

TPR 280, TPR 281
Compact Pirani Gauge

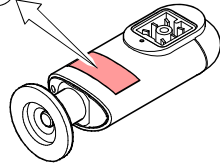
Betriebsanleitung

BG 5178 BDE / A (2013-10)

Produktidentifikation

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

Pfeiffer Vacuum, D-35614 Asslar
Typ: _____
No: _____
F-No: _____
___V___W



Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern:

TPR 280 (W-Heizfaden)	TPR 281 (Ni-Heizfaden)
PT R26 950	PT R21 950 (DN 16 ISO-KF)
PT R26 951	PT R21 951 (DN 16 CF-R)
PT R26 960	PT R21 960 (DN 16 ISO-KF langes Rohr)
PT R26 961	PT R21 961 (DN 16 CF-R langes Rohr)

Sie finden die Artikelnummer (No) auf dem Typenschild. Nicht beschriftete Abbildungen entsprechen dem Vakuumanschluss DN 16 ISO-KF. Sie gelten sinngemäß auch für die anderen Vakuumanschlüsse.

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

Alle Maßangaben in mm.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Compact Pirani Gauges TPR 280 und TPR 281 erlauben die Vakuummessung von Gasen im Druckbereich $5 \times 10^{-4} \dots 1000$ hPa.

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

Sie können mit einem Pfeiffer Vacuum Messgerät für Kompakt-Messröhren oder mit einem kundeneigenen Auswertgerät betrieben werden.

Sicherheit

Verwendete Symbole

STOP 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.

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.

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 und Prozessmedien. Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen (z. B. Explosion) der Prozessmedien infolge Eigenerwärmung 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.

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 in Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

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

Technische Daten

Messprinzip	Wärmeleitung nach Pirani
Messbereich (Luft, O ₂ , CO, N ₂)	$5 \times 10^{-4} \dots 1000$ hPa
Genauigkeit (N ₂)	
$1 \times 10^{-3} \dots 100$ hPa	±15% vom Messwert
$5 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-3}$ hPa	±50% vom Messwert
100 ... 1000 hPa	±50% vom Messwert
Auflösung	1% vom Messwert
Wiederholbarkeit mit Luft	
$1 \times 10^{-3} \dots 100$ hPa	2% vom Messwert

Ausgangssignal (Messsignal)		
Spannungsbereich	VDC	0 ... +9.0
Messbereich	VDC	+2.2 ... +8.5
Beziehung Spannung-Druck		logarithmisch
Fehlerrand	V	0 ... +0.5
Fadenbruch	V	+0.1
Ausgangsimpedanz	Ω	2x4,7
Minimale Lastimpedanz	kΩ	10, kurzschlussfest
Ansprechzeit	ms	80

Identifikation der Messröhre	3.0 kΩ, gegen Speisungserde (Spannung am Pin 1 ≤5 V)
Abgleich	ein Taster für ATM- und HV-Abgleich

STOP GEFAHR
! Die Messröhre darf nur an Speise- oder Auswertgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung zum Netz (SELV) entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzuschirmen ¹⁾.

Speisespannung an der Messröhre	VDC	+14 ... +30
Ripple	V _{pp}	≤1
Stromaufnahme	mA	<500 (max. Einschaltstrom)
Leistungsaufnahme	W	≤1
Sicherung (vorzuschalten) ¹⁾	AT	1 (träge)

Elektrischer Anschluss	Gerätestecker Hirschmann Typ GO 6, 6-polig
Messkabel	5-polig, plus Abschirmung
Leitungslänge	≤150 m (5x0.25 mm ²) ≤200 m (5x0.34 mm ²)

Erdkonzept	→ "Elektrischer Anschluss"
Vakuumanschluss-Signalerde	über 1 MΩ verbunden (Spannungsdifferenz <15 V)
Speisungserde-Signalerde	getrennt geführt, für differenzielle Messung

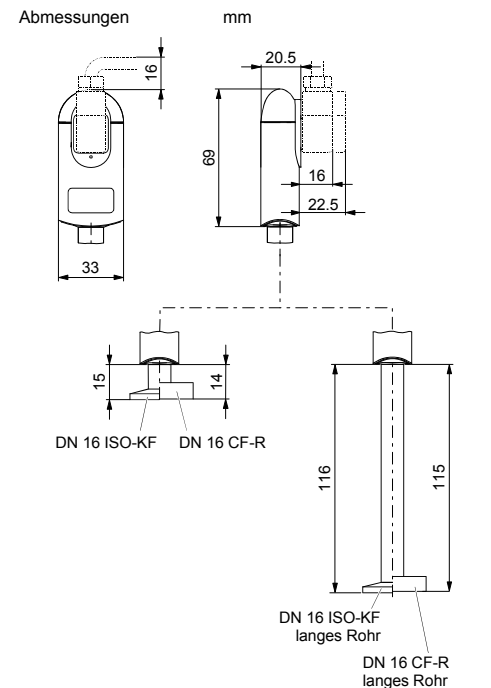
Werkstoffe gegen Vakuum	DIN 1.4301, DIN 1.4305, DIN 1.4435, Glas, Ni, NiFe
Heizfaden	
PT R26 xxx	W
PT R21 xxx	Ni

Inneres Volumen		
PT R26 950,	cm ³	≈1.5
PT R21 950	cm ³	≈1.5
PT R26 951, PT R21 951		
PT R26 960, PT R21 960	cm ³	≈10
PT R26 961, PT R21 961	cm ³	≈10
Zulässiger Druck	kPa (abs.)	1000, beschränkt auf inerte Gase

Zulässige Temperatur		
Betrieb	°C	+5 ... +60
Vakuumanschluss		
DN 16 ISO-KF	°C	80 ²⁾ bei waagrechter Einbaulage
DN 16 CF-R	°C	80 ²⁾ baulage
Heizfaden	°C	110
Lagerung	°C	-20 ... +65

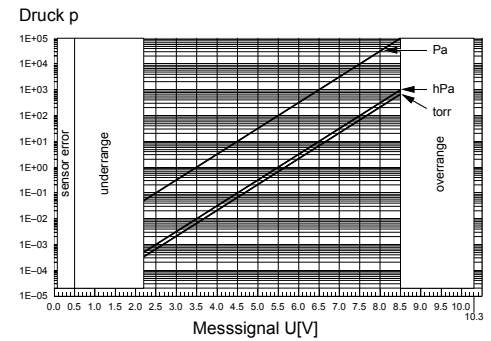
¹⁾ Pfeiffer Vacuum-Messgeräte erfüllen diese Forderungen.
²⁾ 250 °C bei langem Rohr.

Relative Feuchte	%	≤80 bei Temperaturen bis ≤+31 °C, abnehmend auf 50 bei +40 °C
Verwendung		nur in Innenräumen, Höhe bis 2000 m NN
Einbaulage		beliebig
Schutzart		IP40



Gewicht		
PT R26 950, PT R21 950 g	80	
PT R26 951, PT R21 951 g	100	
PT R26 960, PT R21 960 g	130	
PT R26 961, PT R21 961 g	140	

Beziehung Messsignal-Druck



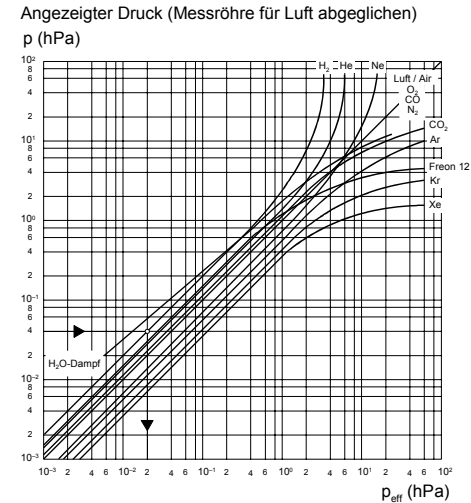
$p = 10^{(U-c)}$ ↔ $U = c + \log_{10} p$

gültig im Bereich 5×10^{-4} hPa <p< 1000 hPa
 3.75×10^{-4} Torr <p< 750 Torr
 5×10^{-2} Pa <p< 1×10^5 Pa

U	p	c	U	p	c
[V]	[hPa]	5.5	[V]	[micron]	2.625
[V]	[ubar]	2.5	[V]	[Pa]	3.5
[V]	[Torr]	5.625	[V]	[kPa]	6.5
[V]	[mTorr]	2.625			

wobei p Druck
U Messsignal
c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

Gasartabhängigkeit



Kalibrierfaktoren für den Druckbereich unter 1 hPa

p _{eff} = K × angezeigter Druck			
Gasart	Kalibrierfaktor K	Gasart	Kalibrierfaktor K
He	0.8	H ₂	0.5
Ne	1.4	Luft, O ₂ , CO, N ₂	1.0
Ar	1.7	CO ₂	0.9
Kr	2.4	Wasserdampf	0.5
Xe	3.0	Freon 12	0.7

Einbau

Vakuumanschluss

STOP 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. Für Überdruck geeignete Spannelemente verwenden.

STOP GEFAHR
! GEFAHR: Überdruck im Vakuumsystem >250 kPa
Bei KF-Anschlüssen können elastomere Dichtungen (z. B. O-Ringe) dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen. O-Ringe mit einem Außenzentrierung verwenden.

STOP GEFAHR
! GEFAHR: Schutzerdung
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-Anschlüsse entsprechen dieser Forderung.
• Für KF-Anschlüsse ist ein elektrisch leitender Spanning zu verwenden.

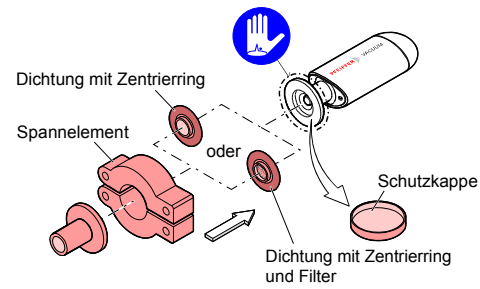
! Vorsicht
Vorsicht: Vakuumkomponente
Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumkomponente. Beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.

! Vorsicht
Vorsicht: Verschmutzungsempfindlicher Bereich
Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate. Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

Die Einbaulage ist beliebig. Damit Kondensate und Partikel nicht in die Messkammer gelangen, ist eine waagrechte bis stehende Einbaulage zu bevorzugen und eventuell eine Dichtung mit Zentrierung und Filter zu verwenden. Falls ein Abgleich der Messröhre im eingebauten Zustand möglich sein soll, ist die Zugänglichkeit zum Taster mit einem Stift zu gewährleisten (→ "Messröhre abgleichen").



Schutzkappe entfernen und Produkt an Vakuumsystem anschließen.

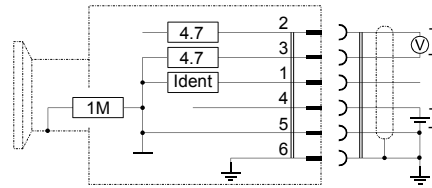
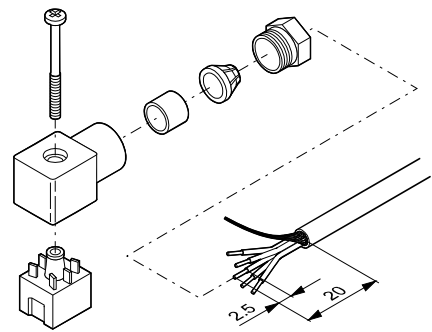


Schutzkappe aufbewahren.

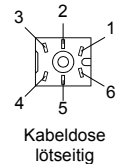
Elektrischer Anschluss

Die Messröhre muss ordnungsgemäß angeschlossen sein (→ "Vakuumschluss").

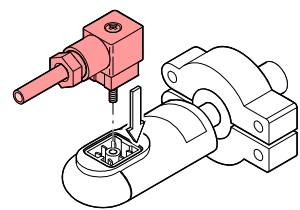
1 Falls kein Messkabel vorhanden ist, ein Messkabel gemäß Schema herstellen.



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



2 Messkabel an die Messröhre anschließen und mit der Arretierungsschraube sichern.



3 Messkabel an das Messgerät anschließen.

Betrieb

Nach dem Anlegen der Speisespannung steht zwischen den Anschlüssen 2 und 3 das Messsignal zur Verfügung (Beziehung Messsignal-Druck → "Technische Daten").

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

Gasartabhängigkeit

Das Messsignal ist gasartabhängig. Der Messwert gilt für trockene Luft, O₂, CO und N₂. Für andere Gase ist er umzurechnen (→ "Technische Daten").

Wird die Messröhre mit einem Pfeiffer Vacuum-Messgerät für Kompakt-Messröhren betrieben, kann für diese Fälle ein Kalibrierfaktor zur Korrektur des angezeigten Messwerts eingegeben werden (→ des entsprechenden Messgeräts).

Messröhre abgleichen

Die Messröhre ist ab Werk abgeglichen. Langzeitbetrieb und Verschmutzung können zu einer Nullpunktverschiebung führen und periodisch eine erneute Nullpunkteinstellung erfordern.

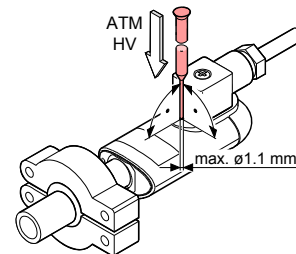
Nullpunkteinstellung bei den gleichen Umgebungsbedingungen und bei gleicher Einbaulage durchführen, bei der die Messröhre normalerweise verwendet wird.

Die Messröhre wird auf Standardwerte abgeglichen, kann aber auch auf andere Druckwerte eingestellt werden. Dies bedingt jedoch, den exakten Druckwert zu kennen (Referenzmessung).

1 Eventuell eingesetzte Dichtung mit Zentrierring und Filter auf Verschmutzung prüfen und nötigenfalls ersetzen (→ "Ausbau").

2 Messröhre in Betrieb nehmen und mindestens 10 Minuten bei Atmosphärendruck betreiben.

3 Für den ATM-Abgleich Taster mit einem Stift (max. ø1.1 mm) drücken: Die Messröhre gleicht auf 1000 hPa (8.50 VDC) (standard) ab. Wird der Taster >5 s gedrückt, ändert der Abgleichdruck gegen 1200 hPa (alternierend gegen 500 hPa), bis der Taster losgelassen wird oder die Einstellgrenze erreicht ist.



4 Evakuieren auf $p << 10^{-4}$ hPa (empfohlen) oder auf Druck im Bereich $10^{-4} \dots 10^{-2}$ hPa, anschließend mindestens 2 Minuten warten.

5 Für den HV-Abgleich Taster mit einem Stift drücken: Die Messröhre gleicht auf 1×10^{-4} hPa (1.50 VDC) (standard) ab. Wird der Taster >5 s gedrückt, ändert der Abgleichdruck gegen 1×10^{-2} hPa, bis der Taster losgelassen wird oder die Einstellgrenze erreicht ist.

Ausbau

STOP 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.

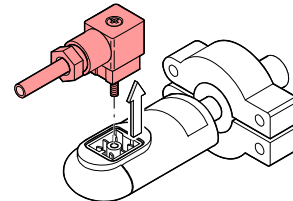
Vorsicht

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

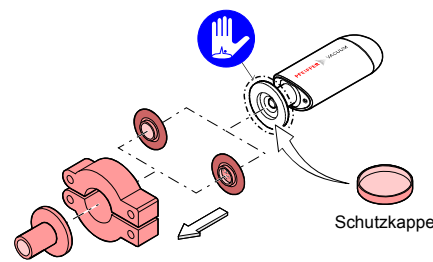
Vorsicht

Vorsicht: Verschmutzungsempfindlicher Bereich
 Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.
 Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

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



4 Messröhre vom Vakuumsystem demontieren.



Instandhaltung, Instandsetzung

Der Sensor kann bei starker Verschmutzung oder Defekt ersetzt werden.

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

Pfeiffer Vacuum übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen Instandsetzungsarbeiten selber ausführen.

Ersatzteile

Bestellen Sie Ersatzteile immer mit:

- allen Angaben gemäß Typenschild
- Beschreibung und Bestellnummer gemäß Ersatzteilliste

W-Sensor für Messröhre	Bestell-Nr.	Ni-Sensor für Messröhre	Bestell-Nr.
PT R26 950	PT 120 133-T	PT R21 950	PT 120 141-T
PT R26 951	PT 120 135-T	PT R21 951	PT 120 143-T
PT R26 960	PT 120 134-T	PT R21 960	PT 120 142-T
PT R26 961	PT 120 136-T	PT R21 961	PT 120 144-T

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 Kontaminationsklärung¹⁾ beilegen.

¹⁾ Formular unter www.pfeiffer-vacuum.de

Nicht eindeutig als "frei von Schadstoffen" deklarierte Produkte werden kostenpflichtig dekontaminiert. Ohne ausgefüllte Kontaminationsklärung eingesandte Produkte werden kostenpflichtig zurückgesandt.

Produkt entsorgen

STOP 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.

Umrechnungstabelle

	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

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

EG-Konformitätserklärung

CE Hiermit bestätigen wir, Pfeiffer Vacuum, für das nachfolgende Produkt die Konformität zur EMV-Richtlinie 2004/108/EG und zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

Produkte

TPR 280
 TPR 281

Normen

Harmonisierte und internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:
 • EN 61000-6-2:2005 (EMV Störfestigkeit)
 • EN 61000-6-3:2007 (EMV Störaussendung)
 • EN 61010-1:2010 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- u. Steuereinrichtungen)
 • EN 61326-1:2006 (EMV-Anforderungen für elektrische Mess- u. Steuereinrichtungen)

Hersteller / Unterschriften

Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, D-35614 Asslar

11. Oktober 2013

11. Oktober 2013

Manfred Bender
 Geschäftsführer

Dr. Matthias Wiemer
 Geschäftsführer