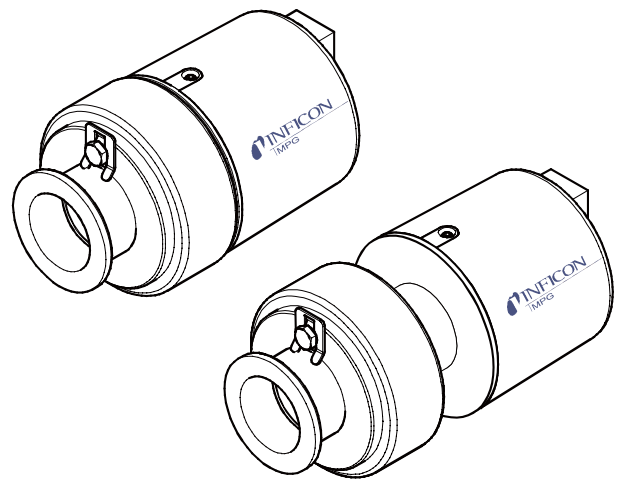




Inverted Magnetron Pirani Gauge

逆マグネトロン型冷陰極 / ピラニーゲージ

MPG400
MPG401



使用説明書
「適合宣言書」を含む

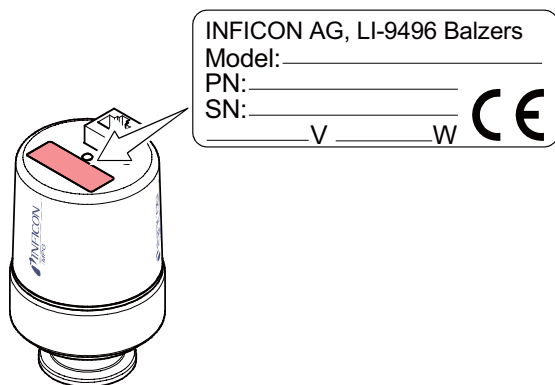
tima48j1-1
(2010-01)

目次

製品の識別	1
本使用説明書の適用	1
用途	1
構成と作動原理	1
安全に関する注意	1
使用されている表示	1
作業員の資格	1
安全に関する一般的注意	2
責任ならびに保証	2
技術データ	2
測定信号と圧力の関係	4
ガス種依存性	4
設置	5
真空ポート	5
電気接続	6
操作	6
ガス種依存性	7
始動遅延	7
真空計の調整	7
取り外し	8
保守およびトラブルシューティング	8
製品の返送	8
廃棄	9
適合宣言書	9
逆マグネトロン型冷陰極 / ピラニーゲージ	9
汚染状況申告書	11

製品の識別

インフィコンにお問い合わせの際は、製品の銘板に記載されている内容をお知らせください。銘板に記載されている内容を、ここに書きとめておくとう便利です。



本使用説明書の適用

本使用説明書は、以下の部品番号（PN）を持つ製品に適用されます。

MPG400 (FPM シール)
351-010 (DN 25 ISO-KF)
351-011 (DN 40 ISO-KF)
351-012 (DN 40 CF-F)

MPG401 (メタルシール)
351-020 (DN 25 ISO-KF)
351-021 (DN 40 ISO-KF)
351-022 (DN 40 CF-F)

部品番号 (PN) は、製品の銘板に記載されています。

凡例に特に示されていない場合、本使用説明書の図は、部品番号 351-010 の製品に対応しています。他の真空計についても、ほぼ同じと考えて問題ありません。

製品の技術的内容は、予告なしに変更されることがあります。

寸法の単位は、すべて mm です。

用途

逆マグネトロン型冷陰極/ピラニーゲージ MPG400 および MPG401 は、 $5 \times 10^{-9} \sim 1000$ mbar の圧力範囲で気体の真空度を測定する製品です。

可燃性および燃焼性の気体を使用する場合には、大気等の支燃性の気体が混入する環境下で使用しないでください。

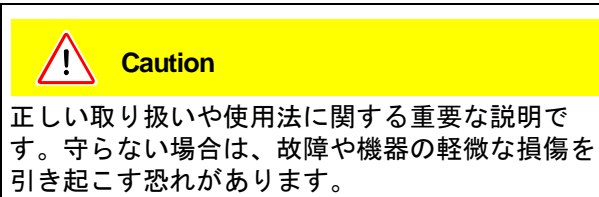
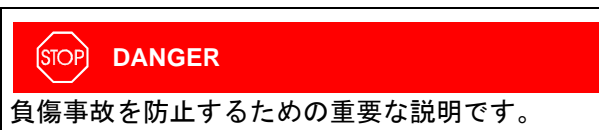
これらの真空計は、インフィコンの 1 チャネル・コントローラ VGC401、2 チャネル・コントローラ VGC402、3 チャネル・コントローラ VGC403 をはじめとするコントローラと接続して使用することができます。

構成と作動原理

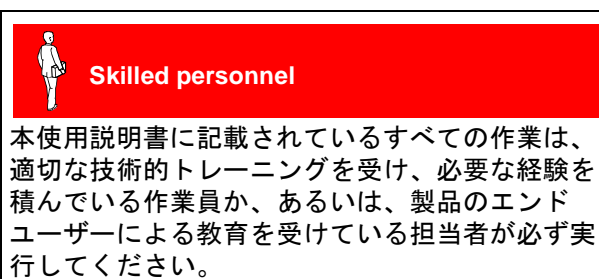
真空計は二つの独立した測定システム（ピラニおよび冷陰極システム）で構成されていますが、測定システムの信号は結合して一つの測定信号として出力されます。ピラニ測定回路は常時 ON になっています。

◆ 安全に関する注意

使用されている表示



作業員の資格



安全に関する一般的注意

- 適用可能な規制に従い、使用するプロセス媒体に対して必要な対策を講じてください。

材料とプロセス媒体との間に起こりうる反応について考慮してください。

製品から発生する熱に起因してプロセス媒体に起こりうる反応（爆発など）について考慮してください。

- 適用可能な規制に従い、実行するすべての作業に対して必要な対策を講じ、かつ、本使用説明書に記載されている安全に関する注意を守ってください。
- 作業を開始する前に、真空コンポーネントが汚染されていないかチェックしてください。該当する規制を遵守し、汚染されている部品を取り扱う場合には必要な対策を講じてください。

すべてのユーザーに対して、安全に関する注意を周知徹底してください。

責任ならびに保証

エンドユーザーまたは第三者が以下に該当する行為を行った場合、インフィコンはその責任を負わず、また保証は無効になるものとします。

- 本使用説明書の内容に従わない場合。
- 製品を不適切に使用した場合。
- 製品に対して何らかの変更（改造、変造など）を行った場合。
- 製品説明書に記載されていない付属品とともに製品を使用した場合。

使用するプロセス媒体については、エンドユーザーが責任を負うものとします。

汚染に起因する真空計の故障、および消耗部品（フィラメント）については、保証の対象外とします。

◆ 技術データ

測定レンジ (air, N₂) :

5 × 10⁻⁹ ~ 1000 mbar

精度 (N₂) :

≈ ± 30% (1 × 10⁻⁸ ~ 100 mbar の範囲)

リピータビリティ :

≈ ± 5% (1 × 10⁻⁸ ~ 100 mbar の範囲)

出力信号 (測定信号) :

電圧範囲 : 0 ~ + 10.5 V

測定レンジ : 1.82 ~ 8.6 V

電圧と圧力の関係 : 対数、0.6 V / 桁

エラー信号 : < 0.5 V 電源供給なし
> 9.5V ピラニ・センサ不良
(フィラメント破損)

出力インピーダンス : 2 × 10 Ω

最小負荷インピーダンス :

10 kΩ、短絡保護

応答時間 : (圧力による)


p > 10⁻⁶ mbar < 10 ms

p = 10⁻⁸ mbar ≈ 1000 ms

真空計の識別 : 85 kΩ、電源コモンを基準

ステータス : ピン 6

p > 10⁻² mbar

ピラニ専用モード  Low = 0 V

p < 10⁻² mbar

冷陰極未作動  Low = 0 V

ピラニ専用モード

p < 10⁻² mbar


冷陰極作動  High = 15 ~ 30 VDC


ピラニ / 冷陰極複合モード

LED

高電圧 ON (LED 点灯)

電源



 **DANGER**

真空計は、接地保護の安全超低電圧に関する規格に適合した電源、測定装置、またはコントロール装置（EN 61010 に準拠した SELV-E）に必ず接続してください。真空計への接続にはヒューズを取り付けてください。¹⁾

電源電圧： 15 ~ 30 VDC
(リップル ≤ 1 V_{pp})

消費電力： ≤ 2 W

ヒューズ¹⁾： ≤ 1 AT

ケーブル長さ最大時の電源電圧：
16 ~ 30 VDC
(リップル ≤ 1 V_{pp})²⁾

調整：

電位差計 < HV > 10⁻⁴ mbar 下で調整
電位差計 < ATM > 大気圧で調整

電気接続： FCC68 ソケット、8 ピン

センサーケーブル： 8 ピン、シールド型

ケーブル長： ≤ 50 m (8 × 0.14mm²)

動作電圧： ≤ 3.3 KV

動作電流： ≤ 500 μA

接地方法： 「電気接続」を参照。

真空ポートから信号コモン：
10 kΩ を介して接続
(下記に関する最大電圧差)
安全性 ± 50 V
精度 ± 10 V

電源コモンから信号コモン：
別々に導通

接ガス材料：

真空接続部	ステンレス鋼
測定チャンバ	ステンレス鋼
フィードスルー	セラミック
内部シール	
MPG400	FPM 75
MPG401	Ag、Cu、軟質はんだ (Sn、Ag)
陽極	Mo
イグニッションエイド	ステンレス鋼
ピラニ測定チューブ	Ni、Au
ピラニ・フィラメント	W

取付方法： 任意

内部容量： ≈20 cm³

圧力： ≤ 10 bar (絶対圧力)
不活性ガスに限定

温度：

使用時³⁾ + 5 ~ + 55 °C
ベーキング時 150 °C (電子部品および
磁気遮蔽なし)

ピラニ・フィラメント

120 °C

保管時 - 40 ~ + 65 °C

相対湿度： ≤ 80% 温度 ≤ + 31 °C 時
+ 40 °C で 50% まで低減

使用 屋内専用
標高 2000 m 以下

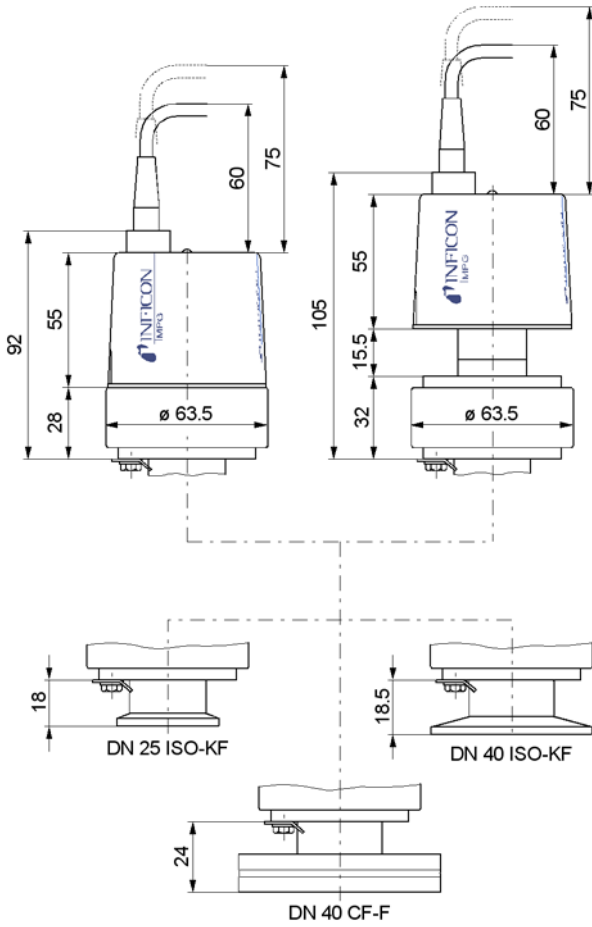
保護クラス IP 40

1) インフィコンのコントローラは、これらの規定をすべて満たしています。

2) 電源装置の最小電圧は、センサーケーブルの長さに比例して増加させてください。

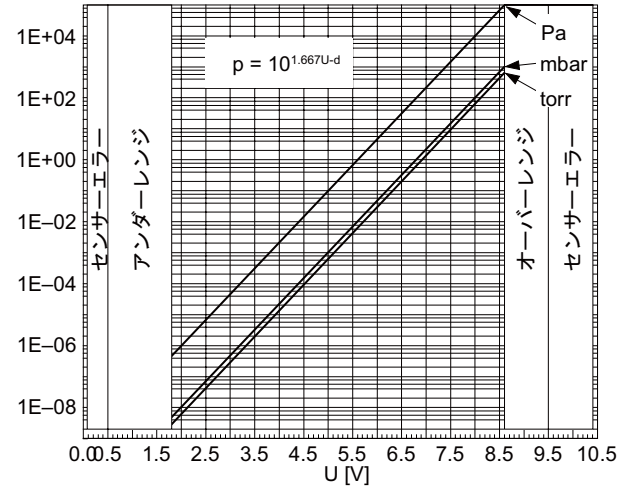
3) MPG401：横置きの場合フランジ部は磁気遮蔽なしで最高 150 °C。

寸法 mm



測定信号と圧力の関係

圧力 p



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

	mbar	Pa	Torr
d	11.33	9.33	11.46
c	6.8	5.6	6.875

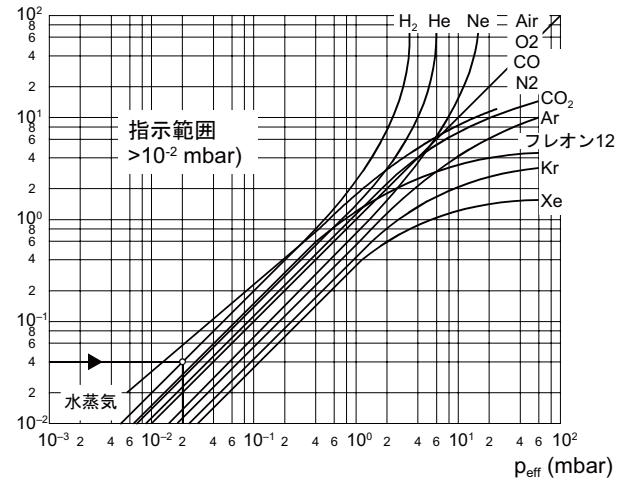
有効レンジ : $5 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1000 \text{ mbar}$
 $3.8 \times 10^{-9} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$
 $5 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

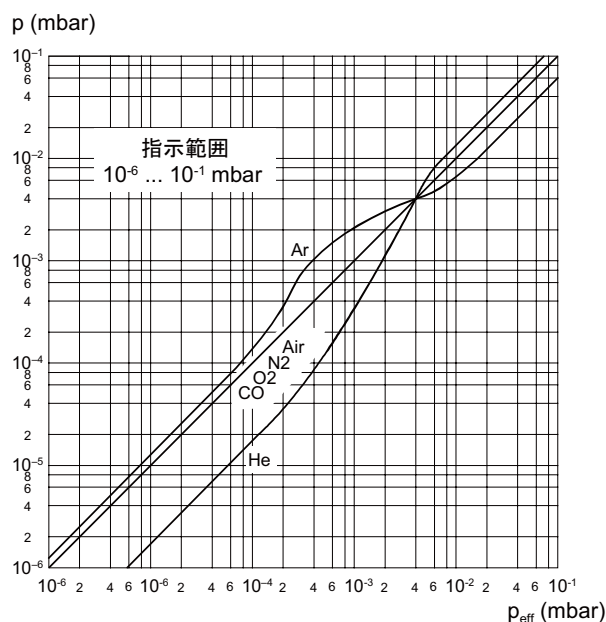
重量

351-010	≈700 g	351-020	≈730 g
351-011	≈720 g	351-021	≈750 g
351-012	≈980 g	351-022	≈1010 g

ガス種依存性

p (mbar)





10⁻⁵ mbar より低い範囲では圧力の指示は線形です。空気以外の気体では、圧力は簡単な換算式を使用して求めることができます。

$$p_{\text{eff}} = K \times \text{圧力指示値}$$

ガス種	Air (O ₂ , CO, N ₂)	Xe	Kr	Ar	H ₂	Ne	He
C (平均値)	1.0	0.4	0.5	0.8	2.4	4.1	5.9

◆ 設置

真空ポート

DANGER

注意：真空システムの内圧が 1 bar を超える場合
真空システムが加圧される際にクランプが外れると、外れてた部品または漏れたプロセスガスにより負傷または損害が発生する恐れがあります。
真空システムに加圧する際に、クランプを開かないでください。過圧に適したクランプを使用してください。

DANGER

注意：真空システムの内圧が 2.5 bar を超える場合
エラストマーシール (O リングなど) を備えた KF フランジは、この圧力に耐えることができません。この結果、プロセス媒体が漏れ、健康に害を及ぼす恐れがあります。
外側にセンタリング・リングを備えた O リングを使用してください。

真空計は必ず接地を取った真空チャンバに電気的に接続してください。この接続は、EN 61010 に準拠した保護接続の要求事項に適合する必要があります。

- CF 接続は、この規定を満たしています。
- KF フランジを備えた真空計の場合、導電性の金属クランプ・リングを使用してください。


Caution

注意：真空コンポーネント
汚れや損傷があると、真空コンポーネントの機能が劣化します。
真空コンポーネントを取り扱う場合は、汚れのないように、また損傷しないように適切な手段を講じてください。

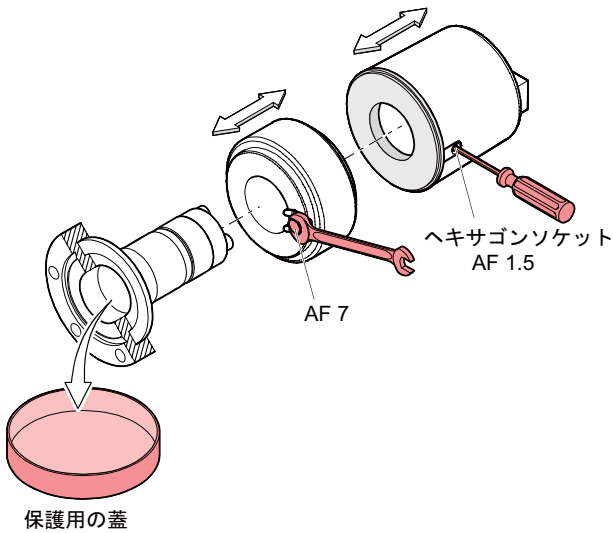
Caution


注意：汚れに敏感な部分
素手で製品やその部品に触れると、汚れが吸着されやすくなります。
このようなエリアで作業をする場合は、毛羽立ちのない清潔な手袋を必ず装着し、汚れのないツールを使用してください。

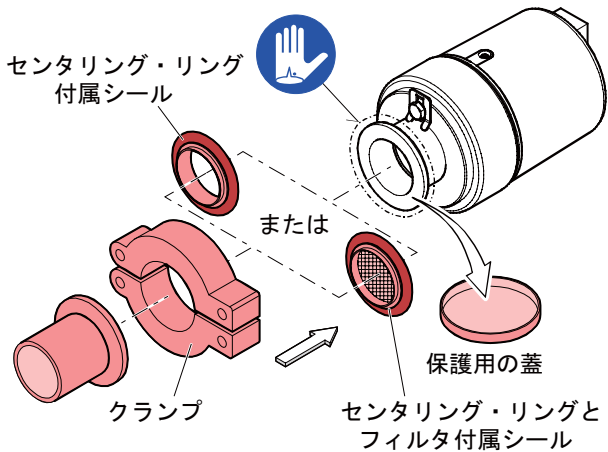
真空計は、任意の方向に取り付けることができます。ただし、ゲージ内に凝縮物や異物が侵入することを防止するためには、上向きから水平に取り付け、センタリング・リングおよびフィルターを備えたシールを使用することをお勧めします。

 CF フランジの接続を行う場合、電子部品とマグネットユニットを一時的に取り外すと作業が行いやすくなります (取扱説明書 tina48e1 参照)。

保護用の蓋を取り外し、真空計を真空システムに取り付けてください。




 保護用の蓋は捨てないでください。

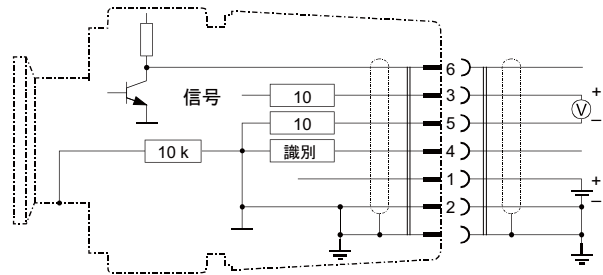


真空計を取り付けた後も調整を行えるようにしたい場合、電位差計 < HV > と < ATM > にドライバが届くように真空計を取り付けてください (「真空計の調整」を参照)。

電気接続

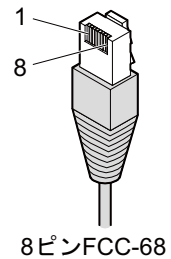
 真空接続が確実に行われたことを確認してください (「真空ポート」を参照)。

1. 以下の図に従い結線してください。



電気接続

- ピン1 電源 (15~30 VDC)
- ピン2 電源コモン
- ピン3 信号出力 (測定信号)
- ピン4 識別
- ピン5 信号コモン
- ピン6 ステータス
- ピン7、8 接続なし



2. センサーケーブルを使用して真空計をコントローラに接続してください。

◆ 操作

電圧を供給すると、ピン3と5の間で測定信号が得られます。測定範囲の全体で、測定信号は圧力の対数の形で出力されます (測定信号と圧力については、「技術データ」を参照)。

約 10 分間、信号が安定するまで待ちます。真空計の電源を入れた後は、圧力に関係なく、そのまま運転状態を保ちます。

- ピラニ測定回路は常時 ON です。
- 冷陰極測定回路はピラニ回路で制御し、圧力が 1×10^{-2} mbar より下がった場合に限り作動します。

ガス種依存性

測定値は、気体の種類により異なります。dry air、 O_2 、 CO 、および N_2 については正確な値が表示されます。その他の気体については、数学的に換算する必要があります（「技術データ」を参照）。

真空計を、インフィコン製コントローラに接続して操作する場合、補正用校正ファクターを適用できません（対応するコントローラの説明書を参照してください）。

始動遅延

真空計の電源を投入後冷陰極測定システムを起動させると、一般的に下記のような始動遅延が生じます。

10^{-5} mbar \approx	1 秒
10^{-7} mbar \approx	20 秒
5×10^{-9} mbar \approx	2 分

冷陰極測定回路が始動していない状態ではピラニの測定値が出力されます。

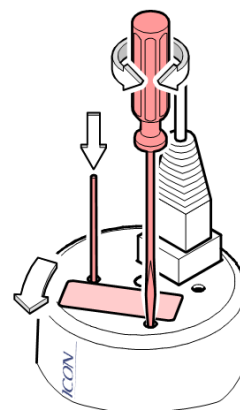
真空計の調整

真空計は、工場において校正されています。ただし、さまざまな条件下や極端な温度域で使用する場合や、経年変化や汚染、またセンサの交換により特性曲線がずれ、再調整が必要になることがあります。

低い圧力（ $< 1 \times 10^{-3}$ mbar）で主に使用する冷陰極測定回路は工場において校正されていますが、ピラニ測定回路は調整可能です。調整を行っても、約 10^{-2} mbar \sim 10^2 mbar の圧力範囲ではほとんど影響を及ぼすことはありません。

1. センタリング・リングおよびフィルターを備えたシールを使用している場合、汚れがないかチェックし、必要に応じて交換してください（「取り外し」を参照）。
2. 真空計を起動します。
3. $p \ll 10^{-4}$ mbar まで真空排気し、少なくとも 10 分間待ちます。
4. 銘板を反時計方向に止まるまで回します。

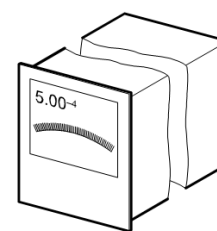
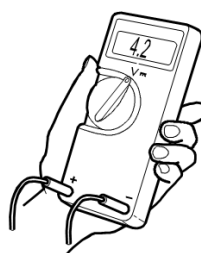
5.



タクトスイッチを丸ピン（ $\phi \approx 3$ mm）で押しながら、1.5 mm ドライバで $< HV >$ 電位差計を次のように調整します。

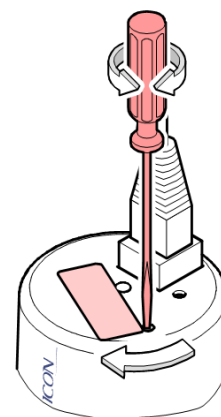
4.20 V

または

 5×10^{-4} mbar

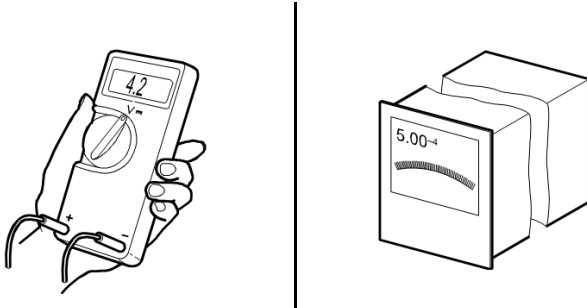
調整後、電位差計を反時計方向に 1/3 回転回します。

6. 空気または窒素で真空計を大気圧へ開放し、少なくとも 10 分間待ちます。
7. 銘板を時計方向に止まるまで回します。
- 8.



1.5 mm ドライバを使用して <ATM> 電位差計を次のように調整します。

8.60 V または 1×10^3 mbar



9. 銘板を最初の位置へ戻します（カチッと停止します）。

◆ 取り外し

STOP
DANGER

注意：汚染された部品
汚染部品は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。
作業を開始する前に、汚染された部品がないか注意してください。汚染部品を取り扱う場合は、適用規制を遵守し、必要な安全対策を施してください。

!
Caution

注意：真空コンポーネント
汚れや損傷があると、真空コンポーネントの機能が劣化します。
真空コンポーネントを取り扱う場合は、汚れのないように、また損傷しないように適切な手段を講じてください。

!
Caution

注意：汚れに敏感な部分
素手で製品やその部品に触れると、汚れが吸着されやすくなります。
このようなエリアで作業をする場合は、毛羽立ちのない清潔な手袋を必ず装着し、汚れのないツールを使用してください。

1. 真空システムをベントしてください。
2. 真空計の電源を切り、センサーケーブルを外します。
3. 真空システムから真空計を外し、保護用の蓋を取り付けてください。

CF フランジの接続を解除する場合、電子部品とマグネットユニットを一時的に取り外すと作業しやすくなります（「設置」を参照）。

◆ 保守およびトラブルシューティング

取扱説明書 tina48e1 参照。

高圧で、または汚染状態で使用している場合、真空計は定期的に清掃してください。汚染に起因する真空計の故障ならびに消耗部品（フィラメント）は保証の対象外です。

◆ 製品の返送

!
WARNING

注意：汚染された製品の返送
汚染された製品（放射性、毒性、腐食性、生物学的危険性など）は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。インフィコンに返送する製品には、有害物質が含まれないようにしてください。また、送り先国および企業の規則を遵守し、正確に記載された「汚染状況申告書」を添付してください。

「有害物質を含まない」ことを明示していない製品は、お客様の負担にて無害化の作業を実施します。

正確に記載された「汚染状況申告書」が製品に添付されていない場合、弊社はその製品を、お客様の負担にて送り主の住所に返送いたします。

◆ 廃棄

DANGER

注意：汚染された部品
汚染された部品は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。
作業を開始する前に、汚染された部品がないか注意してください。汚染された部品を取り扱う場合は、適用規制を遵守し、安全対策を施してください。

WARNING

注意：環境に有害な物質
製品またはその部品（機械部品および電気部品、作動油など）は、環境に損害を与える恐れがあります。
環境に有害な物質は、当該地域の規制に従って廃棄してください。

部品の分類

製品を取り外した後、部品を以下のカテゴリーに分類して廃棄してください。

- 汚染部品

汚染された部品（放射性、毒性、腐食性、生物学的危険性など）は、当該国の規制に従って汚染を除去し、材料の種類ならびに廃棄方法に従って分類してください。
- その他の部品

これらのコンポーネントは、材料の種類に従って分類し、リサイクルしてください。

◆ 適合宣言書



弊社—インフィコン—は、以下の製品が、所定の電圧範囲における使用を目的として設計された電気機器に関する指令（73/23/EEC）、および、電磁適合性に関する指令（89/336/EEC）の条項を満たしていることを宣言します。

逆マグネトロン型冷陰極 / ピラニーゲージ

MPG400

MPG401

製品番号

351-010 351-020

351-011 351-021

351-012 351-022

規格

国際 / 国内規格および仕様：

- EN 61000-6-2 （電磁適合性における一般耐性規格）
- EN 61000-6-3 （電磁適合性における一般放射規格）
- EN 61010 （測定、制御、およびラボ使用のための電気機器に関する安全要件）

署名

インフィコン AG, Balzers

2005 年 6 月 8 日

2005 年 6 月 8 日

Markus Baffy

Dr. Georg Sele

プロダクト・

テクニカル・

マーケティング・

サポート・

マネージャー

マネージャー

品質責任者

汚染状況申告書

真空装置と部品の修理、サービス作業は必要事項が適正に記入された汚染申告書が添付された場合にのみ実施されます。必要事項が欠落している場合は、処理の着手が遅れます。当社は申告書が添付されない装置の受け取りを拒否する権利を留保します。本申告書は認定を受けた有資格者が記入し、署名してください。

1. 真空装置と部品の説明： - 装置型式 / モデル名： - カタログ番号： - シリアル番号： - 送り状番号： - 配送日付：	2. 装置返送の理由：
3. 真空装置と部品の使用状況： - 装置は使用されましたか？ はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - 使用したポンプオイル / 流体のタイプは何ですか？ - 装置が危険性のある物質に接触した可能性はありますか？ はい <input type="checkbox"/> (項目 4 へ進む) いいえ <input type="checkbox"/> (項目 5 へ進む)	4. プロセスに関連して真空装置や部品を汚染した恐れのある物質： - 有毒物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - 腐食性物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - 生物学的危険物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - 爆発性物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - 放射性物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> - その他の有害物質 はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>

*) 生物学的汚染、または爆発性、放射性物質により汚染された真空装置と部品は除染処理済みであることを示す書面が添付されない限り受け取りを拒否します。

装置が接触した可能性のある物質、ガス、副生成物をすべて列挙してください。

商品名 製品名 製造者名	化学物質名 (化学記号)	危険物質等級	漏洩発生時の処理	人体に接触した場合の 緊急処置

5. 以下の項目は法的拘束力を持ちます。

発送人は本書式に必要事項を漏れなく正確に記入したことをここに申告します。汚染された真空装置および部品の発送にあたっては、危険物質の梱包、輸送、および表示に関する該当規則を適正に遵守しました。

会社 / 組織名：

住所：

郵便番号：

電話：

FAX：

氏名：

役職名：

日付：

会社印：

署名 (法的拘束力を持ちます)：

本書面のコピーを作成し：1部を製造者 / 代理店へ送ってください、1部を発送する梱包にしっかりと貼付してください、1部は発送人が保管してください。



インフィコン株式会社 <http://www.inficon.jp>

本社
〒 222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-8
(NARA ビル II 5 階)

TEL: (045)-471-3328
FAX: (045)-471-3327

技術サービスセンター
〒 222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-3
(第 1 竹生ビル 1 階)

TEL: (045)-471-3326
FAX: (045)-471-3327

Document: tima48j1-1 (2010-01)