einem Pfeiffer Vacuum Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren betrieben, kann für diese Fälle einen Kalibrierfaktor zur Korrektur des angezeigten Messwertes eingegeben werden (→ des entsprechenden Messgerätes).

Verschmutzung



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z. B. Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

Die IMR 265 ist so aufgebaut, dass die Verschmutzung durch Prozesse gering gehalten wird. Dazu tragen das Baffle sowie der geschlossene innere Aufbau des Messsystems bei. Die Selbstaufheizung des Messsystems bewirkt eine verminderte Verschmutzung mit Prozessprodukten.

Ab Werk ist die IMR 265 so eingestellt, dass sich die Heißkatode bei $\approx 5 \times 10^{-2}$ hPa einschaltet. Die Messröhre kann auch extern durch das Schalten der Speisenspannung geschaltet werden. Dabei ist die Kontrolle durch das Pirani weiterhin gewährleistet.

Bei starker Verschmutzung ist das Messsystem auszutauschen (→  21).

4.2 Arbeitsweise der Messröhre

Die Messströme der Sensoren (HP-Heißkatode oder Pirani) werden in einem Strom/Frequenz-Converter in eine messwertabhängigen Frequenz umgewandelt. Ein Mikrokontroller erzeugt aus diesem Frequenzsignal einen digitalen Wert als Maß für den gemessenen Druck. Dieser Wert steht als analoges Messsignal 0 ... 10.2 V am Ausgang (Pin 2 / Pin 3) zur Verfügung, wobei der gültige Druckmessbereich sich von 1.5 ... 7.5 V (HP-Heißkatode) und 8.5 ... 9.75 V (Pirani) erstreckt.

Der Mikrokontroller übernimmt neben der Umwandlung der Messsignale, auch die Emissionsüberwachung und das Berechnen des Druckes aus den Messwerten der Sensoren.

5 Instandhaltung

5.1 Wartung



GEFAHR

GEFAHR: Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.

5.2 Messröhre abgleichen

Die Messröhre ist ab Werk abgeglichen. Durch Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, durch andere Einbaulage, durch Alterung oder Verschmutzung und nach Austausch des Sensors (→ § 21) kann eine Verschiebung der Kennlinie stattfinden und ein Nachabgleich notwendig werden.

Ein Abgleich ist notwendig, wenn

- bei Atmosphärendruck die Ausgangsspannung $< 9.75 \text{ V}$ (Druckanzeige $< 1000 \text{ hPa}$) ist
- beim Belüften die Ausgangsspannung 9.75 V ¹⁾ (Druckanzeige 1000 hPa) erreicht bevor der Messdruck den Atmosphärendruck erreicht hat.

¹⁾ Die Ausgangsspannung wird softwaremäßig auf 10.2 V begrenzt.

Folgende Arbeitsschritte sind vorgesehen:

- HV-Abgleich Pirani
- ATM-Abgleich Pirani

HV-Abgleich Pirani

Der Pirani-Messkreis wird bei jeder Inbetriebnahme der Messröhre automatisch durch den Heißkatoden-Messkreis abgeglichen (wenn sich der Druck zum ersten Mal im Bereich $p = 1 \dots 3 \times 10^{-3} \text{ hPa}$ befindet).

ATM-Abgleich Pirani

Benötigtes Werkzeug

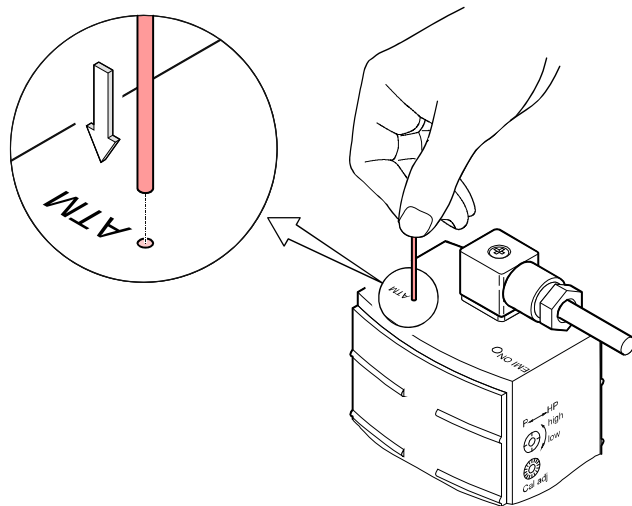
- Stift ca. $\varnothing 1.3 \times 50 \text{ mm}$ (z. B. eine aufgebogene Büroklammer)

Vorgehen

1

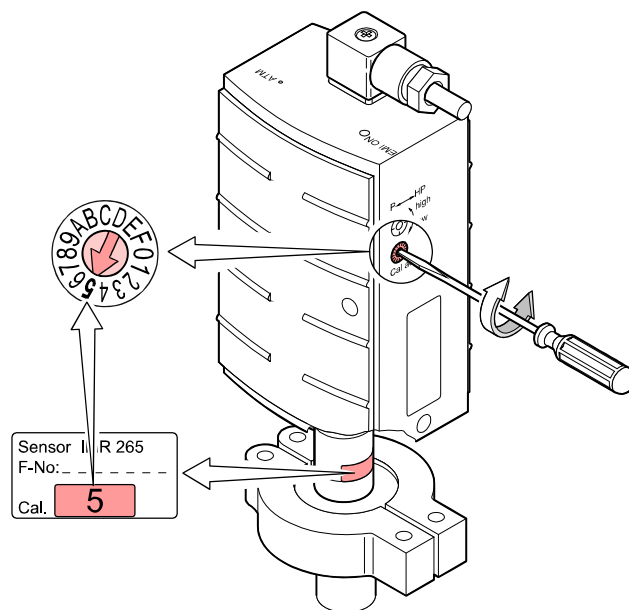
Messröhre ca. 10 Minuten bei Atmosphärendruck betreiben. Falls die Messröhre zuvor im Ioni-Bereich betrieben wurde, muss mit einer Abkühlzeit von ca. 30 Minuten gerechnet werden (Messröhrentemperatur = Umgebungstemperatur).

- 2** Stift durch die Öffnung <ATM> führen und die darunter liegende Taste mindestens 5 s lang drücken.



5.3 Kalibrierwert Heißkatode einstellen

Der Sensor wird im Werk kalibriert und bekommt für den Heißkatodenbereich einen Kalibrierwert im Bereich 0 ... F aufgedruckt. Dieser Wert muss mit dem Schalter <Cal adj> eingestellt werden um die Elektronik dem Sensor anzupassen. Bei der ersten Inbetriebnahme der Messröhre und nach einem Wechsel des Sensors ist die Kalibrierwerteinstellung zu kontrollieren und nötigenfalls anzupassen.



5.4 Messröhre reinigen

Der Sensor kann (mit Ausnahme des Baffles) nicht gereinigt werden und ist bei starker Verschmutzung auszutauschen (→ 21). Eine starke Verschmutzung des Sensors ist anzunehmen bei instabilen Messwerten. Die Verschmutzung äußert sich in sichtbaren Verschmutzungen oder Verfärbungen des Sensors.

Für die äußere Reinigung reicht im Normalfall ein leicht feuchtes Tuch. Benutzen Sie keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel.



Vorsicht



Es darf keine Flüssigkeit in das Produkt gelangen. Vor Wiederinbetriebnahme gut trocknen lassen.

5.5 Baffle auswechseln

Das Baffle kann bei starker Verschmutzung ausgewechselt werden.



Vorsicht



Vorsicht: Verschmutzungsempfindlicher Bereich

Das Berühren des Produkts oder Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

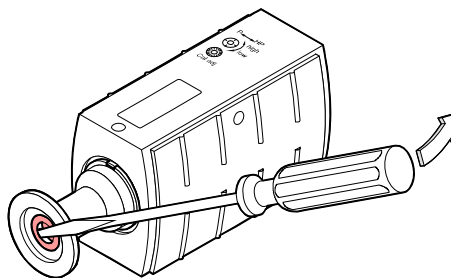
Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

Benötigte Teile / Werkzeuge

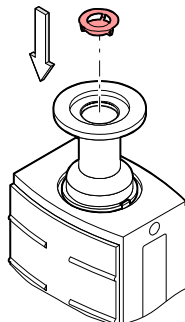
- Neues Baffle (→ 23)
- Schraubendreher Nr. 1
- Stift (z. B. Bleistift)

Vorgehen

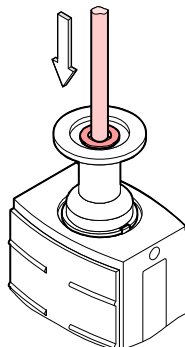
- a) Das Baffle mit dem Schraubendreher vorsichtig entfernen.



- b) Neues Baffle sorgfältig auf den Sensoreingang legen.



- c) Das Baffle in der Mitte mit einem Stift vorsichtig hineindrücken bis es einrastet.



5.6 Sensor austauschen

Austausch notwendig, wenn

- Sensor stark verschmutzt
- Sensor defekt, z. B. Heizfaden gebrochen.



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

Benötigtes Werkzeug / Material

- Innensechskantschlüssel SW 2.5
- Ersatz-Sensor (→ 24)

Vorgehen

- Messröhre ausbauen (→ 22).
- Elektronikeinheit vom defekten Sensor abnehmen und auf neuen Sensor aufsetzen (→ 11).
- Messröhre einbauen (→ 9).
- Kalibrierwert Heißkatode einstellen (→ 19).
- Messröhre in Betrieb nehmen.
- Messröhre abgleichen (→ 18).

5.7 Verhalten bei Störung

Störung	Mögliche Ursache	Behebung
Kein Messsignal	Speisung fehlt	Speisung einschalten
	Messkabel defekt oder nicht korrekt aufgesteckt	Messkabel prüfen
	Messröhre in einem undefinierten Zustand	Messröhre aus- und wieder einschalten (Reset)
Messsignal 0.3 V	Heißkatodenfehler (Sensor defekt)	Sensor austauschen (→ 21)
Messsignal 0.5 V	Piranifehler (Sensor defekt)	Sensor austauschen (→ 21)
	Elektronikeinheit nicht korrekt auf Sensor aufgesetzt	Verbindung prüfen



Wenn ein Fehler aufgetreten ist, empfiehlt es sich zuerst einmal die Betriebsspannung auszuschalten und nach 5 s wieder einzuschalten.

6 Ausbau

GEFAHR



GEFAHR: Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.

Vorsicht



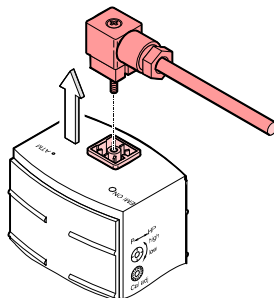
Vorsicht: Vakuumkomponente

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumkomponente.

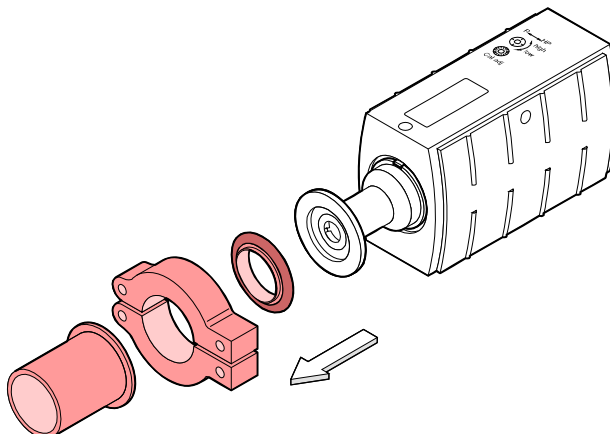
Beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.

Vorgehen

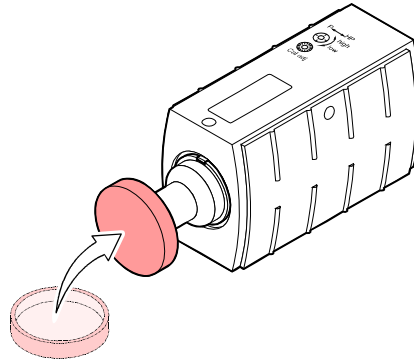
- 1** Vakuumsystem belüften.
- 2** Messröhre außer Betrieb setzen.
- 3** Messkabel lösen.



- 4** Messröhre von der Vakuumapparatur demontieren.



- 5 Schutzdeckel aufsetzen.



7 Produkt zurücksenden



WARNUNG

WARNUNG: Versand kontaminierter Produkte

Kontaminierte Produkte (z. B. radioaktiver, toxischer, ätzender oder mikrobiologischer Art) können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Eingesandte Produkte sollen nach Möglichkeit frei von Schadstoffen sein. Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen beachten. Ausgefüllte Kontaminationserklärung ^{*)} beilegen.

^{*)} Formular unter www.pfeiffer-vacuum.de

Nicht eindeutig als "frei von Schadstoffen" deklarierte Produkte werden kostenpflichtig dekontaminiert.

Ohne ausgefüllte Kontaminationserklärung eingesandte Produkte werden kostenpflichtig zurückgesandt.

8 Optionen

	Bestellnummer
Messkabel zu Pfeiffer Vacuum Mess- und Steuergerät für Kompaktmessröhren	
3 m	PT 448 250-T
6 m	PT 448 251-T
10 m	PT 448 252-T
Kabeldose, Hirschmann GO 6 WF, 6-polig, abgewinkelt, Buchsen	B 4707 283 MA
Baffle	PT 120 125-T

9 Ersatzteile

Bestellen Sie Ersatzteile immer mit:

- allen Angaben gemäß Typenschild
- Beschreibung und Bestellnummer gemäß Ersatzteilliste

	Bestellnummer
Sensor IMR 265, Flansch DN 25 ISO-KF (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 111-T
Sensor IMR 265, Flansch DN 40 ISO-KF (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 112-T
Sensor IMR 265, Flansch DN 16 CF-F (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 113-T
Sensor IMR 265, Flansch DN 40 CF-F (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 114-T
Sensor IMR 265, Flansch DN 16 ISO-KF (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 115-T
Sensor IMR 265, Rohr 3/4" (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 116-T
Elektronikeinheit IMR 265 (Sechskantschlüssel beigelegt)	PT 120 110-T

10 Produkt entsorgen

GEFAHR

GEFAHR: Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.

WARNUNG

WARNUNG: Umweltgefährdende Stoffe

Produkte oder Teile davon (mechanische und Elektrokomponenten, Betriebsmittel usw.) können Umweltschäden verursachen.

Umweltgefährdende Stoffe gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

Unterteilen der Bauteile

Nach dem Zerlegen des Produkts sind die Bauteile entsorgungstechnisch in folgende Kategorien zu unterteilen:

Kontaminierte Bauteile

Kontaminierte Bauteile (radioaktiv, toxisch, ätzend, mikrobiologisch, usw.) müssen entsprechend den länderspezifischen Vorschriften dekontaminiert, entsprechend ihrer Materialart getrennt und entsorgt werden.

Nicht kontaminierte Bauteile

Diese Bauteile sind entsprechend ihrer Materialart zu trennen und der Wiederverwertung zuzuführen.

Anhang

A: Umrechnungstabelle für Druckeinheiten

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm HG
mbar	1	1×10^{-3}	100	1	0.1	0.75
bar	1×10^3	1	1×10^5	1×10^3	100	750
Pa	0.01	1×10^{-5}	1	0.01	1×10^{-3}	7.5×10^{-3}
hPa	1	1×10^{-3}	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1×10^3	10	1	7.5
Torr mm HG	1.332	1.332×10^{-3}	133.32	1.3332	0.1332	1

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

B: Beziehung zwischen Messsignal und Druck

Umrechnungsformeln

Messbereich Heißkatode:

$$p = 10^{U-c_1} \Leftrightarrow U = c_1 + \log_{10} p$$

Messbereich Pirani:

$$p = 10^{4(U-c_2)} \Leftrightarrow U = c_2 + 0.25 \log_{10} p$$

U	p	c ₁	c ₂
[V]	[hPa]	7.5	9
[V]	[μbar]	4.5	8.25
[V]	[Torr]	7.625	9.031
[V]	[mTorr]	4.625	8.281

U	p	c ₁	c ₂
[V]	[micron]	4.625	8.281
[V]	[Pa]	5.5	8.5
[V]	[kPa]	8.5	9.25

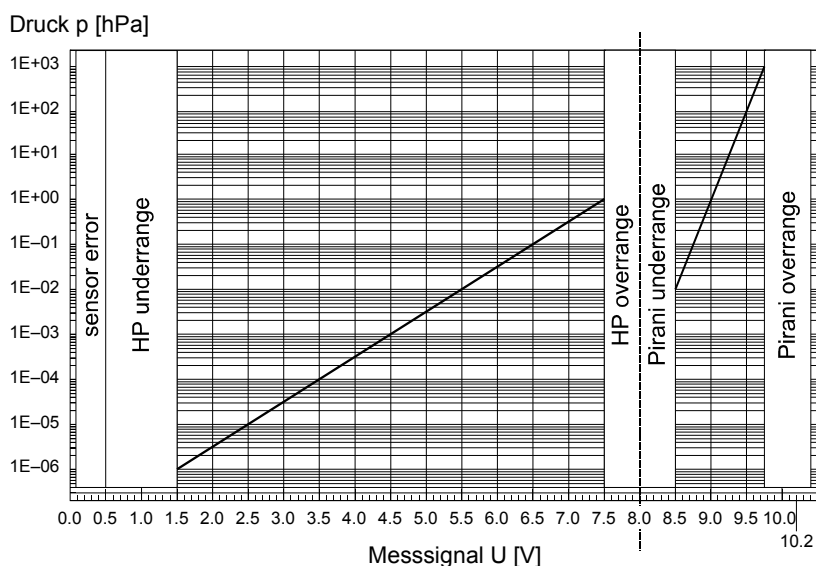
wobei

p Druck
U Messsignal
c₁, c₂ Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

gültig im Bereich

Heißkatode:
 $1.50 \text{ V} \leq U \leq 7.50 \text{ V}$
Pirani:
 $8.50 \text{ V} \leq U \leq 9.75 \text{ V}$

Umrechnungskurve



Umrechnungstabelle

Messsignal U [V]	Druck p		
	[hPa]	[Torr]	[Pa]
0 ... 0.5	Sensorfehler (sensor error)		
0.5 ... 1.5	HP Heißkathoden- Ionisations-System	Messbereichsunterschreitung (underrange)	
1.5		1.0×10^{-6}	7.5×10^{-7}
2.5		1.0×10^{-5}	7.5×10^{-6}
3.5		1.0×10^{-4}	7.5×10^{-5}
4.5		1.0×10^{-3}	7.5×10^{-4}
5.5		1.0×10^{-2}	7.5×10^{-3}
6.5		1.0×10^{-1}	7.5×10^{-2}
7.5		1	7.5×10^{-1}
7.5 ... 8.0	Pirani-System	Messbereichsunterschreitung (underrange)	
8.0 ... 8.5		1.0×10^{-2}	7.5×10^{-3}
8.5		1.0×10^{-1}	7.5×10^{-2}
8.75		1	7.5×10^{-1}
9.0		10	7.5
9.25		100	75
9.5		1000	750
9.75		10000	7500
9.75 ... 10.2		Messbereichsunterschreitung (underrange)	

C: Gasartabhängigkeit

Unter 10^{-1} hPa,
HP Heißkatoden-Messbereich

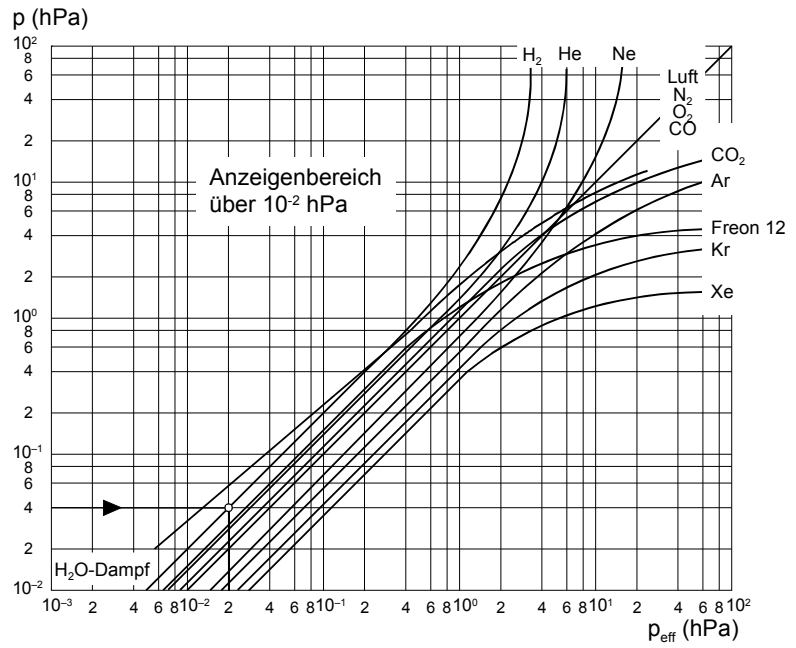
Für andere Gase als Luft kann der Druck durch eine einfache Umrechnung ermittelt werden:

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

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

Die angeführten Umrechnungsfaktoren sind Mittelwerte.

Über 10^{-2} hPa,
Pirani-Messbereich



Vorsicht



Oft hat man es mit Gemischen aus Gasen und Dämpfen zu tun. Eine genaue Erfassung ist in diesen Fällen nur mit Partialdruck-Messgeräten möglich.

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**



bg5172bde/b