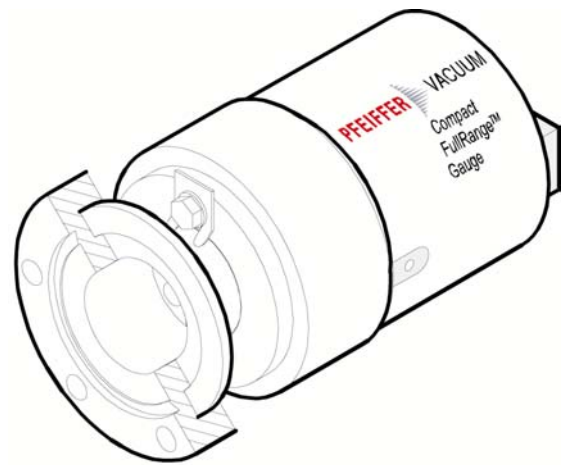


# 取扱説明書





## コンパクトフルレンジゲージ PKR251



CE

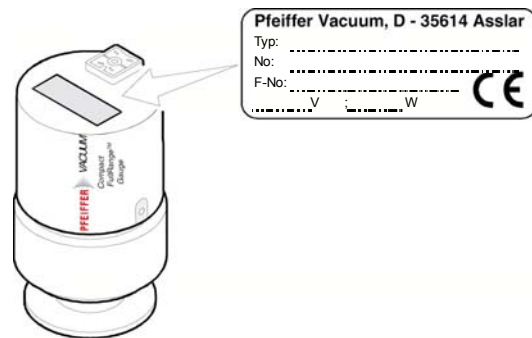
## 目次

製品の識別 .....	3
対象 .....	3
用途 .....	3
動作原理.....	3
<b>1 安全.....</b>	<b>4</b>
1.1 使用されている記号 .....	4
1.2 取扱資格者 .....	4
1.3 安全に関する一般的な注意事項 .....	4
1.4 責任と保証 .....	4
<b>2 技術データ .....</b>	<b>5</b>
<b>3 取り付け.....</b>	<b>8</b>
3.1 取り付け.....	8
3.1.1 マグネットユニットを外す (CF フランジ付きのゲージのみ) .....	9
3.2 電気接続.....	9
3.2.1 Pfeiffer Vacuum の測定ユニットとともに使用する場合 .....	9
3.2.2 他の評価ユニットとともに使用する場合 .....	10
<b>4 動作.....</b>	<b>12</b>
4.1 測定原理.....	12
<b>5 メンテナンス.....</b>	<b>14</b>
5.1 ゲージの調整.....	14
5.2 ゲージのクリーニングと部品の交換 .....	15
5.2.1 ゲージの分解.....	16
5.2.2 ゲージをクリーニングする .....	17
5.2.3 ゲージを組み立てる .....	18
5.3 問題が発生した場合の対処.....	19
<b>6 真空システムからゲージを外す.....</b>	<b>20</b>
<b>7 製品の返送 .....</b>	<b>21</b>
<b>8 アクセサリ .....</b>	<b>21</b>
<b>9 スペアパーツ.....</b>	<b>22</b>
<b>10 廃棄.....</b>	<b>23</b>
<b>付 録.....</b>	<b>24</b>
A : 測定信号と圧力の関係.....	24
B:ガスの種類による違い .....	26
<b>汚染申告書 Declaration of contamination.....</b>	<b>28</b>

本書内の参照先の表示には記号 (→  XY) を、他の資料内の参照先の表示には記号 (→  [Z]) を使用します。

## 製品の識別

Pfeiffer Vacuum にご連絡いただく場合は、製品の銘板に書いてある情報をお知らせください。



## 対象

本書は次のパーツナンバーの製品に適用されます。

PT R26 000 (DN 25 ISO-KF フランジ)

PT R26 001 (DN 40 ISO-KF フランジ)

PT R26 002 (DN 40 CF-F フランジ)

パーツナンバーは製品の銘板に書いてあります。

当社は、予告なく技術的な変更を行う権利を有します。

## 用途

コンパクトフルレンジゲージ PKR 251 は、 $5 \times 10^{-9}$ ～1000mbar の圧力範囲で真空測定を行えるように設計されています。

PKR 251 は、Pfeiffer Vacuum のコンパクトゲージ用測定ユニットまたは他の評価ユニットに接続して使用できます。

## 動作原理

全測定範囲において、測定信号は圧力の対数として出力されます。

PKR251 ゲージは、2 つの独立した測定システム（ピラニ、および逆マグネトロン原理によるコールドカソードシステム）から構成されています。この 2 つのシステムが組み合わせられ、ユーザから見ると 1 つの測定システムのようにになっています。

## 1 安全

### 1.1 使用されている記号



あらゆる人身事故を防止するための情報。



**警告**

装置や環境の重大なダメージを防止するための情報。



**注意**

正しい取り扱いや使用方法に関する情報。この注意に従わない場合異常動作や機器の軽微な損傷が発生する恐れがあります。

### 1.2 取扱資格者



**適格者以外禁止**

本書に示されているすべての作業は、適切な技術的訓練を受け必要な経験を有する人、または製品のエンドユーザから指示された人以外が行ってはなりません。

### 1.3 安全に関する一般的な注意事項

- 該当する法規に従い、使用するプロセス媒体に対する必要な予防措置を講じてください。  
素材（→ 7）とプロセス媒体との間で起こり得る反応に注意してください。  
製品から発生する熱によるプロセス媒体の反応に注意してください。
- いかなる作業を行う場合も必ず、該当する法規に従い、必要な予防措置を講じてください。本書に示されている安全に関する注意事項にも気を付けてください。
- 作業を始める前に、真空部品が汚染されていないかチェックしてください。汚染された部品を取り扱うときは、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。  
他のユーザにも安全に関する注意事項を徹底してください。

### 1.4 責任と保証

ユーザまたは第三者が次の行為を行った場合、Pfeiffer Vacuum は一切の責任を負わず、保証は無効になります。


- 本書の説明に従わなかった場合
- 指示に従わずに本製品を使用した場合
- 製品に対して何らかの変更（改造、修正など）を行った場合
- 製品カタログに記載されていないアクセサリを付けて本製品を使用した場合

使用するプロセス媒体に関してはエンドユーザの責任となります。

## 2 技術データ

許容温度	
保管時	-40°C～+65°C
使用時	+5°C～+55°C
ベークアウト時	+150°C（電子回路と磁気シールド部は除く）
相対湿度	温度+31°C以下では最大 80% 温度+40°Cでは 50%まで減少
使用	屋内でのみ使用可 最大標高 2000m（6600ft）
測定範囲（空気、N <sub>2</sub> ）	5×10 <sup>-9</sup> ... 1000 mbar
精度	1×10 <sup>-8</sup> ～100mbar の範囲で 約±30%
再現性	1×10 <sup>-8</sup> ～100mbar の範囲で 約±5%
ガスの種類による違い	→付録 B
調整	(→ 14)
ピラニ測定回路	
<HV>トリマポテンシオメータ	（ピンを押した状態で） <1×10 <sup>-4</sup> mbar
<ATM>トリマポテンシオメータ	大気圧
コールドカソード測定回路	調整不要（ゲージはメーカーで調整されておりメンテナンス不要）
保護タイプ	IP40
最大圧力（絶対圧）	10bar <55°Cの不活性ガスに限る

### 電源



**STOP 危険**

グラウンド保護された超低電圧条件(EN61010のSELV-E)に適合する電源および測定ユニット以外にはゲージを接続しないでください。ゲージはヒューズを介して接続してください<sup>1)</sup>。

ゲージでの電圧	15.0～30.0V (最大リップル 1Vpp)
消費電力	≤2W
ヒューズ <sup>1)</sup>	≤1AT

<sup>1)</sup> Pfeiffer Vacuum のコンパクトゲージ用測定制御ユニットはこの条件に適合します。

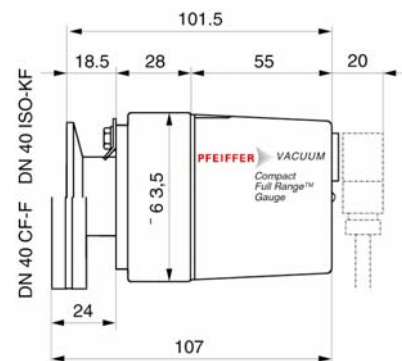
電源の最小電圧は、ケーブル長に比例して大きくする必要があります。  
 最大ケーブル長時の電源ユニットの電圧 16.0~30.0V  
 (最大リップル 1Vpp)

電気的な接続	Hirschmann コンパクトコネクタ、Go 6 タイプ、6 ピン、オス
ケーブル	シールド付き 5 極
最大ケーブル長	75m (導体が 0.25mm <sup>2</sup> の場合) 100m (導体が 0.34mm <sup>2</sup> の場合) 300m (導体が 1.0mm <sup>2</sup> の場合)
使用時電圧 (測定チャンバ内)	≤ 3.3kV
使用時電流 (測定チャンバ内)	≤ 500 μA
出力信号 (測定信号)	
電圧範囲	約 0V ~ +10.5V
電圧と圧力の関係	対数的、10 倍で 0.6V 増加 (→付録 A)
エラー信号	< 0.5V (電源が来ていない) > 9.5V (ピラニ測定エレメントの故障、フィラメントの断線)
出力インピーダンス	2 × 10 Ω
最小負荷	10k Ω (短絡防止)
応答時間	圧力によって異なる
p > 10 <sup>-6</sup> mbar	≈ 10 ms
p = 10 <sup>-8</sup> mbar	≈ 1 s
ゲージ識別	→図 1
ピラニ単独モード	電源コモンを基準にした抵抗値 11.1k Ω
ピラニ/コールドカソード混合モード	電源コモンを基準にした抵抗値 9.1k Ω
次の条件を満足する必要があります	
極性	電源コモンに対するピン 1 の極性は必ず正であること。
定電流測定時	測定電流範囲が 0.2~0.3mA であること。
定電圧測定時	測定電圧範囲が 2~3V であること。
グラウンドの考え方	→図 1
真空フランジ — 測定コモン	10k Ω を介して接続 (安全を確保するための最大電圧差 ±50V 精度を確保するための最大電圧差 ±10V)
電源コモン — 信号コモン	個々に接続。ケーブル長が 6m 以上の場合は差動測定を推奨。

**PT R26 000**  
**(DN 25 ISO-KF フランジ)**

真空中にさらされる部分の素材

フランジ	ステンレス鋼 (1.4104)
測定チャンバ	ステンレス鋼 (1.4104)
結合部絶縁	セラミック (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )、ガラス
内部シール	バイトン
アノード	Mo
イグニッションエイド	ステンレス鋼 (1.4310/AISI 301)
ピラニ測定チューブ	Ni、Au
ピラニフィラメント	W
内容積	約 20cm <sup>3</sup>
寸法 [mm]	



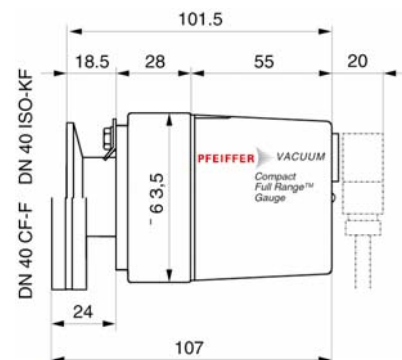
重量 700g

**PT R26 001**  
**(DN 40 ISO-KF フランジ)**  
**PT R26 002**  
**(DN 40 CF-F フランジ)**

真空中にさらされる部分の素材

フランジ	ステンレス鋼 (1.4306/AISI 304L)
測定チャンバ	ステンレス鋼 (1.4104)
結合部絶縁	セラミック (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )、ガラス
内部シール	バイトン
アノード	Mo
イグニッションエイド	ステンレス鋼 (1.4310/AISI 301)
ピラニ測定チューブ	Ni、Au
ピラニフィラメント	W
内容積	約 20cm <sup>3</sup>

寸法 [mm]





重量 700g (DN 40 ISO-KF フランジ)  
950g (DN 40 CF-F フランジ)

### 3 取り付け

#### 3.1 取り付け

##### 手順

 **注意**

 **注意：真空部品**  
汚れや損傷があると真空部品の機能が損なわれます。  
真空部品を取り扱う場合は、清浄性を保ち損傷を防ぐための適切な措置を講じてください。

ゲージはどのような向きにも取り付けが可能です。ただし、粒子が測定チャンバに侵入しないように取り付ける必要があります（→ 13）。スペースに関する条件は「技術データ」の項を参照してください（→ 7）。

→ 保護キャップを取り外します。



保護キャップはメンテナンスの際に必要です。





↕ フランジを接続します。


CF フランジを接続する場合は一時的にマグネットユニットを外しておいた方が容易に作業できます（→ 3.1.1 項）。





ゲージ取り付け後に調整を行います。2つのトリマポテンシオメータ<HV>と<ATM>をドライバで回せるように取り付けてください。


 **適格者以**

 **注意：真空システムの圧力超過 (>4bar)**  
(Oリングなどの) エラストマーシールによる KF フランジ接続は、このような圧力に耐えられないため、プロセス媒体が漏れて健康を害する恐れがあります。  
外側にセンタリングリングが付いた O リングを使用してください。

 **注意：真空システムの圧力超過 (>1bar)**

 クランプを誤って開くと、部品に挟まれて怪我をする恐れがあります。  
工具を使用しないと開閉できないタイプのクランプ（ホースクリップ・クランプリングなど）を使用してください。

 **適格者以**

 ゲージは、接地された真空チャンバに電氣的に接続されていなければなりません。この接続は、EN61010 の保護接続に関する条件に適合しなければなりません。

- CF フランジはこの条件に適合します。
- KF フランジの付いたゲージには、導電性の金属クランプリングを使用してください。



### 3.1.1 マグネットユニットを外す (CF フランジ付きのゲージのみ)

#### 必要な工具

- 1.5mm の六角レンチ
- 7.0mm の開口レンチ

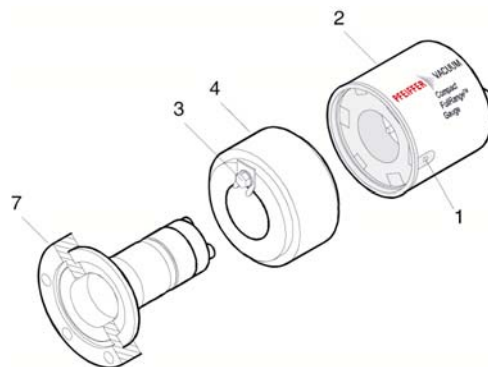
#### 手順

- a) エレクトロニクスユニット(2)の側の六角形のソケットセットネジ(1)を緩めます。
- b) **ねじ曲げないように**注意しながらエレクトロニクスユニットを外します。
- c) マグネットユニット(4)の六角ネジ(3)を緩めてマグネットユニットを外します。

**注意**

マグネットの力と、ねじれようとする癖により、マグネットユニットと測定チャンバ(7)が外れにくくなっています。

- d) ゲージと真空システム間をフランジ接続します。
- e) マグネットユニットを元通りに取り付け、六角ネジ(3)でロックします。
- f) エレクトロニクスユニット(2)を慎重に取り付けます (ピラニエlementのピンがエレクトロニクスユニットの対応する穴に正しく差し込まれるように注意してください)。
- g) ストップに当たるまでエレクトロニクスユニットを押し込み六角ソケットセットネジ(1)でロックします。

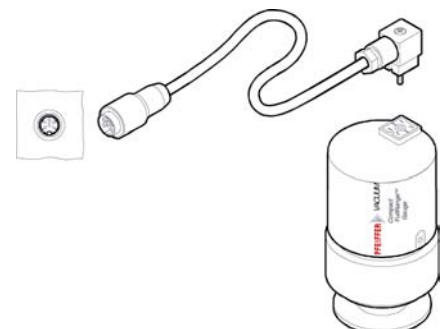


## 3.2 電気接続

### 3.2.1 Pfeiffer Vacuum の測定ユニットとともに使用する場合

Pfeiffer Vacuum のコンパクトゲージ用測定ユニットとともにゲージを使用する場合は、対応する接続ケーブルが必要です (→ 21)。

- コネクタをネジでゲージに固定します。



### 3.2.2 他の評価ユニット とともに使用する 場合

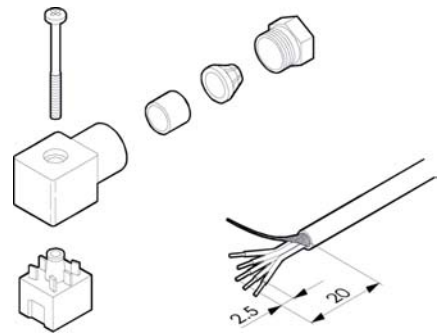
本ゲージは、他の評価ユニットでも使用できます。その場合のセンサケーブルはユーザ自身で製作してください。

(導体の断面積が  $0.34\text{mm}^2$  で) ケーブル長さが  $6\text{m}$  以下の場合、正の信号出力 (ピン 2) と電源コモン (ピン 5) との間で、精度を低下させずに測定信号を直接読み込むことができます。測定ケーブルがこれより長い場合は、信号出力と信号コモン (ピン 3) との間で差圧測定を行う方法をお奨めします (電源ケーブルの接地リード線での電圧降下のために、許容最大ケーブル長における共通モード信号が約  $1.0\text{V}$  になります)。

#### 手順



→ コネクタを準備します (発注番号 → 21)。



↑ 配線図に従って接続ケーブルをハンダ付けします。

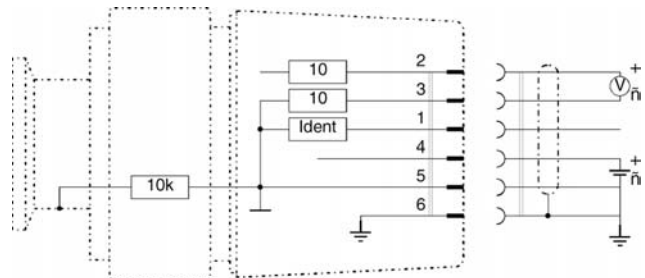
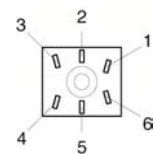


図 1: 配線

- ピン 1: 識別
- ピン 2: 出力信号 (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
- ピン 6: シールド



コネクタのハンダ面

**警告**

電源コモン (ピン 5) とシールド (ピン 6) は保護用に接地された電源ユニットに必ず接続してください。接続や極性が間違っている場合や、電源電圧が許容範囲を超えた場合は、ゲージを損傷する恐れがあります。

↑ コネクタを元通りに組み立てます。

- コネクタを差し込みます。  
コネクタをネジでゲージに固定  
します。



## 4 動作

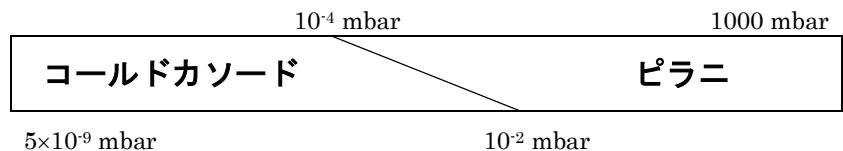
必要な電圧が供給されると直ちに、ピン 2 と 3 の間の測定信号を使用できる状態になります（測定信号と圧力との関係については→付録 A）。

安定するまで、10 分程度お待ちください。ゲージの電源を一度入れたら、圧力に関係なく常時オンのままにしておいてください。

### 4.1 測定原理



PKR251 は、2 つの独立した測定システム（ピラニ、および逆マグネトロン原理によるコールドカソードシステム）から構成されています。この 2 つのシステムが組み合わせられ、ユーザから見ると 1 つの測定システムのようにになっています。

測定を行う特定の圧力範囲で最適になるように、測定に関する設定が行われます。



- ピラニ測定回路は常時オンになっています。
- コールドカソード測定回路はピラニ回路により制御され、圧力<1 × 10<sup>-2</sup>mbar の範囲でのみオンになります。

識別出力（ピン 1）はゲージの現在の状態を示します。

圧力	ゲージの緑色ランプ	動作モード	識別
$p > 1 \times 10^{-2}$ mbar		ピラニ単独	11.1kΩ（ピラニ）
$p > 1 \times 10^{-2}$ mbar		ピラニ単独モード（コールドカソード測定回路は点火されません）	11.1kΩ（ピラニ）
		混合動作	9.1kΩ（混合）

コールドカソード測定回路が点火されていない限り、ピラニ測定値が測定信号として出力されます（ $p < 5 \times 10^{-4}$ mbar, "Pirani underrange"と表示されている場合）。

### ガスの種類による違い

測定信号は、測定対象となるガスの種類によって異なります。N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、乾燥空気、CO の場合は、曲線が正確になります。これ以外のガスの場合は数学的な変換が行われます（→付録 B）。

ゲージを Pfeiffer Vacuum のコンパクトゲージ用測定ユニットとともに使用する場合は、校正係数を入力して表示される測定値を補正することができます（→対応する測定ユニットの□を参照）。

## イグニッションディレイ

コールドカソード測定システムをオンにしたとき、イグニッションディレイが発生します。圧力が低いと次のようにディレイ時間が長くなります。

$10^{-5}\text{mbar} \approx 1 \text{ 秒}$

$10^{-7}\text{mbar} \approx 20 \text{ 秒}$

$5 \times 10^{-9}\text{mbar} \approx 2 \text{ 分}$

コールドカソード測定回路が点火されていない限り、ピラニ測定値が測定信号として出力されます（圧力 $<5 \times 10^{-4}\text{mbar}$  の場合は "Pirani underrange" が表示されます）。

### 注意



$p < 3 \times 10^{-9}$  の圧力でゲージをオンにすると、コールドカソードシステムが点火されたかどうかをゲージが認識できず、"Pirani-Underrange" と表示されます。

### 注意



PKR 251 のフランジを一度接続したら、圧力範囲に関係なく動作モードのままにしておいてください。こうすることで、コールドカソード測定回路のイグニッションディレイは常に無視できる程度 ( $<1 \text{ 秒}$ ) になり、熱的安定性に与える影響も最小限に抑えることができます。

### 注意



汚染に起因するゲージ動作不良は保証の対象外となります。

## 汚染

ゲージの汚染には、使用するプロセス媒体、前からあった汚染物質、新しくできた汚染物質、それぞれの分圧が影響します。 $10^{-4} \text{ mbar} \sim 10^2 \text{ mbar}$  の範囲で連続的に使用すると、重度の汚染状態に陥り、正常な動作時間が短くなる可能性があります。又、メンテナンスの間隔が短くなる可能性があります。定常的に低い圧力 ( $p < 1 \times 10^{-6} \text{ mbar}$ ) で使用した場合、クリーニングしなくてもゲージを1年以上動作させることができます（ゲージのクリーニングについては→[17](#)）。

ゲージの汚染は一般に、測定値の誤差の原因になります。

- 圧力が高い範囲 ( $1 \times 10^{-3} \sim 0.1 \text{ mbar}$ ) では、表示される圧力が高く表示される傾向があります（ピラニエメントの汚染）。ピラニ測定システムの再調整については→[14](#)。
- 圧力が低い範囲 ( $p < 1 \times 10^{-3} \text{ mbar}$ ) では通常、表示される圧力が低く表示される傾向があります（コールドカソードシステムの汚染）。汚染がひどい場合は不安定になります（測定チャンバの層が剥がれ落ちることによる）。非導電性物質によりが汚染されていると、放電が完全に行われぬ恐れもあります（"Underrange" と表示されます）。

汚染は、以下の方法である程度まで抑えることができます。

- 直進して拡散する粒子に対しては（遮蔽、エルボーなどで）形状的に保護する。
- 汚染物質の分圧が比較的低い場所にゲージのフランジを取り付ける。

（コールドカソード測定システムの）プラズマ状態にある物質に対しては特に注意が必要です。蒸気が発生している間は、一時的にゲージをオフにすることが必要になる場合もあります。

## 5 メンテナンス

### STOP 危険



注意：汚染部品  
汚染された部品は健康を害する恐れがあります。  
作業を開始する前に、汚染された部品がないか確認してください。汚染した部品を扱う場合は、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。

### 5.1 ゲージの調整

ゲージはメーカーで較正されていますが、気候条件の違い、経年変化、汚染などにより、ゲージの再調整が必要になることもあります（→ 13）。

圧力が低い（ $<1 \times 10^{-3}$  mbar）場合に有利なコールドカソード測定回路はメーカーで較正されており、調整することはできませんが、ピラニ測定回路は調整することができます。 $10^{-2}$  mbar～ $10^2$  mbar 程度の範囲では圧力ゲージに対する調整の影響は無視できる程度です。

#### 必要な工具

- 0 番のドライバ
- 円筒ピン  $\phi=3$  mm

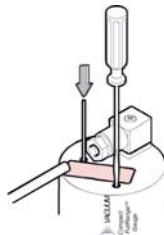
#### 手順

→ ゲージを動作状態にします（可能であれば、使用される位置で）。

↕  $p < 10^{-4}$  になるまで真空システムを排気し、10 分間待ちます。

↕ ストップに当たるまで銘板を反時計方向に回します。

□



円筒ピンでピンを押しながら、<HV>ポテンシオメータを、

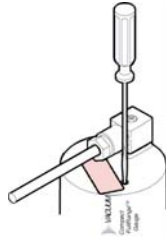


$5 \times 10^{-4}$  mbar に調整した後、ポテンシオメータを反時計方向に 1/3 回転するか、4.2V に調整します。

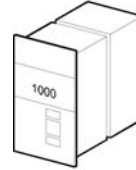
□ 空気か窒素で大気圧まで換気して 10 分間待ちます。

g ストップパに当たるまで銘板を時計方向に回します。

□



<ATM>ポテンシオメータを、  
1×10<sup>3</sup>mbar または 8.6V



に調整します。

h 銘板を回して元の位置に戻します (カチッと嵌まります)。

## 5.2 ゲージのクリーニングと部品の交換



**警告**



注意：洗浄剤

洗浄剤は健康や環境を害する恐れがあります。  
洗浄剤の取り扱いと廃棄に関しては、関連法規に従い、  
必要な予防措置を講じてください



**注意**



ゲージのクリーニングを行うときにはピラニエlement  
を交換されることをお奨めします。

### 必要な工具と素材

- 1.5mm の六角レンチ
- 3.0mm の六角レンチ
- 7.0mm の開口レンチ
- スナップリング用のプライヤ
- 研磨布 (400 グレーン) または Scotch-Brite
- ピンセット
- 洗浄用アルコール
- イグニッションエイドの取り付け工具
- イグニッションエイド
- バイトンシール (13a) 付きのピラニエlement (13)
- アノード結合部用のバイトンシール (11)

## 5.2.1 ゲージの分解

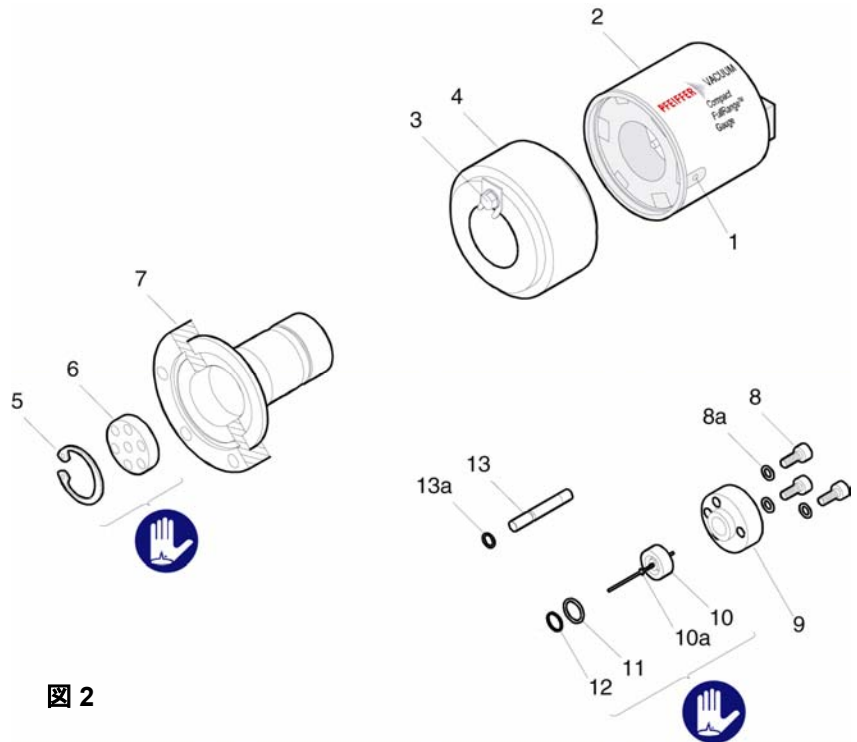


図 2

### 手順

- a) 真空システムからゲージを外します (→ 20)。
- b) エレクトロニクスユニット(2)の側の六角形のソケットセットネジ(1)を緩めます (→ 図 2)。
- c) **ねじ曲げないように**注意しながらエレクトロニクスユニットを外します。

**注意**

エレクトロニクスユニットのカバーは外せません。

- d) マグネットユニット(4)の六角ネジ(3)を緩めてマグネットユニットを外します。

**注意**

マグネットの力と、ねじれようとする癖により、マグネットユニットと測定チャンバ(7)が外れにくくなっています。

- e) スナップリング(5)とポールインサート(6)を測定チャンバから外します。
- f) 測定チャンバ背面のロックワッシャ(8a)の付いた 3 本の六角ソケットネジ(8)を外します。
- g) 次の部品を、示された通りの順序で外します (このときピラニエレメント(13)に力を加えないように注意してください)。  
 圧力片(9)、アノード全体(10)、支持リング(12)の付いたバイトンシール(11)、バイトンシール(13a)の付いたピラニエレメント(13)  
 これで、各部品を個々にクリーニングして交換できる状態になりました。



## 5.2.2 ゲージをクリーニングする

### 手順

測定チャンバとポールインサートのクリーニング

- a) 研磨布を使用して測定チャンバの内壁面とポールインサートを光沢が出るまで磨きます。



#### 注意

シール面は必ず同心円状にクリーニングしてください。

- b) 洗浄用アルコールで測定チャンバとポールインサートを洗浄します。
- c) 測定チャンバとポールインサートを乾燥させます。

アノードのクリーニングと交換

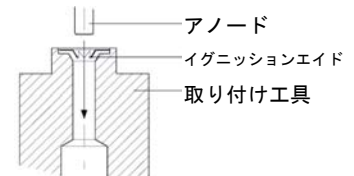
- a) イグニッションエイド(10a)をプライヤで外します (→図 2)。
- b) 研磨布を使用してアノードピンを光沢が出るまで磨きます。



#### 注意

アノードを曲げないように注意してください。セラミック部分に対しては機械的な作業を行ってはなりません。

- c) 洗浄用アルコールでアノードをクリーニングします。
- d) アノードを乾燥させます。
- e) 新しいイグニッションエイド(10a)を取り付け工具に挿入します。
- f) アノード(クリーニングしたもの、または新しいもの)を、工具の軸と平行になるようにイグニッションエイドの中心に慎重に押し込み、15mm程度の深さまで挿入します。アノードを取り付け後に、最終的な位置を決めます。



ピラニエレメントのクリーニング

- a) ピラニエレメント(13)からバイトンシール(13a)を外します。
- b) ピラニ測定チューブに洗浄用アルコールを充填して動作させます。
- c) チューブからアルコールを出します。
- d) チューブを乾燥させます (<150°Cのドライヤーなどで)。
- e) 新しいバイトンシールをスライドさせてピラニエレメントに被せ、対応する溝に挿入します。
- f) ピラニエレメントを元通り取り付けます (5.2.3 項を参照)。

ピラニ測定エレメントの交換

(汚染がひどい場合や故障している場合)

- a) 新しいバイトンシール(13a)をスライドさせてピラニエレメント(13)に被せ、対応する溝に挿入します。
- b) ピラニエレメントを取り付けます (→5.2.3 項)。

### 5.2.3 ゲージを組み立てる 手順

- a) バイトンシール(11)に支持リング(12)を付け、測定チャンバ(7)の中心に挿入します。シール面、シール、セラミック部は清浄でなければなりません (→図 2)。
- b) イグニッションエイド(10a)を付けたアノード(10)を慎重に測定チャンバに挿入します。
- c) ピラニエlement(13)にバイトンシール(13a)をスライドさせて被せ、対応する穴に挿入します。
- d) 測定チャンバの上に圧力片(9)を慎重に置き、3本の六角ソケットネジ(8)とロックワッシャ(8a)で止まる位置まで均一に締め付けます。
- e) イグニッションエイド(10a)を、取り付け工具でストッパに当たる位置までアノードピンに押し込みます。
- f) 乾燥した窒素で測定チャンバ内の粒子を吹き飛ばします (フランジを下に向けて測定チャンバを持つように注意してください)。
- g) ポールインサート(6)をスライドさせてストッパに当たる位置まで測定チャンバに挿入します。
- h) スナップリング(5)をポールインサートにぴったり嵌めます。



#### 注意

アノードピンがポールインサートの中間の穴の中心に来ているか目視チェックしてください (最大偏心=0.5mm)。

- i) できればリークテストも行ってください (リーク速度 $<10^{-9}$  mbar l/s)。
- j) マグネットユニット(4)を取り付けてネジ(3)でロックします。
- k) エレクトロニクスユニット(2)を慎重に取り付けます (ピラニエlementのピンをエレクトロニクスユニットの対応する穴に確実に差し込んでください)。
- l) ストッパに当たるまでエレクトロニクスユニットを押し込み、六角ソケットセットネジ(1)でロックします。
- m) ゲージを調整します (→図 14)。

### 5.3 問題が発生した場合の対処

問題	考えられる原因	対策
測定信号が常に <math><0.5V</math>。 "Error low"。	電源が供給されていない。	電源を入れる。
測定信号が常に >math>9.5V</math>。 "Error high"。	ピラニ測定エレメントの故障（フィラメントの断線）。	ピラニエレメントを交換する（→ 17）。
	エレクトロニクスユニットの取り付け不良。	エレクトロニクスユニットを正しく取り付ける（→ 18）。
緑ランプが点灯しピラニ単独モードと表示されている（測定信号が常に >math>4.0V</math>）。"Pirani underrange"。	コールドカソード放電が点火していない。	ガス放電が点火されるまで待つ（絶縁層が汚染されていると、コールドカソードでまったく点火できない場合があります）。（クリーニング→ 17）。
	$P < 3 \times 10^{-9} \text{mbar}$ しかないのに PKR がオンになっている。	圧力をわずかに大きくする。
真空圧は正常だが測定信号が常に >math>5V</math> または >math>10^{-3} \text{mbar}</math> と表示される。	汚染がひどいなどの原因でピラニ測定回路が調整不良。	ピラニ測定回路を調整し直す（→ 14）。調整不可能な場合はピラニエレメントを交換する。
	重いガスを測定した。	対応する式で変換する（→ 26）。
	測定チャンバの脱ガスが激しい。	測定チャンバをクリーニングする。
測定信号が不安定。	ゲージが汚染されている。	ゲージをクリーニングする（→ 17）。

## 6 真空システムからゲージを外す

### STOP 危険



注意：汚染部品  
汚染された部品は健康を害する恐れがあります。作業を開始する前に、汚染された部品がないか確認してください。汚染した部品を扱う場合は、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。

### 注意



注意：真空部品  
汚れや損傷があると真空部品の機能が損なわれます。真空部品を取り扱う場合は、清浄性を保ち損傷を防ぐための適切な措置を講じてください。

### 手順

↳ ゲージの動作を停止します。

⇕ コネクタを抜きます。



⇕ 真空システムからゲージを外します。



□ 保護キャップを取り付けます。



## 7 製品の返送



### 警告

注意：汚染された製品の輸送

サービスや修理のために Pfeiffer Vacuum に返送される製品にはできるだけ有害物質（放射性物質、毒物、腐食薬、微生物など）がないようにしてください。それが不可能な場合は汚染の種類を申告してください。

関係するすべての国と輸送会社の規則に従い、記入済みの汚染申告書を添付してください。

「有害物質による汚染なし」と明示されていない製品は、当社で除染作業を行い、その料金を請求させていただくことになります。

最寄りのサービスセンターにお問い合わせ下さい。

## 8 アクセサリ

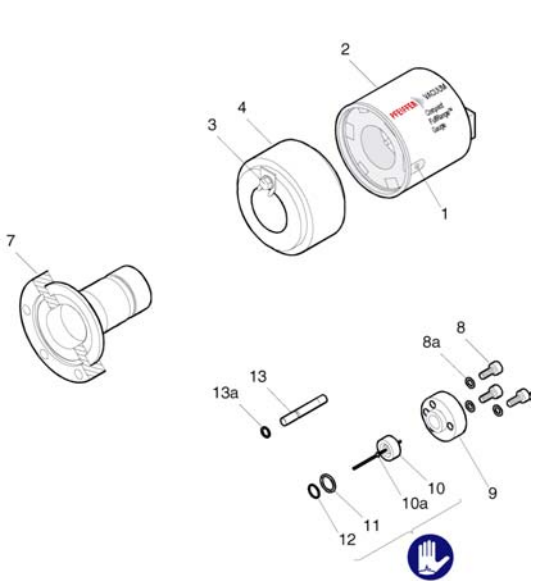
	発注番号
Pfeiffer Vacuum コンパクトゲージ用 測定ユニットの接続ケーブル	
3 m	BG 448 250-T
6 m	BG 448 251-T
10 m	BG 448 252-T
接続ソケット Hirschmann GO 6 WF	B 4707 283 MA
6 接点、アングル型、メス マグネティックシールド	PT 443 155-X

9 スペアパーツ

スペアパーツをご注文になる場合は次の項目をお知らせください。

- 製品のタイプ
- 製品の銘板に記載されている製造番号
- スペアパーツリストの番号、説明、発注番号

以下のパーツはスペアパーツセットとして用意されています。



番号	説明	発注番号
	メンテナンスセット (以下の内容が含まれます)	BN 846 239-T
12	支持リング 1 個	
13a	Oリング・バイトン 3.69×1.78 1 個	
11	Oリング・バイトン 10.82×1.78 1 個	
10a	イグナイター 3 個	
	修理セット(以下の内容が含まれます)	BN 846 238-T
13	ピラニ測定エレメント、完成品 1 個	
12	支持リング 1 個	
13a	Oリング・バイトン 3.69×1.78 1 個	
11	Oリング・バイトン 10.82×1.78 1 個	
10a	イグニッションエイド 3 個	
10	アノード、完成品 1 個	
	イグニッションエイドセット (以下の内容が含まれます)	BN 845 995-T
10a	イグニッションエイド 10 個	
	イグニッションエイド用取り付け工具	BG 510 600
2	エレクトロニクスユニット PKR 251	BN 846 468-T
	測定システム、完成品	
	DN 25 ISO-KF フランジ	BN 846 469-T
	DN 40 ISO-KF フランジ	BN 846 470-T
	DN 40 CF-F フランジ	BN 846 471-T
	交換用ゲージ (故障したゲージは Pfeiffer Vacuum にご返送ください)	
	DN 25 ISO-KF フランジ	PT R26 000-A
	DN 40 ISO-KF フランジ	PT R26 001-A
	DN 40 CF-F フランジ	PT R26 002-A

## 10 廃棄



### 警告



注意：環境に有害な物質

製品、使用素材などは特殊な法規に従って廃棄しなければなりません。

環境に適合した廃棄方法についての詳細は、最寄りの Pfeiffer Vacuum サービスセンターにお問い合わせください。

付 録

A : 測定信号と圧力の関係

変換式

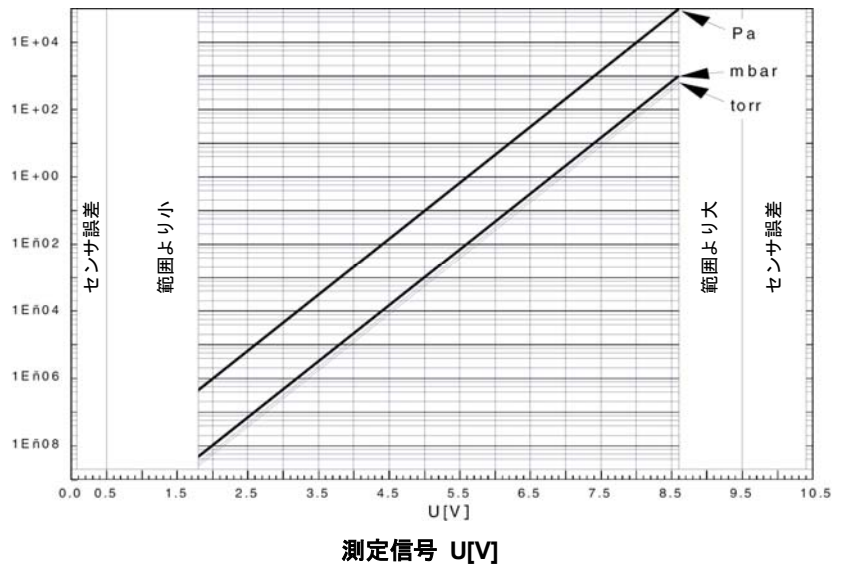
$$p = 10^{1.667 \times U - d} \quad \Leftrightarrow \quad U = c + 0.6 \times \log_{10} p$$

p	U	c	d
[mbar]	[V]	6.8	11.33
[ $\mu$ bar]	[V]	5.0	8.333
[Torr]	[V]	6.875	11.46
[mTorr]	[V]	5.075	8.458
[micron]	[V]	5.075	8.458
[Pa]	[V]	5.6	9.333
[kPa]	[V]	7.4	12.33

ただし p 圧力 有効範囲  
 U 測定信号  $5 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1000 \text{ mbar}$   
 p 圧力  $3.8 \times 10^{-9} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$   
 c,d 定数 (圧力の単位に  $5 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$  によって異なる)

変換曲線

圧力 p





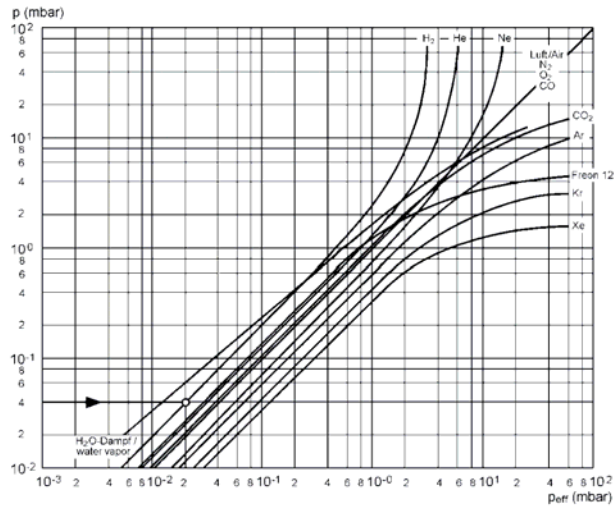
変換表

測定信号 U [V]	圧力 p		
	[mbar]	[Torr]	[Pa]
< 0.5		センサ誤差	
0.5 ... 1.82		範囲より小	
1.82	$5.0 \times 10^{-9}$	$3.8 \times 10^{-9}$	$5 \times 10^{-7}$
2.0	$1.0 \times 10^{-8}$	$7.5 \times 10^{-9}$	$1.0 \times 10^{-6}$
2.6	$1.0 \times 10^{-7}$	$7.5 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-5}$
3.2	$1.0 \times 10^{-6}$	$7.5 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-4}$
3.8	$1.0 \times 10^{-5}$	$7.5 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-3}$
4.4	$1.0 \times 10^{-4}$	$7.5 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-2}$
5.0	$1.0 \times 10^{-3}$	$7.5 \times 10^{-4}$	0.1
5.6	$1.0 \times 10^{-2}$	$7.5 \times 10^{-3}$	1.0
6.2	0.1	$7.5 \times 10^{-4}$	10
6.8	1.0	0.75	100
7.4	10	7.5	1000
8.0	100	75	$1.0 \times 10^4$
8.6	1000	750	$1.0 \times 10^5$
8.6 ... 9.5		範囲より大	
9.5 ... 10.5		センサ誤差 (ピラニの故障)	

**B:ガスの種類による違い**

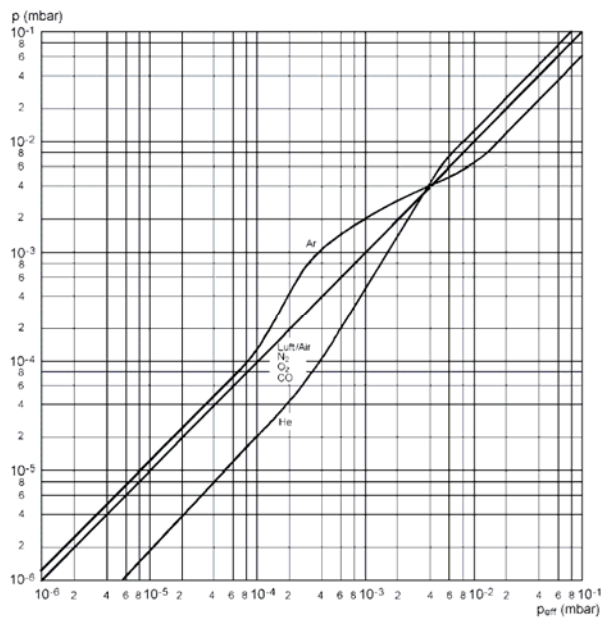
表示範囲  $10^{-2}$ mbar より  
大 (ピラニ単独モード)

表示圧力 (ゲージは空気用に較正)



表示範囲  $10^{-6}$ ~ $0.1$ mbar

表示圧力 (ゲージは空気用に較正)



表示範囲  $4 \times 10^{-5}$  mbar  
より小

$10^{-5}$  mbar より小さい範囲では、圧力表示は直線になります。空気以外のガスの場合の圧力は、次の簡単な変換式で求めることができます。

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

ただし、

ガスの種類	K
空気(N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO)	1.0
Xe	0.4
Kr	0.5
Ar	0.8
H <sub>2</sub>	2.4
Ne	4.1
He	5.9

上記の変換係数は平均値です。



#### 注意



ガスと蒸気の混合体に関係してくる場合もよくあります。このような場合は、四重極質量分析計などの分圧測定計器がないと正確な測定を行うことはできません。

**汚染申告書 Declaration of contamination**

正しく記入された申告書が提出されない限り、真空装置や部品の修理やサービスは行われません。記入が不完全な場合は処理が遅れます。この申告書の記入と署名は、必ず許可を得た適格者が行ってください。  
 The repair and/or service of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.  
 This declaration can only be completed and signed by authorized and qualified staff.

<p>→ <b>製品に関する説明</b>  <b>Description product</b>                  タイプ                  Type _____                  品番                  Article No. _____                  シリアル番号                  Serial No. _____</p>	<p>↑ ↓ <b>返送の理由</b>  <b>Reason for return</b>                  _____                  _____</p>																									
	<p>↓ <b>使用した処理液</b>  <b>Operating fluid(s) used</b>                  _____                  _____</p>																									
	<p>□ <b>プロセスに関連する製品汚染 :</b>  <b>Process related contamination of product:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">毒物 toxic</td> <td style="width: 10%;">no <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%;">yes <input type="checkbox"/></td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> <tr> <td>腐食性物質 corrosive</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>生物学的危険 biological hazard</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> *)</td> </tr> <tr> <td>爆発物 explosive</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> *)</td> </tr> <tr> <td>放射性物質 radioactive</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> *)</td> </tr> <tr> <td>その他の有害物質 other harmful substances</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">*) これらの要因で汚染された製品は、除染を証明する書面を添付しないと受け付けられません。                  Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination</p>	毒物 toxic	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>		腐食性物質 corrosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>	生物学的危険 biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)	爆発物 explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)	放射性物質 radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)	その他の有害物質 other harmful substances	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>						
毒物 toxic	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>																								
腐食性物質 corrosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>																								
生物学的危険 biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)																								
爆発物 explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)																								
放射性物質 radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> *)																								
その他の有害物質 other harmful substances	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>																								
<p>この製品には、健康を害する物質はありません。                  The product is free of any substances which are damaging to health                  yes <input type="checkbox"/></p>																										
	<p>□ <b>有害な物質、ガス、副次生成物</b>  <b>Harmful substances, gases and/or by-products</b>                  製品と接触した恐れがある物質、ガス、副次生成物をすべて記入してください。                  Please list all substances, gases and by-products which may have come into contact with the product.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">商品名/製品名とメーカー Trade/product name manufactures</th> <th style="width: 25%;">化学物質名 (または記号) Chemical name (or symbol)</th> <th style="width: 15%;">危険物質の等級 Dangerous material class</th> <th style="width: 15%;">こぼした場合は、その量 Measures its spillage</th> <th style="width: 20%;">触れた場合の第1の救急法 First aid in case of contact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	商品名/製品名とメーカー Trade/product name manufactures	化学物質名 (または記号) Chemical name (or symbol)	危険物質の等級 Dangerous material class	こぼした場合は、その量 Measures its spillage	触れた場合の第1の救急法 First aid in case of contact																				
商品名/製品名とメーカー Trade/product name manufactures	化学物質名 (または記号) Chemical name (or symbol)	危険物質の等級 Dangerous material class	こぼした場合は、その量 Measures its spillage	触れた場合の第1の救急法 First aid in case of contact																						
	<p>→ <b>法律に従っていることの宣言 :</b>  <b>Legally binding declaration:</b>                  私は、この申告書の記入内容が完全であり正確であることを宣言します。汚染製品発送に際しては、該当法規に従って危険物質の梱包、輸送、ラベル表示を行います。                  I hereby declare that the information supplied on this form is complete and accurate. The dispatch of the contaminated product will be in accordance with the appropriate regulations covering packaging, transportation and labelling of dangerous substances.</p> <p>組織または会社名 Name of organization or company _____</p> <p>所在地 Address _____ 郵便番号、場所 Post code, place _____</p> <p>電話番号 Phone _____ FAX _____</p> <p>Eメール E-Mail _____</p> <p>氏名 Name _____</p> <p>日付および法律に従っていることを示す署名 Date and legally binding signature _____</p> <p style="text-align: right;">会社印 Company stamp _____</p>																									

ダウンロード : Down load:  
[www.pfeiffer-vacuum.de/englisch/infoservice/unbedenk.html](http://www.pfeiffer-vacuum.de/englisch/infoservice/unbedenk.html)

コピー : Copies:  
 オリジナルはメーカーまたは代理店に コピー1部は託送貨物梱包に添付 コピー1部は送り主側の記録として使用  
 Original to manufacturer or representative -1 copy attach to consignment packaging -1 copy for file of sender



最先端技術、信頼性、  
ユーザーフレンドリー

ファイファーバキューム社は、ドイツの工業技術、適切なアドバイス、そして信頼のサービスに裏付けられたお客様のご仕様に合わせた革新的なバキュームソリューションを世界中で提供しています。

ターボポンプの発明以来、ファイファーバキューム社は常に業界の標準を築いてきました。業界のリーダーであるというこの自負が、未来へ向けたファイファーバキューム社の原動力となります。

完璧な真空ソリューションをお探しなら、是非ご連絡下さい。

**Germany**  
Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters  
Tel.: +49 (0) 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

**Benelux**  
Pfeiffer Vacuum GmbH  
Sales & Service Benelux  
Tel.: +800-pfeiffer  
benelux@pfeiffer-vacuum.de

**China**  
Pfeiffer Vacuum  
(Shanghai) Co., Ltd.  
Tel.: +86 21 3393 3940  
info@pfeiffer-vacuum.cn

**France**  
Pfeiffer Vacuum France SAS  
Tel.: +33 169 30 92 82  
info@pfeiffer-vacuum.fr

**Great Britain**  
Pfeiffer Vacuum Ltd.  
Tel.: +44 1908 500600  
sales@pfeiffer-vacuum.co.uk

**India**  
Pfeiffer Vacuum India Ltd.  
Tel.: +91 40 2775 0014  
pfeiffer@vsnl.net

**Italy**  
Pfeiffer Vacuum Italia S.p.A.  
Tel.: +39 02 93 99 05 1  
contact@pfeiffer-vacuum.it

**Korea**  
Pfeiffer Vacuum Korea Ltd.  
Tel.: +82 31 266 0741  
sales@pfeiffer-vacuum.co.kr

**Austria**  
Pfeiffer Vacuum Austria GmbH  
Tel.: +43 1 894 17 04  
office@pfeiffer-vacuum.at

**Sweden**  
Pfeiffer Vacuum Scandinavia AB  
Tel.: +46 8 590 748 10  
sales@pfeiffer-vacuum.se

**Switzerland**  
Pfeiffer Vacuum (Schweiz) AG  
Tel.: +41 44 444 22 55  
info@pfeiffer-vacuum.ch

**United States**  
Pfeiffer Vacuum Inc.  
Tel.: +1 603 578 6500  
contact@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