

VIM-2[®]

リチウムイオンバッテリーを
搭載した初の定置式／可搬
式スピニングローターゲージ



特長

- 真の定置式／可搬式
スピニングローターゲージ
(バッテリー持続時間は2時間超)
- 測定範囲は10mbar～ 5×10^{-7} mbar
- 安全、全金属、周囲温度
- コスト効率に優れた2つの部分からなる設計
- プラグインですぐに測定、アプリ
とBluetoothを含む(オプション)
- 内部および外部のデータロガー
- 高精度を実現、
経時的なドリフトは無視できるレベル

用途:

- あらゆる真空断熱用途
- 広範な導電性真空断熱用途
- 文書作成、品質管理、研究開発、
予防保全
- 真空チャンバーを開けずにトラブル
シューティングと安全確認が可能



RS-485



24V DC

はじめに

VIM-2は、スピニングローターゲージ(SRG)技術をベースとした真空圧力計です。定置式(電力グリッド駆動)／可搬式(バッテリー駆動)の両用であり、高い精度と長期安定性を有します。

SRGは、センサーと測定ヘッド・電子機器を分離できる特徴を持ち、非常に費用対効果の高い方法で静的真空度を確認できます。シンプルな構造のため、全金属センサーを真空システムに永久的に溶接することができ、数年間使用した後も信頼性の高い測定値が得られます。測定対象となるチャンバーに入るのはチューブ内のボールのみであり、電子コンポーネントはチャンバーに配置されません。このシステムは、機械的応力と非塩素系腐食性媒体に対して、高い耐性を有します。真空チャンバーとの相互作用は、ボールを浮遊させて加速する際の制動力を測定する電磁力を介して行われます。外部から取り付ける機械的な保護手段も設けられています。

長所 — 携帯性、精度、長期安定性

SRGは、以前は操作が複雑であると考えられていたため、校正試験所以外ではほとんど使用されていませんでした。その主な用途は、高真空測定装置や電離真空計の校正などでした。

VIM-2は電力グリッドとバッテリーで駆動し、使い勝手の良い設計となっています。ほぼ独立して動作し、リモート運転を行うこともできます(Bluetooth経由のアプリ(オプション)を使用)。たとえば、低温の真空断熱液体ガスタンクでの測定に特に適しています。電気フィードスルーを必要とせず、非常に堅牢で経年変化に強いこの全金属センサーは、安全性にも優れています。ピラニ真空計による測定法などと比べて、測定範囲は高真空領域に約3桁分拡大するため、極めて価値のある多くの情報が得られます。SRGでは、回転するボールが気体分子に衝突する際の減速を測定することで圧力を測定する、直接的な数学的／物理的プロセスが用いられます。

他のほとんどの方法では、高温のフィラメントや高電圧によるイオン化を使用して圧力を間接的に測定します。そのような方法は機械的に不安定であり、汚染の影響も受けやすく、さらには真空圧力の測定自体に影響（脱ガス／イオン化およびスパッタリングによる）を及ぼすことがあります。熱伝達方式（ピラニ）は、 10^{-3} mbar未滿に測定範囲が限られています（ゼロ点調整なし、これは不可能であることが多い）。一般に、他のすべてのUHV測定方法では、真空領域に電気フィードスルーと脆弱な電子部品が使用されています。

一方、SRGは高い精度と長期的な安定性を有し、フィードスルーを必要としません。シンプルなチューブ内のシンプルな球体を周囲温度で用いて測定し、真空とのすべての相互作用は電磁力を通して行われます。

VIM-2は電源に依存しないため、測定場所が大規模であったり遠隔地であったりしても高い機動性を発揮します。再充電が必要となるまで数時間の運転が可能です。

また、過去のSRGに比べて強力な磁場とセンサーの高い回転速度により、信頼性の高い測定が行えます。VIM-2は、従来のSRGの2倍（90mT）の強力な磁場を発生します。球体が615Hzの速度で標準回転することで、磁場内で非常に安定した浮遊状態が得られます。この両方の効果により、たとえば、低温真空タンク上のセンサーチューブの位置合わせが不完全でも許容度が増し、センサーボール捕捉の信頼性が向上します。

測定ヘッドは特定のセンサーに依存しないため、相互に交換することができ、以前設置されたセンサーとも交換可能です。そのため、精度を大幅に損なうことなく、多数のセンサーを測定することができます。

測定原理

SRGは、気体分子が運動体の表面に吸着され、その後再放出されるときに運動体の速度が減速する効果に基づいています。統計的に分布した分子は、あらゆる方向から衝突し合うことで加速され、運動体を減速させます（運動量の移動、単位面積当たりの粒子束密度）。

低圧領域（ 1×10^{-7} mbar未滿）では、加速された気体分子の脱離は回転速度に影響しません。 1×10^{-4} mbarを超える圧力、およびcm範囲の平均自由行程では、気体の粘性は積分温度測定によって自動的に補正されます。

SRGの場合、センサーとしてシンプルな精密ボールを用い、減速はセンサーヘッドでの誘導測定により決定します。分子量や温度変化のような係数は、容易に決定可能なルート比としてのみ測定に含まれます。

さらに、非常に狭い領域内では、さまざまな係数によって回転するボールの制動が決定されます。

1. 「残留抵抗」は、ボールの材料特性によって発生します。特に 10^{-5} mbar未滿の場合に発生しやすく、必要に応じておおよその値を事前決定して保存しておくことができます。
2. 「分子抵抗」は、周囲の媒体による実際の減速であり、圧力に比例します。分子抵抗には、理想的に滑らかなボール（係数1）から最大 $\pm 6\%$ 逸脱する校正係数が含まれ、何の校正もせずに $\pm 1\%$ が達成できます。

校正係数やゼロ点を設定していないとしても、また何年も経過した後であっても、このシステムは高真空で優れた精度を維持します。これは他の真空測定法にはない特長であり、多くの用途において十分といえる性能を発揮します。

測定範囲

その原理により、SRGは大気圧から超高真空までの圧力範囲で使用することができます。ただし、幾何学的および電気機械的条件に合わせて、一定の圧力範囲に最適化されており、以下の範囲で特に高いレベルの精度と長期安定性を実現します。

$0.1 \sim 1 \times 10^{-6}$ mbarでは、必要に応じて測定値の1%の精度を達成できます。通常、年間ドリフトは1%未滿です。一般的な測定範囲は、10mbarから 5×10^{-7} mbarです。

テクニカルデータ

測定原理	スピニングローターゲージ
測定範囲	7Torr \sim 4x10 ⁻⁷ Torr / 10mbar \sim 5x10 ⁻⁷ mbar
達成可能な精度	7Torr \sim 0.07Torr / 10mbar \sim 0.1mbar 読み取り値の約10% 0.07 \sim 7x10 ⁻⁷ Torr / 0.1 \sim 1x10 ⁻⁶ mbar 読み取り値の1%
測定時間	3、5、10、20、30秒
長期安定性	年間ドリフト1%未満
接液部材質	1.4404、1.4034
位置合わせ	水平
アナログインターフェイス	USBタイプC、Bluetooth(オプション)、高密度15ピン
デジタルインターフェイス	USB、Bluetooth(オプション)、RS 232(サービス)、RS 485
内部データロガー	値数 1023
リモートコントロール / GUI	Win7/10
動作温度	電子機器: 10 \sim 40 $^{\circ}$ C (50 \sim 104 $^{\circ}$ F) 測定ヘッド: 10 \sim 50 $^{\circ}$ C (50 \sim 122 $^{\circ}$ F) センサーチューブ: エラストマーシール 150 $^{\circ}$ C (302 $^{\circ}$ F)までベーク可能 金属シール 450 $^{\circ}$ C (842 $^{\circ}$ F)までベーク可能
電力要件	18 \sim 28V DC
アナログ出力	0 \sim 10V DC設定可能
フランジタイプ	KF 25、CF40、8 VCR、溶接ソケット
重量	装置: 1650g(58オンス)、電源アダプタ: 510g(18オンス)、 ヘッド: 750g(26.5オンス)
寸法	長さ x 幅 x 高さ = 325 x 275 x 100 mm (13 x 11 x 4インチ)
電源	電力グリッドまたはバッテリーで駆動
消費電力	24V DCで最大1.5A、通常は1A未満
バッテリーモードでの運転時間	2時間超
バッテリー充電時間	4.5時間で容量の95%以上

当社について

ph-instrumentsは、産業・研究・科学用途での過酷な作業に対応できる、独自技術を用いた真空計測システムを開発・製造・販売しています。当社が指針とするのは、費用対効果が高く、用途に適したソリューションをお客様に提供することです。当社の専門家はそれぞれ、真空領域での圧力の測定と調整において20年以上の経験を有しています。製品はドイツとオーストリアで開発・生産されており、測定精度、持続可能性、信頼性において最高レベルの品質基準を満たしています。また、革新的な技術によりエネルギー効率の向上を促進し、不要なCO2排出を抑えることで環境保護にも貢献しています。

仕様は予告なく変更することがあります。