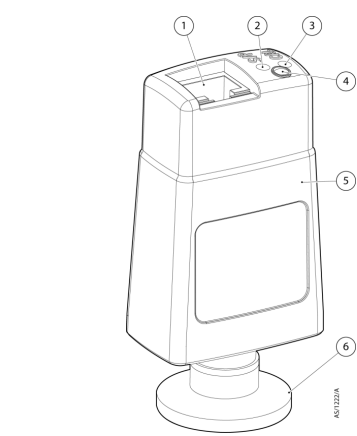


EDWARDS	
APG100 アクティブ ピラニ ゲージ	
モデル	品番
APG100 - XM NW16	D026-01-000
APG100 - XM NW25	D026-02-000
APG100 - XLC NW16	D026-03-000
APG100 - XLC NW25	D026-04-000



1. 電気コネクタ
2. 設定点ボタン
3. 較正ボタン
4. ステータス LED
5. エレクトロニクスハウジング
6. 真空フランジ

	取扱説明書
	D026-01-881 Iss C 10月18日

はじめに

適用範囲および定義

本取扱説明書では、Edwards APG100 アクティブ ピラニ ゲージの取り付け、操作、保守方法について説明します。APG100 は、必ず本書の指示に従って使用してください。

APG100 の取り付けおよび操作前に本取扱説明書をお読みください。重要な取扱注意事項は「警告」または「注意」として明示していますので、その内容に従ってください。「警告」および「注意」は、以下のように使い分けています。

警告
警告は、指示に従わないと負傷事故または死亡事故を招く恐れのある場合に示されます。

注意

「注意」は内容を無視すると、本体、関連機器、プロセスなどに損傷を与える恐れがある場合に使用されます。

APG100 では以下のシンボルが使用されています。

- 警告 - 添付の文書を参照してください。
- Edwards では欧州地域のお客様を対象にリサイクルのサービスを行っています。

説明

APG100 は、 10^{-4} mbar ~ 1000 mbar の範囲の真空圧力を測定するピラニゲージです。これは、加熱されたフィラメントからの熱損失の速度が、フィラメントの周囲にあるガスの圧力に依存するという、熱伝導の原理を使用して動作します。

APG100 には 2 つのバージョンがあります。'M' バージョンは、 10^{-3} mbar までの圧力を測定でき、一般的な用途に適しています。'LC' バージョンは 10^{-4} mbar までの圧力を測定でき、腐食性用途での使用にも適しています。

ゲージの外観を図 1 に示します。ゲージでは、取り外し可能なチューブが採用されており、汚れた場合やフィラメントが破損した場合に交換できるようになっています。ゲージの上部には 2 個の押しボタンスイッチがあります。「CAL」 と標示されているスイッチは、大気圧と真空の較正のために使用し、「S/P」 と標示されているスイッチは設定点しきい値を調整するために使用します。

図 1 - APG100 の外観

技術データ

機械系データ

寸法	図 2 を参照
重量:	
NW16 バージョン	85 g
NW25 バージョン	100 g
チューブ内部の体積	5 cm ³
エンクロージャの仕様	IP40

性能、操作および保管条件

測定範囲	APG100-XM APG100-XLC	10^{-3} ~ 1000 mbar 10^{-4} ~ 1000 mbar
精度	APG100-XM APG100-XLC	標準で ± 15 % (< 100 mbar 時) 標準で ± 15 % (< 10 mbar 時)
周囲温度	動作時 保管時	5 ~ 60 °C -30 ~ +70 °C
ベークアウト温度		150 °C (エレクトロニクスハウジングを取り外した状態)
湿度		31 °C で最大 80 % RH、 40 °C 時 50 % RH まで リニアに減少
最大高度		3000 m (屋内使用のみ)
最大内部圧力		10 bar 絶対圧 (9 bar ゲージ圧)
フィラメント温度		周囲よりも 100 °C 上昇
汚染度		2

電気系データ

電源タイプ	NEC クラス 2 または制限付き電源 または制限付きエネルギー 公称 DC15 ~ 30 V
電源電圧	最小 13.5 V、最大 32 V
最大消費電力	1 W
最大突入電流	150 mA
電気コネクタ	FCC68 / RJ45 8 ウェイ
圧力出力信号	範囲 エラー範囲 最小負荷インピーダンス 最大出力電流
設定点	1.9 ~ 9.1 V 出力 < 1.8 V または出力 > 9.2 V
調整範囲	10 kΩ 1 mA
ヒステリシス	1.8 ~ 9.2 V
最大外部負荷定格	500 mV DC 30 V、100 mA
ゲージ識別抵抗	APG100-XM APG100-XLC
	36 kΩ 43 kΩ

真空に接する部分の材料

フィラメント	タングステン/レニウム プラチナ/イリジウム
APG100-XM	ステンレス鋼 316L & 304L
APG100-XLC	ステンレス鋼 316L
チューブ	ガラス、Ni、NiFe、PTFE (APG100-XLC のみ)
フィルタ	
その他	

5

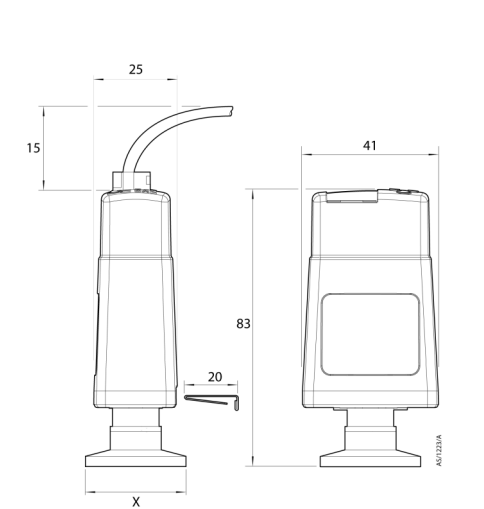


図 2 - 寸法 (mm)

取り付け

開梱と点検

梱包材および保護カバーをすべて取り外します。APG100 を点検します。APG100 に損傷がある場合は、その旨を 3 日以内に販売代理店および運送業者まで、ゲージの品番、注文番号、販売代理店の伝票番号を明記した上、書面で通知してください。梱包材は検査のためすべて保管しておきます。損傷のある APG100 は使用しないでください。

APG100 をすぐに使用しない場合は、保護カバーを付け直し、「技術データ」の章に記載する適切な条件下で保管してください。

APG100 の真空システムへの取り付け

警告
圧力が大気圧を超える可能性が高い場合は、コシールまたはトラップド O リングキャリアを使用して APG100 を真空システムに接続する必要があります。標準のセンタリングリングは、大気圧を超える圧力で使用していません。

警告
APG100 を高い安全性が要求される用途に使用しないでください。APG100 は、フェールセーフとなることを意図していません。

7

APG100 は、どの向きにも取り付けることができますが、ゲージチューブは垂直方向で窒素中で個別に工場較正されています。選択したゲージの向きで正しく圧力が表示されるように、大気圧でゲージを再較正する必要があります。プロセス微粒子と凝縮性蒸気のゲージ内の蓄積を最小にするために、ゲージチューブを垂直に取り付けることをお勧めします。

最適な精度が得られるように、使用前に大気圧と真空の調整を行うことをお勧めします。「保守」の章を参照してください。

APG100 を真空システムに接続するには、次の手順を実行します。

- リング/センタリングリングまたはコシールを使用して、APG100 を NW16 または NW25 フランジとともに、真空システムの同様のフランジに接続します。
- 段付き O リングキャリアまたはコシールを使用して、APG100 を NW16 フランジとともに NW10 フランジに接続します。

真空システムに安全なアース (接地) を接続し、APG100 のチューブを真空システムに電氣的に接続することをお勧めします。

Edwards 製コントローラへの接続

APG100 は、Edwards 製の TIC および ADC デジタル コントローラと、AGD アナログディスプレイとの互換性があります。コントローラは自動的にゲージを認識し、測定された圧力を表示します。

Edwards 製のコントローラに接続するには、適切なコネクタで終端するケーブルを使用します。Edwards 製の以下のケーブルがご利用頂けます。

8

独自の電気機器の接続

注意

ゲージ識別ピン (ピン 4) には何も接続しないでください。接続すると、ゲージが故障する恐れがあります。

APG100 への推奨される電気接続の回路図を図 4 に示します。電気コネクタのピンは、表 1 に示すように使用されます。詳細な仕様については、「技術データ」の章を参照してください。

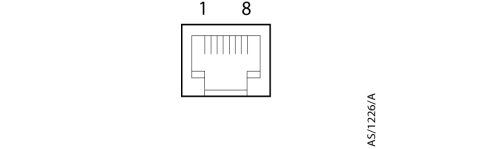
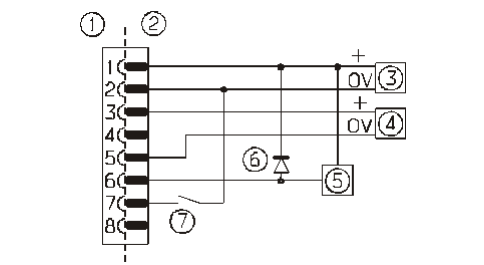


図 3 - RJ45 8 ウェイ コネクタ

ピン番号	用途
1	電源プラス
2	電源接地 (0 V)
3	圧力測定出力信号
4	ゲージ識別
5	信号接地
6	設定点出力信号
7	リモート較正入力
8	未接続

表 1 - APG100 電気コネクタのピン

9



1. APG100 電気コネクタ ソケット
2. ケーブル電気コネクタ プラグ
3. 電源
4. 電圧計
5. DC リレー (オプション)
6. バック EMF 抑制ダイオード (オプション)
7. リモート較正スイッチ (オプション)

図 4 - 推奨される電気接続

電源接地 (ピン 2) を信号接地 (ピン 5) に接続しないでください。接続すると、APG100 の出力信号が不正確になります。

APG100 を電氣的ノイズが多い環境で使用する場合は、計測器に適切な干渉耐性があることを確認してください。すべての Edwards 製コントローラには適切な耐性があります。

10

ピン 6 の設定点出力は、DC リレーまたは制御ロジックを駆動するのに適した、アクティブ ロー オープンコレクタ トランジスタです。リレーを接続する場合、図 4 に示すように、リレーをオフにしたときに生成される過渡電圧からゲージを保護するために、抑制ダイオードを使用する必要があります。

リモート較正が必要な場合はピン 7 に接続します。ピン 7 をピン 2 (接地) に一時的に (>50ms) 接続すると、大気圧または真空の測定値が自動的に調整されます。正しい手順については、「保守」の章を参照してください。

操作

警告
APG100 を使用して、爆発性ガス、可燃性ガス、または混合物の圧力を測定しないでください。ゲージには加熱されたフィラメントが含まれており、通常は周辺温度よりも約 100 °C 高い温度で動作します。フィラメントの温度は、故障状態下ではかなり高くなる可能性があります。

圧力測定

APG100 を電源に接続すると、ステータス LED が約 2 秒間黄色く点灯します。その後、ゲージが正しく動作している場合にはステータス LED が緑に変わり、エラーが検出された場合には赤に変わります。故障検出ガイドを参照してください。

ゲージが Edwards 製コントローラに接続されている場合、測定された圧力がディスプレイに表示されます。

11

ゲージが電圧計に接続されている場合には、次の式を使用して電圧 (V) を圧力 (P) に変換します。

$$P = 10^{(V - 6)}$$

$$P = 10^{(V - 6.125)}$$

$$P = 10^{(V - 4)}$$

P (mbar 単位)
P (Torr 単位)
P (Pa 単位)

たとえば、測定された電圧が V = 4 V の場合、測定された圧力は P = 1×10^{-2} mbar となります。図 5 および 6 を参照してください。

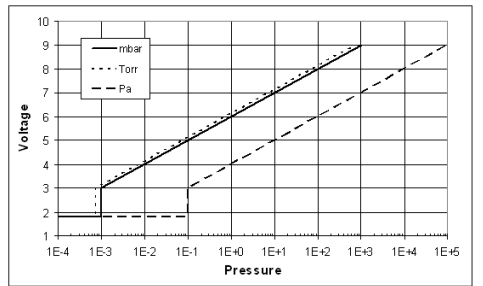


図 5 - APG100-XM の電圧から圧力への変換

12

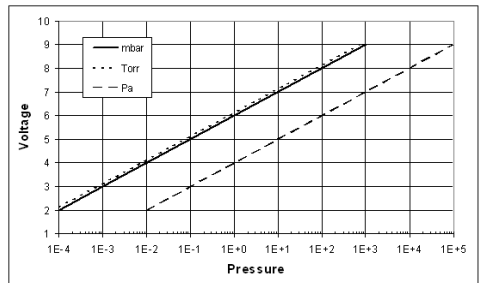


図 6 - APG100-XLC の電圧から圧力への変換

ガスの依存関係

APG100 は窒素中で使用するために較正されており、乾燥した空気、酸素、一酸化炭素で正しく測定できます。その他の種類のガスでは、正しい圧力測定値を得るために変換が必要です。図 7 と 8 は、6 種類の一般的なガスである窒素、アルゴン、二酸化炭素、ヘリウム、クリプトン、ネオンの変換を示しています。

Edwards 製 TIC コントローラを使用する場合、ガスの較正データはコントローラに組み込まれています。

13

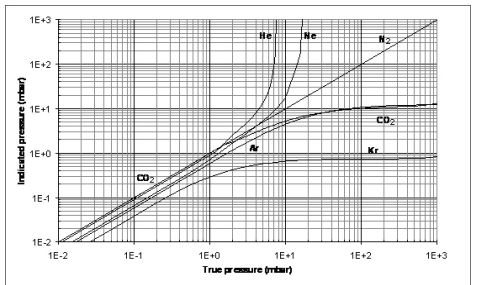


図 7 - APG100-XM のガスの依存関係

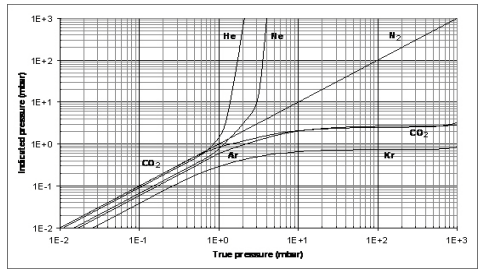


図 8 - APG100-XLC のガスの依存関係

14

1mbar 未満の圧力の場合、さまざまな種類のガスについて較正するために単純な較正係数を使用できます。一般的なガスのガス較正係数 (GCF) を表 2 に示します。

真の圧力 = GCF x 表示された圧力	
ガス	GCF
He	1.1
Ne	1.5
N ₂	1.0
Ar	1.7
CO ₂	1.0
Kr	2.6

表 2 - 1 mbar 未満のガス較正係数

設定点の調整

注意

'S/P' ボタンを押すと、ゲージの出力が変化します。出力の変化がシステムの誤動作につながりかねない場合には、「S/P' ボタンを押した設定点の調整を行わないでください。

注記: Edwards 製コントローラを使用する場合、APG100 の設定点は使用されません。

設定点出力がオンになる圧力を測定するには、適切な工具で 'S/P' ボタンを押します (図 9 を参照)。ゲージの信号出力が変化し、設定点しきい値が 3 秒間表示され、その後出力が正常に戻ります。

15

設定点のヒステリシスは 500mV 固定です。測定された圧力が設定点圧力よりも下がると、トランジスタ出力がオン (閉) に変わります。測定された圧力が設定点圧力よりも 500mV 高くなると、トランジスタ出力がオフになります。圧力が設定点よりも下がると図 4 に示すように接続された外部リレーがオンになり、圧力が設定点より 500 mV 高くなるとオフになります。

設定点しきい値を調整するには、「S/P」 ボタンを 3 秒以上押し続けます。しきい値が徐々に高くなります。必要な値に達したらボタンを離します。微調整を行うには、必要な値に達する直前にボタンを離し、すぐに必要な回数だけボタンを押します。ボタンを押すたびにしきい値が 10mV ずつ上がります。調整中にしきい値が最大値 (9.2V) に達すると、最小値 (1.8V) に戻り、再度上がり始めます。

設定点を使用する必要がない場合や、設定点を常にオフにする必要がある場合は、しきい値を 1.8V に調整します。これにより、設定点が機能しなくなります。APG100 は、しきい値が 1.8V に設定された状態で工場出荷されます。

設定点は、ゲージが正しく動作していることを示すためにも使用できます。しきい値を 9.2V に調整した場合、設定点の出力はゲージが正しく動作している限りオンになり、エラーが検出されるとオフになります。

16

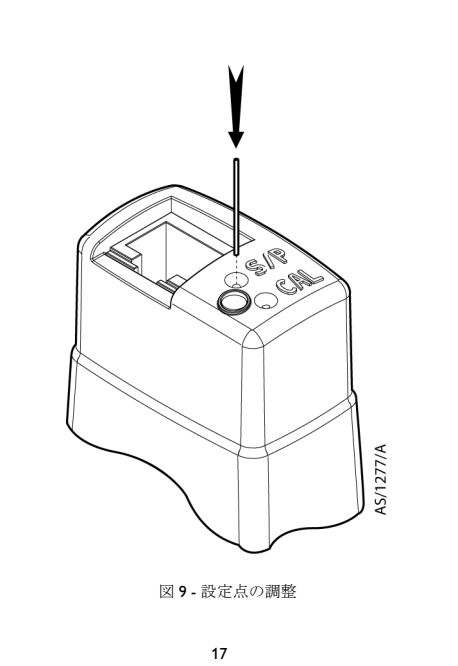


図 9 - 設定点の調整

17

エラー モニタリング

APG100 の動作中にエラーが発生した場合、エラーを示すためにステータス LED が赤く変化し、エラー状態を示すために出力電圧が変化します。エラー電圧を表 3 に示します。設定点は、エラーが検出されるとすぐに無効になります。故障検出ガイドを参照してください。

Edwards 製コントローラを使用する場合、エラー メッセージがディスプレイに表示されます。

エラー状態	出力 (V)	TIC ディスプレイ	ADC ディスプレイ	AGC ディスプレイ
フィラメントが破損しているかチューブが外されている	9.5	フィラメントがフェール状態です	Err 25	Err E
較正エラー	9.6	較正エラー	Err 26	Err F

表 3 - エラー表示

ベーキング

一部の UHV 用途では、より低い底面圧を達成するために、真空システム コンポーネントのベーキングを行うことをお勧めします。APG100 のチューブは 150°C までベーキングできますが、エレクトロニクスハウジングを取り外す必要があります。

- 図 12 を参照しながら、エレクトロニクスハウジングを取り外します。
- 真空システム上でチューブをベーキングします。150°C を超えないようにしてください。
- エレクトロニクスハウジングを取り付ける前に、チューブが冷えるまで待ちます。

18

保守

大気圧および真空の調整

すべての APG100 は出荷前に個別に調整されていますが、熱伝導ゲージは、時間の経過やフィラメント上の汚染の蓄積とともにずれることがあります。ゲージの大気圧および真空の設定を調整するには、以下に示す手順を使用してください。手順を繰り返す頻度は、プロセスに関連する汚染のレベルや性質によって変わります。

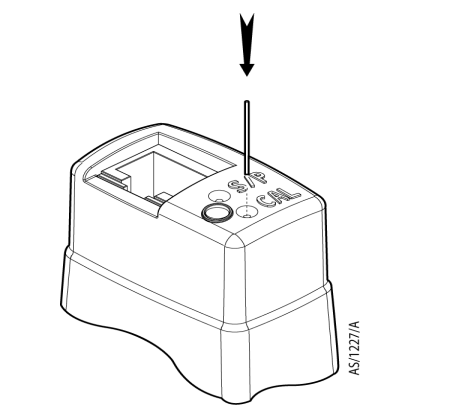


図 10 - APG100 の調整

19

大気圧の調整

- APG100 の電源を投入し、最低 10 分間大気圧で動作させます。緑色のステータス LED が点灯することを確認します。
- 'CAL' ボタンを押します。ステータス LED が点滅し、ゲージが測定された大気圧に自動的に調整されます。'CAL' ボタンを 5 秒以上押し続けなくてください (下記の「新しいチューブの調整」を参照)。

真空の調整

- システム圧力を、APG100-XM の場合は 1 x 10⁻⁴ mbar (またはそれ以下)、APG100-XLC の場合は 1x10⁻⁵ mbar (またはそれ以下) に下げます。
- ゲージを 10 分以上動作させます。
- 'CAL' ボタンを押します。ステータス LED が点滅し、ゲージが測定された真空に自動的に調整されます。

リモート調整

大気圧と真空の調整は、図 4 のように接続されたスイッチを使用してリモートで実行できます。上記の手順に従いますが、ゲージの 'CAL' ボタンを使用する代わりに、リモートスイッチを一時的に閉じます。Edwards 製のコントローラでは、大気圧と真空の測定値をコントローラのフロントパネルから自動的に調整できるようにするため、この機能が使用されます。

新しいチューブの調整

交換用のチューブをゲージに取り付ける場合、新しいチューブに合わせてゲージを調整する必要があります。新しいチューブを取り付けない限りこの手順は不要ですが、取り付け後は必ず真空調整を行う必要があります。

20

- APG100 の電源を入れます。
- ゲージを大気圧にした状態で、'CAL' ボタンを 5 秒以上押し続けます。ステータス LED が赤と緑に交互に点滅し始め、新しいチューブに合わせてゲージが自動的に調整されます。これには数秒かかります。
- ゲージを大気圧で 10 分以上動作させ、手順 2 を繰り返します。
- ここで前述のように真空調整を行う必要があります。

フィルタの交換

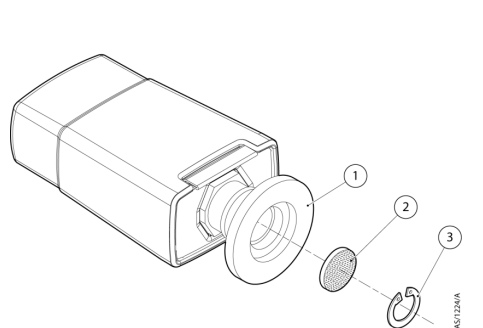
注意
フィラメントを損傷する恐れがあるため、ゲージチューブの内部は清掃しないでください。

ゲージの真空フランジの内側に取り付けられているフィルタは、プロセス汚染から保護するためにあります。使用しているうちにフィルタが汚れて詰まった場合は、フィルタを交換する必要があります。

図 11 を参照し、本手順に従ってフィルタを交換してください。

- 電気ケーブルを抜き、真空システムを大気圧まで換気して、真空システムからゲージを取り外します。
- サークリップ プライヤを使用して固定サークリップを取り外します。真空フランジのシーリング面またはゲージチューブの内部を損傷しないように注意してください。
- オイル フィルタを取り外して廃棄します。
- フィルタをゲージチューブに取り付け、サークリップを取り付けます。

21



- ゲージチューブ
- フィルタ
- サークリップ

図 11 - 交換用のフィルタ

ゲージチューブの交換

ゲージチューブが大気圧または真空調整ができないほど重度に汚染されているか、フィラメントが破損している場合は、交換用のチューブをゲージに取り付けることができます。

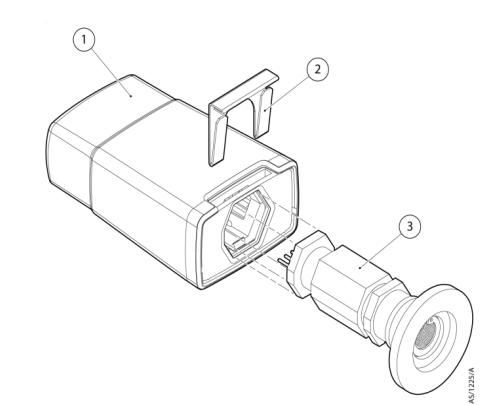
図12を参照し、本手順に従ってゲージチューブを交換してください。

- 電気ケーブルを抜き、真空システムを大気圧まで換気して、真空システムからゲージを取り外します。
- ゲージの側面から固定クリップを抜きます。
- エレクトロニクスハウジングからチューブを抜きます。

22

- 位置が正しくなるように注意しながら、交換用チューブをエレクトロニクスハウジングに取り付けます。
- 固定クリップを取り付けます。

新しいチューブを取り付ける場合、必ず新しいチューブに合わせてゲージを調整する必要があります。前述の「新しいチューブの調整」を参照してください。



- エレクトロニクスハウジング
- 固定クリップ
- ゲージチューブ

図 12 - ゲージチューブの交換

23

故障検出ガイド

徴候	原因	対策
LED が点灯しない	電源電圧が正しくない。電源の極性が逆になっている。	電源と接続を確認します。
圧力測定値が正しくない	真空漏れ	真空システムの漏れテストを行います。
	チューブがずれており調整が必要	大気圧および真空調整を行います。
	チューブが汚染されている	チューブを交換します。
ゲージに較正エラーが表示される	不適切な圧力で調整を行おうとした	調整を繰り返しますが、圧力が大気圧または適切な真空であることを確認します。
	正しくない種類のチューブが取り付けられている	正しい種類のチューブ (M または LC) が取り付けられていることを確認します。
	新しいチューブが取り付けられた	「新しいチューブの調整」を行います。
	チューブが許容される限度を超えてずれており、これ以上調整できない	チューブを交換します。
ゲージにフィラメント破損と表示される	チューブがない	チューブを取り付け、電気コネクタを取り外してから再度挿入します。
	正しくない種類のチューブが取り付けられている	正しい種類のチューブ (M または LC) が取り付けられていることを確認します。
	フィラメント破損している	チューブを交換します。

表 4 - 故障検出情報

24

較正サービス

Edwards 製のすべてのゲージで較正サービスを利用できます。較正は、国内規格までトレース可能な規準ゲージとの比較によって行われます。詳しくは Edwards にお問い合わせください。

保管および廃棄

APG100 および構成部品は、すべの地方自治体および国の法令、環境基準に従った安全な方法で廃棄するようにしてください。

APG100 やケーブルをリサイクル処分することも可能です。リサイクルについては Edwards または販売代理店にお問い合わせください (以下もお読みください)。

APG100 および付属のケーブルは、2002/96/EC 電気および電子機器廃棄物に関する欧州指令の適用対象物です。Edwards では欧州地域のお客様を対象に、製品寿命を過ぎた APG100 とケーブルのリサイクルを行っています。リサイクルのための APG100 およびケーブルの返送方法については、Edwards にお問い合わせください。

危険なプロセス物質で汚染された APG100 の取扱いには特に注意してください。

スペアキットおよびアクセサリ

はじめに

Edwards の製品、予備部品、アクセサリは、ベルギー、ブラジル、カナダ、フランス、ドイツ、香港、イタリア、日本、韓国、スイス、英国、米国の Edwards と、世界中の販売代理店で扱っています。これらのセンターのほとんどに Edwards の広範にわたる研修を受けたサービス エンジニアが配置されています。

予備部品およびアクセサリは最寄りの Edwards または販売代理店にご注文ください。ご注文の際には下記の事項をお知らせください。

- ご使用の機器の型名と品番
- シリアルナンバー (ある場合)
- ご希望の部品の品番と名称

予備部品	品番
交換用エレクトロニクスハウジング	
APG100-XM	D026-01-800
APG100-XLC	D026-03-800
交換用チューブ	
APG100-XM NW16	D026-01-801
APG100-XM NW25	D026-02-801
APG100-XLC NW16	D026-03-801
APG100-XLC NW25	D026-04-801
交換用フィルタキット	D026-01-805

アクセサリ

APG100 で使用するケーブルは以下のとおりです。これらのケーブルは、両端が 8 ウェイ オス電気コネクタになっています。

ケーブル長	品番	
0.5 m	18 インチ	D400-01-005
1 m	3 フィート	D400-01-010
3 m	10 フィート	D400-01-030
5 m	15 フィート	D400-01-050
10 m	30 フィート	D400-01-100
15 m	50 フィート	D400-01-150
25 m	80 フィート	D400-01-250
50 m	150 フィート	D400-01-500
100 m	325 フィート	D400-01-999

26

修理のための機器またはコンポーネントの返却

修理またはその他の理由で機器を当社に送る前に、真空装置およびコンポーネントの汚染宣言書 - 書式 HS2 を完成させて、送付してください。書式 HS2 は、機器に見えられた物質が危険かどうかを知らせるもので、そのことは当社従業員や機器の修理に関係する他のの人々すべての安全にとって大切なことです。危険情報によって、当社は機器の修理の際して正しい手順を選択することができます。

真空装置やコンポーネントの汚染宣言には、それを完成させるための指示を書式 HS1 で提供しています。

以下より最新資料をダウンロードできます
www.edwardsvacuum.com/HSForms/、書式 HS1 の手順に従って、書式 HS2 に記入、印刷、署名して、その署名した書式をエドワーズにご送付ください。

注記： 記入済の書式 HS2 を受け取らない限り、当社は機器の返却を受け付けません。

27
