

取扱説明書

「本マニュアルは、ファイファーバキューム社の英文マニュアル（翻訳時点での最新版）を和訳したものであり、一部の表現につきましては、必ずしも原文に一致するとは限りません。重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。」

取扱説明書原書の翻訳

PCR 280

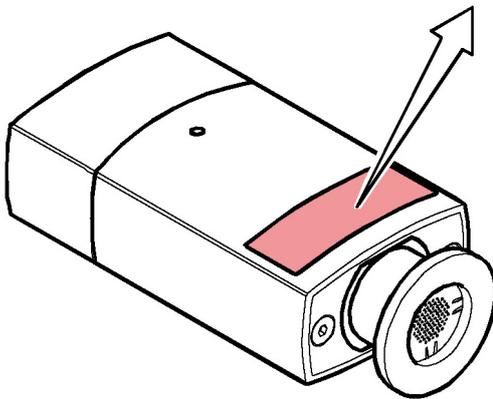
コンパクトピラニキャパシタンスゲージ



製品の識別

Pfeiffer にお問い合わせの際には、製品の銘板に記載された情報を提示してください。参照しやすいように、情報を以下の空欄に書き写してください。

Pfeiffer Vacuum, D-35614 Asslar		
Typ:.....		
No:.....		 3103457
F-No:.....		
..... V	W; LPS	



本書の有効性

本書は以下の品番の製品を扱います。

PT R26 855 (DN 16 ISO-KF)

PT R26 856 (DN 16 CF-F)

製品番号 (No) は製品の銘板に記載されています。

凡例に特に記載がない場合、本書の図は真空接続が DN 16 ISO-KF のゲージに対応しています。これらの図は、類推により、それ以外の真空接続のゲージにも適用されます。

Pfeiffer は、事前の通知なしに技術的な変更を行う権利を留保します。

用途

PCR 280 コンパクトピラニキャパシタンスゲージは、 5×10^{-5} ~1500hPa の圧力範囲のガスの真空測定用です。
爆発範囲内でオキシダント（大気酸素など）を含む混合気の可燃性ガスの測定には使用しないでください。

機能原則

PCR ゲージは、ピラニセンサーとダイアフラム静電容量センサーで構成されるコンビネーションゲージです。
センサーは両方とも常にアクティブです。

低圧では、ピラニセンサーの信号のみを使用して圧力測定を行います。高圧では、ダイアフラム静電容量センサーの信号のみを使用します。中間域の出力信号の測定には、圧力に比例して両方の信号を使用します。

特許

EP 0689669 B1、0689670 B1、0658755 B1
米国特許 5608168、4031997、5583297

梱包内容

- 1× ゲージ（クリーンルーム梱包）
- 1× ボタンによる設定調整用ピン
- 1× 取扱説明書（英語）
- 1× 取扱説明書（ドイツ語）
- 1× 取扱説明書（フランス語）

目次

製品の識別	2
本書の有効性	2
用途	3
機能原則	3
特許	3
梱包内容	3
1 安全について	5
1.1 使用する記号	5
1.2 取扱い資格	5
1.3 安全上の一般的な注意事項	6
1.4 責任および保証	6
2 テクニカルデータ	7
2.1 出力信号と圧力の関係	11
2.2 ガスタイプ依存性	12
3 設置	13
3.1 真空接続	13
3.2 電源接続	16
4 運転	18
4.1 発光ダイオード (LED)	18
4.2 ガスタイプ依存性	19
5 取り外し	20
6 メンテナンス、修理	22
6.1 ゲージの調整	22
6.2 トラブルシューティング	23
7 製品の返送	24
8 廃棄	25
換算表	26
ETL 認証	26
EU Declaration of Conformity	27

本書内の相互参照には、(→  XY) の記号を使用します。

1 安全について

1.1 使用する記号



危険

身体的損傷の予防についての情報。



警告

機器や環境に対する甚大な損害の予防についての情報。



注意

適切な取扱いまたは使用についての情報。怠った場合、故障や機器の軽微な損傷の原因になります。



注記

<...>

ラベリング

1.2 取扱い資格



熟練者

本書に記載されているすべての作業は、適切な技術トレーニングを受け、必要な経験を持っているか、製品のエンドユーザーから指示された人のみが行えます。

1.3 安全上の一般的な注意事項

- 適用される法規に従い、使用するプロセス媒体に必要な予防措置を講じてください。
製品の材質との化学反応の可能性に留意してください。
製品が発生する熱によるプロセス媒体の化学反応の可能性（爆発など）に留意してください。
- 適用される規則に従い、実施するすべての作業について必要な予防措置を講じるとともに、本書の安全上の注意事項に留意してください。
- 作業を開始する前に、真空部品が汚染されていないか確認してください。汚染された部品を扱う際には関連規則に従い、必要な予防措置を講じてください。

他のユーザーにも安全上の注意事項を徹底させてください。

1.4 責任および保証

エンドユーザーまたは第三者が以下に該当する場合、Pfeiffer は一切の責任を負わず、保証は無効となります。

- 本書に記載されている情報に従わなかった場合
- 本製品を正しく使用しなかった場合
- 本製品に対して何らかの介入（変更、改造など）を行った場合
- 取扱説明書に記載された以外のアクセサリとともに本製品を使用した場合

エンドユーザーは、使用するプロセス媒体について責任を負います。

汚染や摩耗、および消耗部品（フィラメントなど）に起因するゲージの障害は保証の対象になりません。

2 テクニカルデータ

測定範囲	$5 \times 10^{-5} \sim 1500 \text{hPa}$
測定原理	ダイアフラム静電容量センサー
10hPa~1500hPa	交差範囲
1~10 hPa	熱伝導性はピラニによる
$5 \times 10^{-5} \sim 1 \text{hPa}$	
精度 (N ₂)	
$5 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3} \text{hPa}$	読み取り値の±50%
$1 \times 10^{-3} \sim 100 \text{hPa}$	読み取り値の±15%
100~950hPa	読み取り値の±5%
950~1050hPa	読み取り値の±2.5%
再現性 (N ₂)	
$1 \times 10^{-3} \sim 1100 \text{hPa}$	読み取り値の±2%
出力信号 (測定信号)	
電圧範囲	0~+8.68V
測定範囲	+1.2~+8.68V
誤差信号	0V (デフォルト)
電圧と圧力の関係	1V/decade、対数
出力インピーダンス	$2 \times 4.7 \Omega$ 、短絡保護付
負荷インピーダンス	>10k Ω
応答時間	<30ms
ゲージの識別	3.01k Ω
HV 調整	< 10^{-5}hPa
ATM 調整	>100hPa

電源

危険

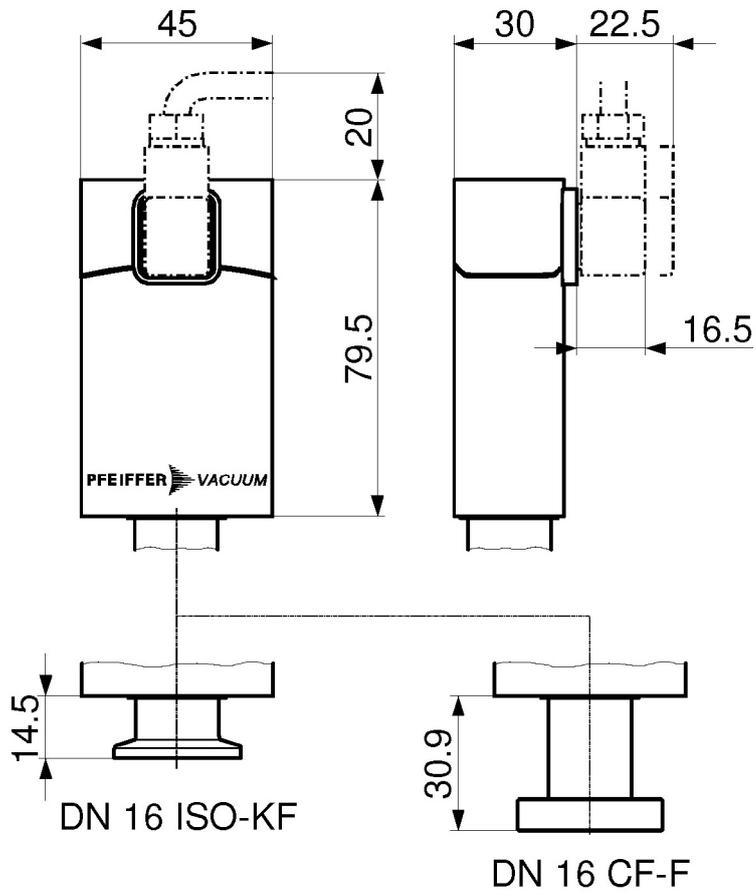
ゲージは、接地した保護特別低電圧（PELV）および有限電源（LPS）、クラス 2 の要件に適した電源、機器、制御装置にのみ接続できます。ゲージの接続にはヒューズを取り付けてください。

電源電圧 ゲージ リップル	クラス 2 / LPS +15~+30VDC $\leq 1V_{pp}$
消費電力 接続ヒューズ	$\leq 2.5W$ 1AT
電気接続 締め付けトルク センサーケーブル ケーブル長	Hirschmann GO 6 UM、6 ピン、オス $\leq 0.2Nm$ シールド付き 0.14mm ² /導線 $\leq 100m$
接地コンセプト 信号コモンへの真空接続	→ 「電源接続」 10k Ω で接続
真空中に暴露する材質 真空接続 フィラメント フィードスルー オリフィス ダイアフラム その他の材質	ステンレス鋼 1.4435 W ガラス ステンレス鋼 セラミック Ni、NiFe、ステンレス鋼 1.4301、SnAg

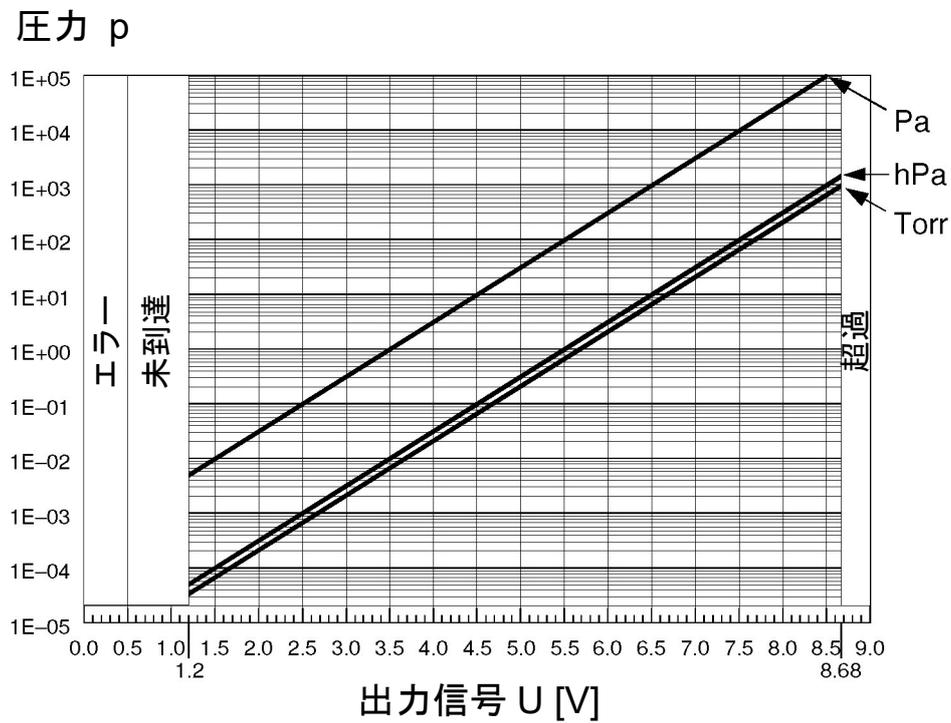
内容積	
DN 16 ISO-KF	4.7cm ³
DN 16 CF-F	8cm ³
許容圧力（絶対値）	≤500kPa
破裂圧力（絶対値）	1000kPa
許容温度	
運転時	+10°C~+50°C
真空接続 ¹⁾	≤80°C
フィラメント	<160°C
保管時	-20°C~+65°C
相対湿度	
年間平均	≤65%（結露のないこと）
60日間	≤85%（結露のないこと）
取り付け方向	自由に選択可能
使用環境	屋内のみ、高度 2000m NN 以下
保護等級	IP 40
重量	<120g

¹⁾ 取り付け方向が水平の場合のみ。ベークアウト中は測定範囲、精度、再現性が仕様と異なる場合があります。

寸法 [mm]



2.1 出力信号と圧力の関係



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

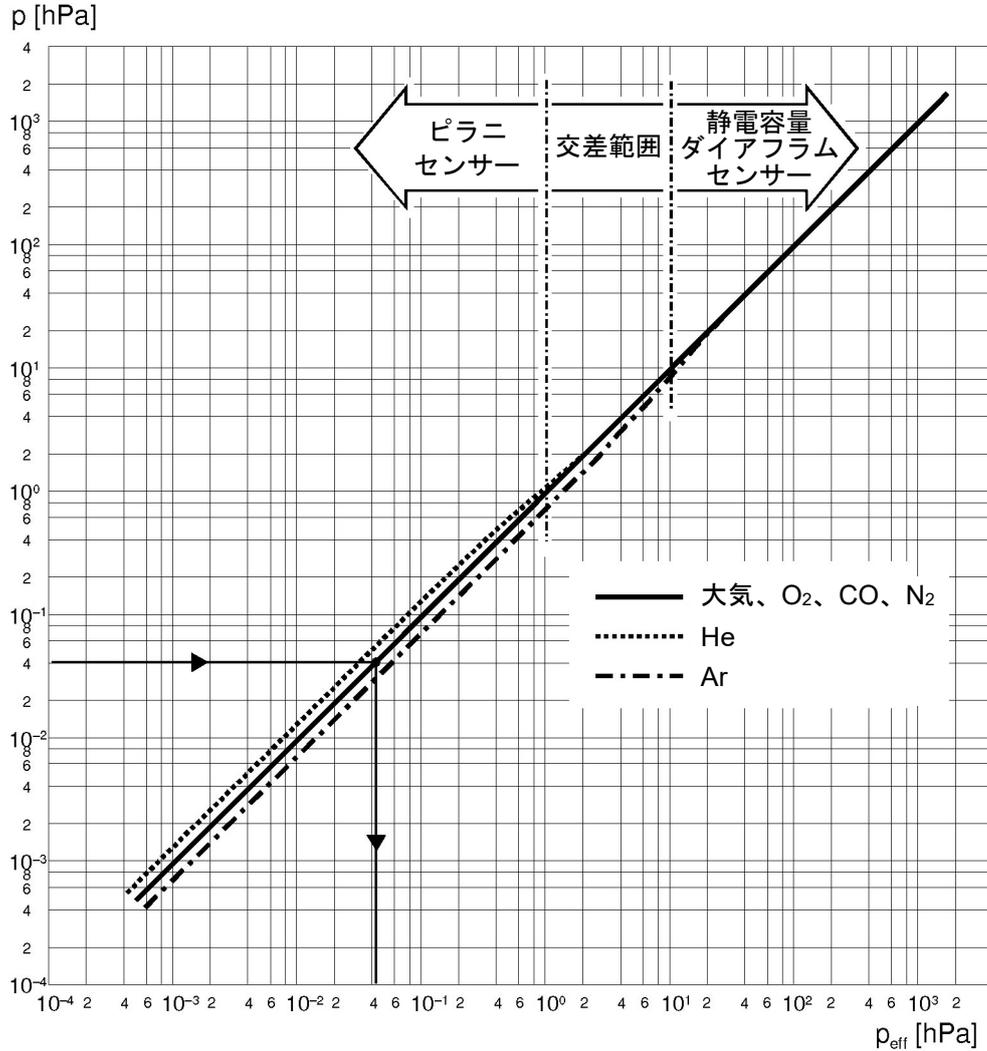
有効範囲 $5 \times 10^{-5} \text{ hPa} < p < 1500 \text{ hPa}$

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

ここで p は圧力
 U は出力信号
 c は定数 (圧力単位による)

2.2 ガスタイプ依存性

表示圧力（ゲージを大気で校正）



校正係数

1hPa 未満のピラニ圧力範囲で有効

$$p_{\text{eff}} = C \times \text{表示圧力}$$

ガスタイプ	校正係数 C	ガスタイプ	校正係数 C
He	0.8	H ₂	0.5
Ne	1.4	大気、O ₂ 、CO、N ₂	1.0
Ar	1.7	CO ₂	0.9
Kr	2.4	水蒸気	0.5
Xe	3.0	Freon 12	0.7

3 設置



警告：脆弱な部品

セラミックセンサーが衝撃によって破損するおそれがあります。
製品を落下させたり、衝撃を与えないようにしてください。

3.1 真空接続



危険：真空システムの圧力が 100kPa を超える場合

真空システムに圧力がかかった状態でクランプを開くと、部品の飛散やプロセスガスの漏れ出しによってけがをするおそれがあります。

真空システムに圧力がかかった状態ではクランプを開かないでください。過圧に適したタイプのクランプを使用してください。



危険：真空システムの圧力が 250kPa を超える場合

エラストマシール（Oリングなど）を使用した KF フランジ接続は、このような圧力には耐えられません。そのため、プロセス媒体が漏れ出し、健康を害するおそれがあります。アウターセンタリングリング付きの Oリングを使用してください。

 **危険**

危険：保護接地

正しく接地接続されていない製品は、障害発生時に非常に危険です。

ゲージを接地した真空チャンバーに電氣的に接続してください。この接続は、EN 61010の保護接続の要件に従って行ってください。

- CF フランジはこの要件を満たしています。
- KF フランジ付きのゲージには、導電性の金属クランピングリングを使用してください。

 **注意**

注意：真空部品

汚れや損傷により、真空部品の機能が低下します。

真空部品を取り扱う際は、きれいな状態を保ち、損傷を防ぐために適切な対策を講じてください。

 **注意**

注意：汚れに敏感な領域

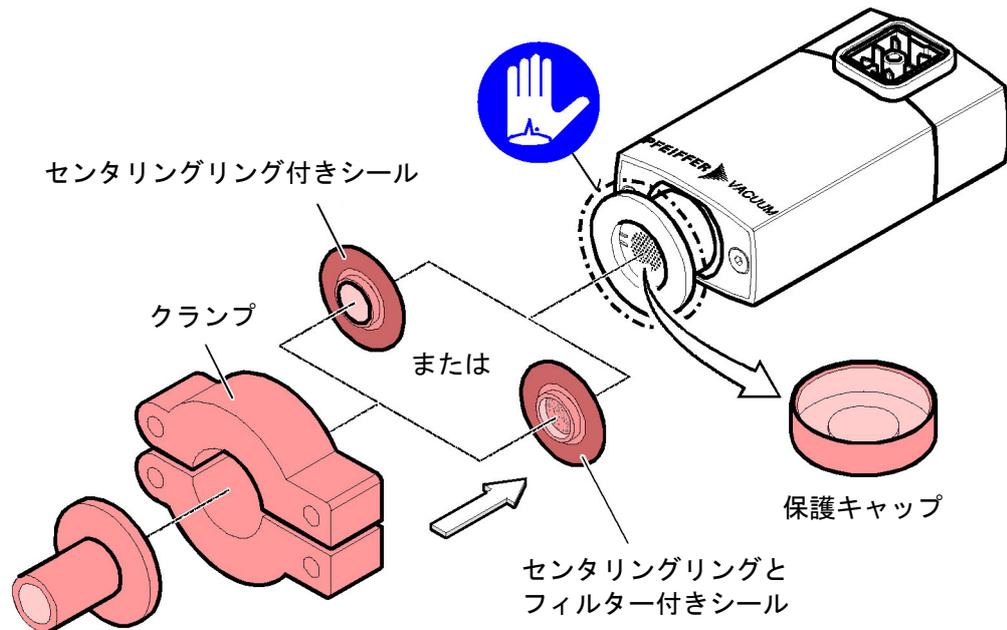
製品や部品に素手で触れると、脱離速度が速くなります。

この領域で作業をするときは必ず防塵手袋を着用し、きれいな工具を使用してください。



振動が発生しないようにゲージを取り付けてください。ゲージはどの方向にも取り付け可能です。測定チャンバー内に結露水や異物が入り込まないように、垂直方向よりも水平方向で取り付け、センタリングリングとフィルター付きシールの使用を検討してください。ゲージの取り付け後の調整が可能なように、ピンでボタンを押せるように取り付けてください。

保護キャップを取り外し、製品を真空システムに接続します。



保護キャップは保管しておいてください。

3.2 電源接続



真空接続が適切に行われていることを確認してください (→ 13)。

 危険



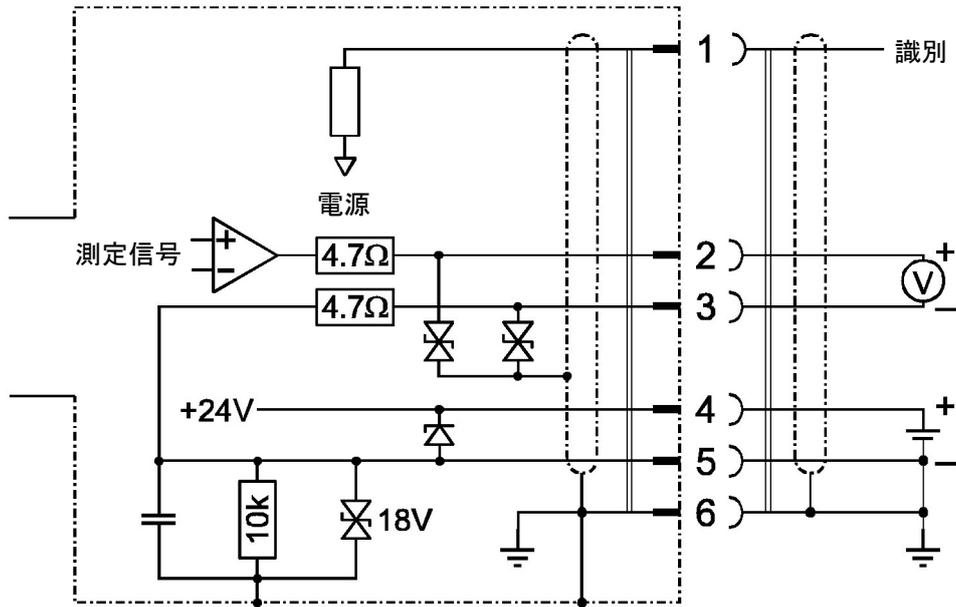
ゲージは、接地した保護特別低電圧 (PELV) および有限電源 (LPS)、クラス 2 の要件に適合した電源、機器、制御装置にのみ接続できます。ゲージの接続にはヒューズを取り付けてください。



接地ループ、電位差、EMC の問題により、測定信号が影響を受ける場合があります。最適な信号品質を得るため、以下の注意事項を遵守してください。

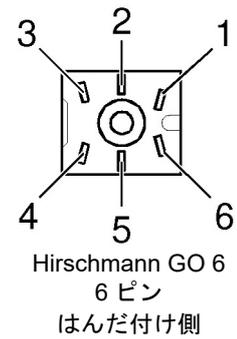
- ケーブルシールドをコネクタハウジング経由で片側接地に接続してください。シールドの反対側は接続しないでください。
- 電源コモンを電源で直接、保護接地に接続してください。
- 差動測定入力を使用してください (信号コモンと電源コモンを別々に伝導)。
- 電源コモンとハウジングの電位差は 18V 以下にしてください (過電圧保護)。

センサーケーブルがない場合は、以下の図に従って用意し、センサーケーブルを接続してください。

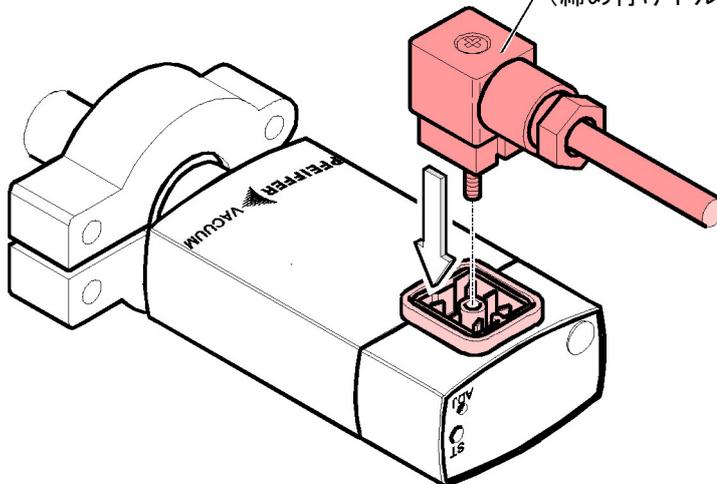


電気接続

- | | |
|------|-------------|
| ピン 1 | ゲージの識別 |
| ピン 2 | 測定信号 |
| ピン 3 | 信号コモン |
| ピン 4 | 電源 |
| ピン 5 | 電源コモン (GND) |
| ピン 6 | 画面 |



メスケーブルコネクタ
(締め付けトルク : 0.2 Nm 以下)



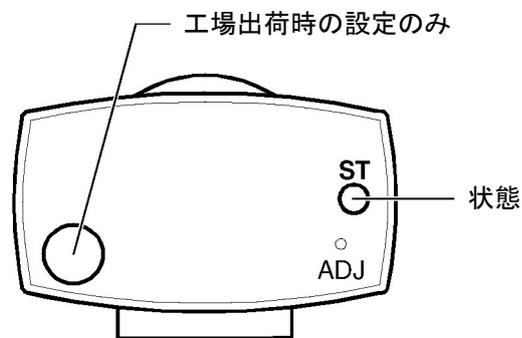
4 運転

電源電圧を印加すると、コネクタに測定信号が送信されます（→ 「電源接続」）。

安定させるために 10 分以上の時間を置いてください。圧力とは関係なく、ゲージを継続的に動作させることを推奨します。

ゲージは工場で校正されています。長時間の運転や汚染により、ゼロドリフトが発生する場合があります。定期的にゼロを確認し、必要な場合は調整してください（ゲージの調整 → 22）。

4.1 発光ダイオード（LED）



LED	状態	意味
<ST>	オフ	電源電圧がかかっていない
	緑	測定モード
	赤（点灯または点滅）	エラー（→ 23）

4.2 ガスタイプ依存性

圧力範囲	測定原理	ガスタイプ依存性
10~1500hPa	ダイアフラム静電容量センサー	ガスの種類と無関係、補正は不要
1~10hPa	ダイアフラム静電容量センサーとピラニセンサー	交差範囲
5×10^{-5} ~1hPa	ピラニセンサー	圧力に比例 ²⁾

²⁾ 圧力の読み取り値は、乾燥空気、O₂、CO、N₂に適用されます。その他のガスについては、変換が必要です（校正係数（→ 12））。

5 取り外し



警告



警告：脆弱な部品

セラミックセンサーが衝撃によって破損するおそれがあります。
製品を落下させたり、衝撃を与えないようにしてください。



危険



危険：部品の汚染

汚染された部品は、健康や環境に有害なおそれがあります。
作業を開始する前に、部品が汚染されていないか確認してください。汚染された部品を扱う際には関連規則に従い、必要な対策を講じてください。



注意



注意：真空部品

汚れや損傷により、真空部品の機能が低下します。
真空部品を取り扱う際は、きれいな状態を保ち、損傷を防ぐために適切な対策を講じてください。

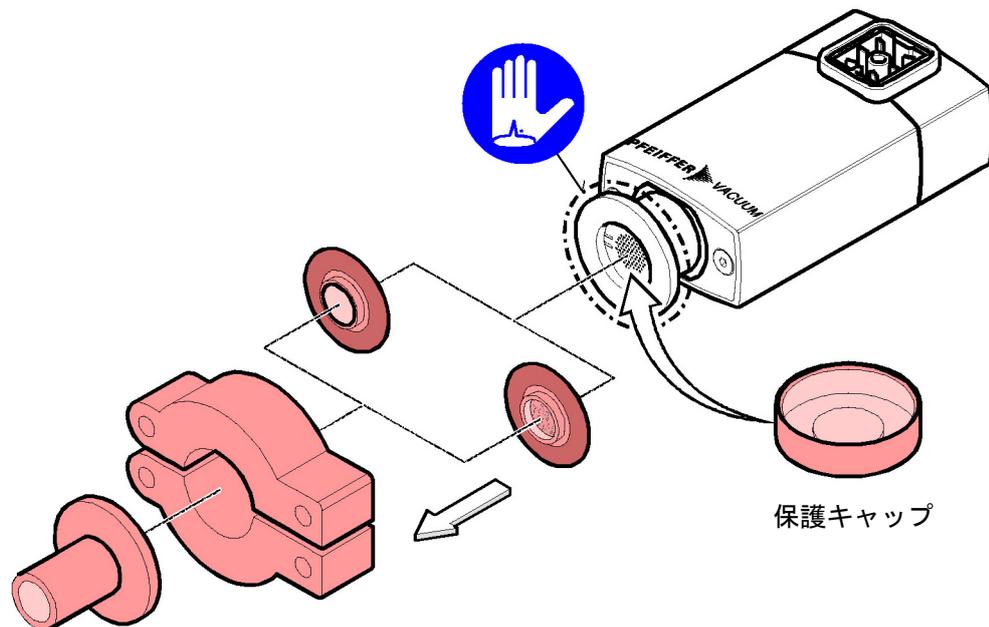
 **注意**

注意：汚れに敏感な領域

製品や部品に素手で触れると、脱離速度が速くなります。

この領域で作業をするときは必ず防塵手袋を着用し、きれいな工具を使用してください。

- 1 真空システムをベントします。
- 2 ゲージの運転を停止します。
- 3 固定ねじをゆるめ、センサーケーブルを取り外します。
- 4 ゲージを真空システムから取り外し、保護キャップを取り付けます。



6 メンテナンス、修理



汚染や摩耗、および消耗部品（フィラメントなど）に起因するゲージの障害は保証の対象になりません。

修理作業をエンドユーザーまたは第三者が行った場合は、Pfeiffer は一切の責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。

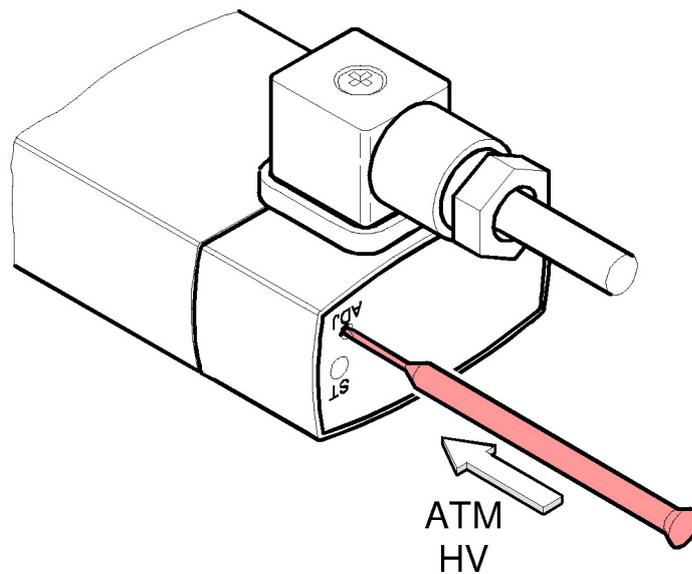
6.1 ゲージの調整

ゲージは工場で校正されています。長時間の運転や汚染により、ゼロドリフトが発生する場合があります。定期的にゼロを確認し、必要な場合は調整してください。

ゼロを調整するため、通常と同じ一定の環境条件下、取り付け方向でゲージを運転します。

ゲージはデフォルト値に調整されます。ただし、正確な圧力値が判明している場合は（基準測定）、他の圧力値に調整することも可能です。

- 1 センタリングリングとフィルター付きシールを使用している場合は、汚れがないことを確認し、必要な場合は交換します（→ 「取り外し」）。
- 2 ゲージを大気圧で最低 10 分間、運転します。
- 3 ピン（直径最大 1.1mm）を使用して<ADJ>ボタンを軽く押すと、ATM の調整が実行されます。ピラニセンサーはデフォルトでは 1000hPa に調整されます。



- ④ 真空システムを真空にし ($p \ll 10^{-5}\text{hPa}$)、そのまま2分以上待ちます。
 - ⑤ ピンを使用して<ADJ>ボタンを押すと、HVの調整が実行されます。ゲージが $5 \times 10^{-5}\text{hPa}$ (デフォルト) に調整されます
- ✓ 圧力値 $4.99 \times 10^{-5}\text{hPa}$ が測定値の出力またはLCDに出力されたら、調整は成功です。そうでない場合は、調整手順を繰り返してください。
-  ダイアフラム静電容量センサーの調整は、ゲージが $1 \times 10^{-2}\text{hPa}$ 未満の圧力で15分以上運転された場合、ゲージによって自動的に行われます。

6.2 トラブルシューティング

-  障害が発生した場合、電源をオフにし、5秒後にオンに戻すと解決される場合があります。

問題	考えられる原因	解決方法
出力信号が常にほぼ 0V	センサーケーブルの不良、または正しく接続されていない	センサーケーブルを確認する
	電源電圧がかかっていない	電源をオンにする
<ST>が赤で点灯	ゲージが未定義の状態	ゲージをオフにし、5 秒後にオンに戻す（リセット）
	ピラニセンサーの不良	ゲージを交換する
	ダイヤフラムセンサーの不良	
<ST>が赤で点滅	EEPROM エラー	ゲージをオフにし、5 秒後にオンに戻す（リセット）
		ゲージを交換する

7 製品の返送



警告



警告：汚染された製品の送付

汚染された製品（放射性、毒性、腐食性、微生物の危険性など）は、健康や環境に有害なおそれがあります。

Pfeiffer に返送する製品には有害物質が付着していないようにしてください。すべての関係国および送付先の企業の送付規則に従い、必要事項がすべて記入された汚染証明書^{*)}を同封してください。

^{*)} フォームについては、www.pfeiffer-vacuum.com をご覧ください。

「有害物質が付着していない」ことが明記されていない製品は、汚染除去作業をお客様の費用負担で行います。

製品に必要な事項がすべて記入された汚染証明書が同封されていない場合、お客様の費用負担でお客様に返送されます。

8 廃棄

危険



危険：部品の汚染

汚染された部品は、健康や環境に有害なおそれがあります。

作業を開始する前に、部品が汚染されていないか確認してください。汚染された部品を扱う際には関連規則に従い、必要な対策を講じてください。

警告



警告：環境に有害な物質

製品やその部品（機械および電子部品、オイルなど）は、環境に有害なおそれがあります。

所定の現地規制に従って、有害物質を処分してください。

部品の分離

製品の分解後、以下の基準に従って部品を分離してください。

- 汚染された部品
汚染された部品（放射性、毒性、腐食性、微生物の危険性など）は、国の規制に従って汚染除去作業を行い、材質に従って分離し、廃棄してください。
- その他の部品
これらの部品は、材質に従って分離し、リサイクルしてください。

換算表

	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

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

ETL 認証

RECOGNIZED
COMPONENT



Intertek
3103457

ETL 認定

PCR 280 製品

- UL 規格 UL 61010-1 に準拠
- CAN/CSA 規格 C22.2 No. 61010-1-12 の認証を取得

EU Declaration of Conformity



We, Pfeiffer Vacuum, hereby declare that the equipment mentioned below complies with the provisions of the Directive relating to electromagnetic compatibility 2014/30/EU and the Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment 2011/65/EU.

Compact Pirani Capacitance Gauge

PCR 280

Standards

Harmonized and international / national standards and specifications:

- EN 61000-6-2:2005 (EMC: generic immunity standard)
- EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 (EMC: generic emission standard)
- EN 61010-1:2010 (Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use)
- EN 61326-1:2013 (EMC requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use)

Manufacturer / Signatures

Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, D-35614 Asslar
12 April 2016

Dr. Ulrich von Hülsen
Managing director

単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

幅広い製品範囲

単品部品から複雑なシステムまで、Pfeiffer はあらゆる製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

完全な真空ソリューションをお探しですか？
ぜひ当社にご連絡ください。

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



伯東株式会社

東京本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL 03-3225-8938/8939
関西支店 : 〒664-8555 兵庫県伊丹市宮の前 2-3-18 TEL 072-784-8269
名古屋支店 : 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 1-10-21 名古屋御園ビル TEL 052-204-8910
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 伊勢原工業団地 TEL 0463-96-2005