

2271A

Automated Pressure Calibrator

オペレーター・マニュアル

保証および責任

Fluke の製品はすべて、通常の使用及びサービスの下で、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。保証期間は発送日から 1 年間です。部品、製品の修理、またはサービスに関する保証期間は 90 日です。この保証は、最初の購入者または Fluke 認定再販者のエンドユーザー・カスタマーにのみに限られます。さらに、ヒューズ、使い捨て電池、または、使用上の間違いがあったり、変更されたり、無視されたり、汚染されたり、事故若しくは異常な動作や取り扱いによって損傷したと Fluke が認めた製品は保証の対象になりません。Fluke は、ソフトウェアは実質的にその機能仕様通りに動作すること、また、本ソフトウェアは欠陥のないメディアに記録されていることを 90 日間保証します。しかし、Fluke は、本ソフトウェアに欠陥がないことまたは中断なく動作することは保証しておりません。

Fluke 認定再販者は、新規品且つ未使用の製品に対しエンドユーザー・カスタマーにのみに本保証を行います。より大きな保証または異なった保証を Fluke の代わりに行う権限は持っていません。製品が Fluke 認定販売店で購入されるか、または購入者が適当な国際価格を支払った場合に保証のサポートが受けられません。ある国で購入された製品が修理のため他の国へ送られた場合、Fluke は購入者に、修理パーツ/交換パーツの輸入費用を請求する権利を保有します。

Fluke の保証義務は、Fluke の見解に従って、保証期間内に Fluke 認定サービス・センターへ返送された欠陥製品に対する購入価格の払い戻し、無料の修理、または交換に限られます。

保証サービスを受けるには、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご連絡いただき、返送の許可情報を入力してください。その後、問題個所の説明と共に製品を、送料および保険料前払い (FOB 目的地) で、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご返送ください。Fluke は輸送中の損傷には責任を負いません。保証による修理の後、製品は購入者に送料前払い (FOB 到着地) で返送されます。当故障が、使用上の誤り、汚染、変更、事故、または操作や取り扱い上の異常な状況によって生じたと Fluke が判断した場合には、Fluke は修理費の見積りを提出し、承認を受けた後に修理を開始します。修理の後、製品は、輸送費前払いで購入者に返送され、修理費および返送料 (FOB 発送地) の請求書が購入者に送られます。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むがそのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、あらゆる原因に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、Fluke は一切の責任を負いません。

ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所またはその他の法的機関により無効または執行不能と見なされた場合においても、それは他の部分の規定の有効性または執行性に影響を与えません。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

目次

題目	ページ
はじめに.....	1
フルーク・キャリブレーション へのお問い合わせ	2
安全に関する情報.....	2
記号	3
仕様	4
圧力コントロールの仕様.....	5
圧力測定仕様	6
PM200 モジュール	6
電気仕様	7
EM300 電気測定仕様.....	7
校正および修理に関する情報.....	7
設置	8
本製品の開梱	8
製品の設置.....	8
電源電圧	10
モジュールの取り付け	11
大気圧参照モジュール (BRM)	12
本製品の電源投入.....	13
メイン・スクリーン	13
設定メニュー	17
[装置設定] メニュー.....	19
[装置設定] メニュー	19
[リモート設定] メニュー	21
[外部 24V] メニュー.....	21
[CPS] メニュー	21
[圧力不確かさ] メニュー	22
[この装置について].....	22
前面パネルの機能.....	23
背面パネルの機能.....	26
操作	27
圧力コントロール設定.....	27
目標圧力の設定 (圧力設定値).....	28
圧力のステップアップ/ダウン	28
圧力のジョグ調整.....	28

ベントとその中止	29
圧力測定	29
背面パネルの圧力接続マニフォールド	29
(SUPPLY)供給ポート	30
EXHAUST Port (排気ポート) (必要に応じて真空ポンプを使用).....	30
VENT ベント・ポート	31
テスト・ポート	31
HC20	32
UUT の接続	34
テスト・ポート用シール	36
リファレンス・ポート	37
圧力コントロール設定	37
コントロール・モード.....	39
Dynamic コントロール・モード.....	39
Static コントロール・モード.....	40
コントロール・リミット (Static コントロールの場合のみ).....	40
安定性リミット (Static コントロールの場合のみ).....	40
スルーレート (圧力変化率).....	41
セーフティ・リミット	41
上限値.....	41
下限値.....	41
オート・ベント	41
[測定設定].....	42
圧力単位およびカスタム・ユニット	42
測定モード.....	43
測定分解能.....	43
モジュールの選択.....	44
オートゼロ.....	44
大気圧.....	45
ヘッド差	45
圧力フィルター	46
一般のタスク	46
リーク・テスト	47
プログラム・スイッチ.....	47
予備負荷	48
PMM ゼロ	48
CPS クリーニング (CPS が取り付けられている場合).....	48
CPS パージ	49
校正タスク	49
トランスミッタ	49
UUT(被校正器)	50
新規	50
削除	51
名前の変更.....	51
編集	51
[測定設定].....	52
[コントロール設定].....	52
圧トランスミッタの mA プログラムを実行	52
圧カデバイス	52
UUT	53
新規	53
削除	53
名前の変更.....	53
編集	54
[測定設定].....	54

[コントロール設定].....	54
圧力デバイス・プログラムの実行.....	55
HART の操作.....	55
圧力トランスミッタに関する説明.....	55
アナログ・トランスミッタ	55
スマート・トランスミッタ	56
mA 機能によるテストとトラブルシューティング	56
HART トランスミッタへの接続.....	59
HART タスク	59
PV ゼロの調整.....	59
電流出力の調整	60
[レンジの調整].....	60
[LRV と URV の書込み].....	61
[HART 通信診断]	62
PV ユニット保存	62
Tag 保存	63
メッセージ保存	63
詳細情報	63
HART データ	64
mA/VDC	66
mA/VDC 機能の有効化.....	66
VDC 測定	66
mA 測定	66
汚染防止システム (CPS).....	67
CPS の取り付け	68
CPS の使用	70
テスト・ポートのシール	74
CPS の取り外し	75
CPS の清掃	75
外部ドライバーの通信	77
ドライバーの設定.....	77
ドライバーの電気接続.....	80
メンテナンス	81
外部の清掃.....	81
ヒューズ交換.....	81
マニフォールドの交換	83
コントローラ設定のリセット.....	84
Diagnostics(診断)	84
システム	84
測定	85
コントロール	85
リモート・インターフェイス.....	86
トラブルシューティング	87
エラー・コード	90
ユーザー交換可能な部品とアクセサリ	91

表目次

表	題目	ページ
1.	記号	3
2.	標準付属品	8
3.	メイン・スクリーン (mA/VDC).....	14
4.	メイン画面 (HART)	16
5.	グラフ.....	17
6.	[装置設定] メニュー.....	19
7.	[リモート設定] メニュー	21
8.	前面パネルの機能.....	23
9.	背面パネルの機能.....	26
10.	背面パネル・マニフォールド	29
11.	テスト・ポート用シール - 部品リスト.....	37
12.	[コントロール設定] メニュー	38
13.	圧力単位	42
14.	一般タスクと校正タスク	46
15.	テスト・ポート用シール - 部品リスト.....	74
16.	ヒューズ交換.....	82
17.	トラブルシューティング	87
18.	EMM 機能のトラブルシューティング	89
19.	エラー・コード	90
20.	ユーザー交換可能な部品とアクセサリ.....	91

目次

図	題目	ページ
1.	1 台の UUT を接続.....	9
2.	入手可能な電源コードのタイプ.....	10
3.	取り付けられた EMM モジュールと PMM モジュール.....	12
4.	2 つの圧力計を接続.....	31
5.	M20 O リングの交換.....	33
6.	圧力アダプタの接続.....	34
7.	圧力計とアダプタををテスト・ポートに接続する.....	35
8.	圧力計の固定位置調整.....	35
9.	圧力計の固定.....	36
10.	テスト・ポート用シール.....	36
11.	Dynamic コントロール・モードの例.....	39
12.	Static コントロール・モードの例.....	40
13.	ヘッド差補正の測定.....	45
14.	EMM モジュールからの一般的な HART 圧力トランスミッタの接続.....	57
15.	EMM モジュールとテスト・ポートからの一般的な HART 作圧トランスミッタ接続.....	58
16.	HART タスク・メニュー・ツリー.....	65
17.	CPS ドライバーとマニフォルドの接続.....	69
18.	圧力アダプタの接続.....	70
19.	圧力計とアダプタをテスト・ポートに接続する.....	71
20.	圧力計の位置調整.....	72
21.	圧力計の固定.....	73
22.	テスト・ポート用シール.....	74
23.	CPS の清掃.....	76
24.	ドライバー.....	77
25.	ドライバーの配置.....	78
26.	[外部 24V] スクリーン.....	79
27.	ドライバーの接続.....	80
28.	ヒューズの交換手順.....	82
29.	マニフォルドの取り付け.....	83

はじめに

2271A 自動圧力キャリブレータ (以下、本製品) は、**-96.5 kPa ~ 20 MPa** の範囲の気体圧を正確に測定および制御します。この機能と内蔵型電気測定モジュール (EMM) の HART 機能を組み合わせると、スマートトランスミッタおよびアナログトランスミッタの **4 ~ 20mA** 出力のクローズドループ校正が可能になります。

さらに、本製品を使って、圧力トランスミッタ、圧力指示計、圧力スイッチなどの各種圧力機器を校正および試験できます。

本製品の特長:

- 多言語対応のユーザー・インターフェイス (UI): 英語、イタリア語、スペイン語、ロシア語、ポルトガル語、簡体中国語、ドイツ語、日本語、フランス語、韓国語。
- PM200 圧力測定モジュール(PMM) に対応 - PMM を本体前部から容易に取り外し、すばやいレンジ変更が可能です。本製品にはゲージ圧、絶対圧、またはテア・モードがあります。「測定モード」セクションを参照してください。
- EM300 電気測定モジュール (EMM) - EMM は 24 V DC ループ電力供給、mA 測定、および V DC 測定を行います。EMM には 250 Ω の抵抗器が内蔵されており、オン/オフを切り替えられるため、HART 通信のための外部抵抗器は不要です。HART 通信対応の圧力トランスミッタに対する通信機能を持ちます。「HART の操作」セクションを参照してください。
- ループ校正プログラム - 内蔵の自動校正プログラムは、0 ~ 30 mA の電流を出力する圧力デバイスに対応します。
- 本製品の上部にはテスト・ポートが 2 つあり、ハンド・タイト・アダプタで被校正器 (UUT) を簡単に取り付けられます。リファレンス・ポートも本体上部にあり、大気圧をリファレンスとする用途に利用できます。
- Fluke CPS-20M 汚染防止システムを用いると、本製品内部に水分、汚れ、油分、グリースなどの汚染物質が入り込むのを防ぎます。「CPS の使用」セクションを参照してください。これにより、プロセスや油圧で利用されている UUT を気体圧で校正できます。
- COMPASS for Pressure と併用できます。
- イーサネット、USB、またはシリアル接続で PC と通信が可能です。

フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせ

フルーク・キャリブレーションへお問い合わせいただくには、下記の番号へお電話ください：

- テクニカル・サポート 米国: 1-877-355-3225
- 校正/修理 米国： 1-877-355-3225
- カナダ： 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- ヨーロッパ： +31-40-2675-200
- 日本： +81-3-6714-3114
- シンガポール： +65-6799-5566
- 中国: +86-400-810-3435
- ブラジル: +55-11-3759-7600
- その他諸外国: +1-425-446-6110

製品情報の参照、マニュアル、そして最新のマニュアル追補のダウンロードには、Fluke Calibration の Web サイト (www.flukecal.jp) にアクセスしてください。

製品を登録するには、<http://flukecal.com/register-product> をご利用ください。

安全に関する情報

「警告」は、使用者に危険を及ぼすような条件や手順であることを示します。
「注意」は、本器や被校正器に損傷を与える可能性がある条件や手順であることを示します。

警告

感電、火災、身体傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください：

- 本製品を使用する前に、安全に関する情報をすべてお読みください。
- すべての説明をよくお読みください。
- 高圧システムの接続や操作は、正しい安全手順を理解した上で行ってください。高圧の液体や気体は危険であり、その圧力が何の前触れなく急に放出されるおそれがあります。
- 爆発性のガスまたは蒸気の周辺、結露した環境、または湿気の多い場所では本製品を使用しないでください。
- カバーを外した状態やケースが開いた状態で本製品を操作しないでください。危険な電圧がかかる可能性があります。
- 本製品は室内でのみ使用してください。
- 主電源コードの抜き差しが妨げられるような場所に本製品を設置しないでください。
- 使用する国の電圧とプラグ構成、および本製品の定格に適合した電源コードとコネクタのみを使用してください。

- 電源コードの接地端子を保護接地端子に確実に接続してください。保護接地端子に接続しないと、生命に関わる電圧が筐体に生じる可能性があります。
- 電源コードの絶縁体が損傷しているか、絶縁体に磨耗の兆候が見られる場合は、電源コードを交換してください。
- 本製品は指定された通りに使用してください。そうしない場合、本製品によって提供される保護が損なわれることがあります。
- 端子間または各端子と各接地間には、定格を超える電圧を加えないでください。
- AC 30 V rms、AC 42 V ピーク、または DC 60 V を超える電圧には触れないでください。
- 動作に異常が見られる場合は使用しないでください。
- 本製品が損傷した場合は、電源をオフにしてください。
- テスト・リードが損傷している場合は使用しないでください。テスト・リード絶縁部の損傷を検査し、既知の電圧を測定してください。
- プローブの保護ガードより前に指を出さないでください。
- 本製品の圧力ポートには、規定の最大圧力を超える圧力を加えないでください。
- テスト・ポートに先端の尖ったネジを接続する際は、十分に注意してください。
- 本製品を持ち上げて運ぶ際には、必ず両方のハンドルを持ってください。

記号

このマニュアルと本製品で使用されている記号は表 1 のとおりです。

表 1. 記号

記号	詳細情報
	警告。危険電圧。感電の危険性があります。
	警告。危険。
	ユーザー・マニュアルをご確認ください。
	北米安全規格については、CSA グループによって認証済み。
	欧州連合指令に準拠。
	関連するオーストラリア EMC 規格に準拠
	ヒューズ
	関連する韓国 EMC 規格に準拠。
	本製品は WEEE 指令のマーキング要件に適合しています。貼付されたラベルは、この電気/電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄できないことを示します。製品カテゴリー：WEEE 指令の付属書 I に示される装置タイプに準拠して、本製品はカテゴリー 9「監視および制御装置」の製品に分類されます。本製品は無分別の都市廃棄物として処分しないでください。

仕様

一般仕様

電源条件.....	100 V AC ~ 240 V AC、47 Hz ~ 63 Hz
ヒューズ.....	T2A 250 V AC
最大消費電力.....	100 W
環境条件	
温度範囲.....	15 °C ~ 35 °C
保管温度.....	-20 °C ~ 70 °C
相対湿度	
動作時.....	30 °までは < 80 %、35 °までは < 70 %
保管時.....	<95 %、結露なきこと。高温多湿の場所に長期間保管した後は、4 日間の電源安定期間が必要になることがあります。
振動.....	MIL-T-28800D CLASS 3
標高 (作動時).....	<2000 m
保護等級.....	IEC 60529: IP20
安全性.....	IEC 61010-1、設置カテゴリ II、汚染度 2
ウォームアップ時間.....	通常 15 分

電磁両立性 (EMC)

国際.....	IEC 61326-1: 電磁環境管理 CISPR 11: グループ 1、クラス A <i>グループ 1: 機器自体の内部機能に必要な伝導結合 RF エネルギーを意図的に生成使用する機器です。 クラス A: 商業施設、電気設備など低電圧電力供給網に直接接続された施設での使用に適した機器です。他の環境では、伝導妨害や放射妨害のため、電磁両立性を確保することが難しい場合があります。 本装置をテスト対象に接続すると、CISPR 11 で要求されるレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。</i>
韓国 (KCC).....	クラス A 機器 (産業用放送通信機器) <i>クラス A: この製品は産業電磁波装置要件に適合しており、販売者およびユーザーはこれに留意する必要があります。本装置はビジネス環境での使用を意図しており、一般家庭で使用するものではありません。</i>
米国 (FCC).....	47 CFR 15 サブパート B。本製品は 15.103 条項により免除機器と見なされます。

重量

本体シャーシのみ.....	15 kg
---------------	-------

外形寸法

高さ.....	2271A-NPT-STD	305 mm
	2271A-BSP-STD	305 mm
	2271A-NPT-P3000	237 mm
	2271A-BSP-P3000	237 mm
幅.....	442 mm	
奥行き.....	446 mm	

圧力上限値

圧力範囲.....	-97.90 kPa ~ 20 MPa ゲージ圧
供給ポート.....	23 MPa ゲージ圧
テスト・ポート.....	20 MPa 絶対圧
リファレンス・ポート.....	115 kPa 絶対圧
ベント・ポート.....	150 kPa 絶対圧

リリーフ・バルブ

シャーシ供給ポートのリリーフ・バルブは 24.1 MPa (-0/+700 kPa) に設定されています。
排気ポートのリリーフ・バルブは ~ 830 kPa に設定されています。
各圧力測定モジュール (PMM) には、モジュールのレンジに応じた圧力保護機構があります。

供給圧力の種類

清浄で乾燥した空気または窒素 (工業グレード、99.5 %)	
最大汚染粒子.....	≤ 1.25 ミクロン
最大含水率.....	-50 °C の露点
最大炭化水素含有量.....	30 ppm

真空圧供給

>50 L/分 (オートベント機能付)
排気された圧力は真空供給側を通過します。 高圧で操作する場合は、適切な保護措置を講じてください。

通信インターフェイス

リモート・インターフェイス.....	イーサネット、RS232、USB
電気測定モジュール (EMM)	
接続.....	バナナ・ジャック
	シャーシ接地の状態ですべて最大 30 V DC
AUX ドライバー.....	外部ソレノイド・ドライバー×4
	24 V DC。電源を入れると 100 % デューティ・サイクルに達し、その直後に 40 % まで下がります。

圧力コントロールの仕様

制御安定性 (Dynamic モード)

PM200-BG2.5K.....	0.005 % レンジ・スパン
その他のレンジ.....	0.001 % レンジ・スパン
コントロール・ターンダウン.....	10:1 (代表値)

コントロール・ターンダウンとは、実際の供給圧力とレンジに適した供給圧力の関係として定義されます。例えば、7 MPa ~ 700 kPa レンジの装置で、供給圧力が 7.7 MPa の場合、7 MPa は 700 kPa の約 10 倍になるため、制御安定性は 0.001 % レンジになります。20 MPa と 700 kPa のレンジを持つシステムで、供給圧力が 22 MPa の場合、20 MPa レンジの制御安定性は 0.001 % ですが、700 kPa レンジの制御安定性は 0.003 % になります。低いレンジでの制御安定性 0.001 % は、供給圧を下げることで達成できます。

最低制御圧..... 1 kPa 絶対圧

設定圧到達時間 (代表値)

PM200-BG2.5K.....	40 秒
その他のレンジ.....	20 秒

設定値まで到達時間の代表値は、容量 0 ~ 50cm³、絶対圧 50 kPa 以上、10 % ステップで設定値の 0.005% 以内に到達するまでにかかる時間です。これよりも低い絶対圧では、真空ポンプの性能、接続に用いるチューブの直径と材質、そして UUT までの容量によっては、設定時間を長くする必要があります。

オーバーシュートの最大値..... 0.02 % レンジ・スパン

圧力測定仕様

製品仕様は、本製品の校正に用いた上位標準の不確かさを含む値として記載しています。製品仕様には直線性、ヒステリシス、繰り返し性、分解能、参考標準の不確かさ、1年間の安定性、18°C ~ 28°C の温度影響などを含みます。製品仕様は信頼の水準 95 %、正規分布 k=2 に基づきます。

PM200 モジュール

型式	レンジ (SI 単位)	レンジ (inH ₂ O/psi)	測定モード	仕様(1年間) (% FS)
PM200-BG2.5K	-2.5 kPa ~ 2.5 kPa	-10 inH ₂ O ~ 10 inH ₂ O	ゲージ圧	0.20 %
PM200-BG35K	-35 kPa ~ 35 kPa	-5 psi ~ 5 psi	ゲージ圧	0.05 %
PM200-BG40K	-40 kPa ~ 40 kPa	-6 psi ~ 6 psi	ゲージ圧	0.05 %
PM200-BG60K	-60 kPa ~ 60 kPa	-9 psi ~ 9 psi	ゲージ圧	0.05 %
PM200-A100K	2 kPa ~ 100 kPa	0.3 psi ~ 15 psi	絶対圧	0.10 %
PM200-BG100K	-100 kPa ~ 100 kPa	-15 psi ~ 15 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-A200K	2 kPa ~ 200 kPa	0.3 psi ~ 30 psi	絶対圧	0.10 %
PM200-BG200K	-100 kPa ~ 200 kPa	-15 psi ~ 30 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-BG250K	-100 kPa ~ 250 kPa	-15 psi ~ 36 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G400K	0 kPa ~ 400 kPa	0 psi ~ 60 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G700K	0 kPa ~ 700 kPa	0 psi ~ 100 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G1M	0 MPa ~ 1 MPa	0 psi ~ 150 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G1.4M	0 MPa ~ 1.4 MPa	0 psi ~ 200 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G2M	0 MPa ~ 2 MPa	0 psi ~ 300 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G2.5M	0 MPa ~ 2.5 MPa	0 psi ~ 360 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G3.5M	0 MPa ~ 3.5 MPa	0 psi ~ 500 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G4M	0 MPa ~ 4 MPa	0 psi ~ 580 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G7M	0 MPa ~ 7 MPa	0 psi ~ 1000 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G10M	0 MPa ~ 10 MPa	0 psi ~ 1500 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G14M	0 MPa ~ 14 MPa	0 psi ~ 2000 psi	ゲージ圧	0.02 %
PM200-G20M	0 MPa ~ 20 MPa	0 psi ~ 3000 psi	ゲージ圧	0.02 %
注記				
<ul style="list-style-type: none"> レンジ 100 kPa 以上のゲージ圧モジュール (PM200-GXXX または PM200-BGXXX) は、大気圧リファレンス・モジュールと共に使用することで絶対圧測定に対応します 15°C ~ 18°C および 28°C ~ 35°C の温度では、0.003 % FS/°C を追加します。 ゲージ圧モジュールの不確かさの仕様は定期的なゼロ調整を行うことを前提としています。絶対圧モジュールの不確かさの仕様には、ゼロ点の1年間の安定性も含まれます。PM200 モジュールを定期的にゼロ調整することで、1年間の仕様からゼロ点の安定性を取り除き、この仕様を 0.05% FS まで低減することができます。 大気圧モジュールを用いたゲージ圧モジュールの絶対圧モードの不確かさは、ゲージ圧モジュールの不確かさに大気圧モジュールの不確かさを加えて計算します。 				

電気仕様

製品仕様は、本製品の校正に用いた上位標準の不確かさを含む値として記載しています。製品仕様には直線性、ヒステリシス、繰返し性、分解能、上位標準の不確かさ、1年間の安定性、18°C ~ 28°C の温度影響などが含まれています。製品仕様は信頼の水準 99 %、正規分布 $k=2.58$ に基づきます。

EM300 電気測定仕様

DC 電圧		
レンジ ^[2]	分解能	仕様(1年間) ^[1]
30 V	1 mV	0.01 % RDG + 2mV
DC 電流		
レンジ ^[2]	分解能	仕様(1年間) ^[1]
24 mA	1 μ A	0.01 % RDG + 2 μ A
1. 23 \pm 5 °C 以外の温度では温度係数を加えます: 20 ppm FS /°C。 2. すべての出力は(+)の値のみです。		

ソース

ループ・コンプライアンス電圧 ≥ 24 V dc @ 20 mA 時 (250 Ω の内蔵抵抗器を含まず)
 ≥ 19 V dc @ 20 mA (250 Ω の内蔵抵抗器を含む)

スイッチテスト

電流上限値 ≤ 4 mA
 条件 閉 > 1.5 mA、開 < 0.5 mA

HART 通信とその機能

HART モード 24 V で HART mA 測定 (ループ)
 HART 自動検出 HART 自動ポーリングに接続
 HART 抵抗器(選択可能) 250 Ω の内蔵ループ抵抗器 ON/OFF を選択可能
 HART コマンド HART ユニバーサルおよびコモン・プラクティス・コマンド
 (機器固有のコマンドなし)
 書き込み保護 HART 書き込み有効/無効

校正および修理に関する情報

本製品の保証期間中に校正や修理が必要な場合は、フルーク・キャリブレーションのサービス・センターにお問い合わせください。「フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせ」セクションを参照してください。修理を依頼する際には、購入日、シリアル番号などの製品情報をお手元にご用意ください。

設置

本製品の梱包

本製品は段ボール箱とクッション材による包装で配送されます。オプションで、本製品用のクッションの輸送用ケースもご利用いただけます。「ユーザーが交換可能な部品とアクセサリ」を参照してください。

本製品とアクセサリを輸送箱から取り出し、保護用の袋から各部品を取り出します。表 2 に記載された品目がすべて揃っていて、目視できる損傷がないことを確認します。

本製品を返送する必要がある場合は、元の梱包箱を使ってください。新しい梱包箱や表 2 に記載された品物を注文する場合は、フルーク・キャリブレーションまでお問い合わせください。「Fluke Calibration へのお問い合わせ」セクションを参照してください。

表 2. 標準付属品

品目	モデルまたは部品番号
本製品	2271A
電源コード	図 2 を参照してください。
PMM (圧力測定モジュール)	「ユーザーが交換可能な部品とアクセサリ」セクションを参照してください。
EMM (電気測定モジュール)	4589968
2271A の安全に関する情報	4584298
2271A マニュアル CD (2271A オペレーター・マニュアル同梱)	4584280
テスト・ポート用アダプター	「ユーザーが交換可能な部品とアクセサリ」セクションを参照してください。

製品の設置

⚠️⚠️ 警告

感電、火災、身体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください：

- 本製品の電源コード周辺に障害物を置かないでください。電源コードは主電源切断装置にもなります。電源コードへのアクセスが妨げられる場合は、設置の一環として、適切な定格の主電源切断スイッチを手の届くところに用意する必要があります。
- 本製品を持ち上げたり、移動したりする際は、適切な方法で行ってください。本製品は荷重バランスが均一ではなく、重量が 20 kg 程度になることもあります。

本製品は適切な高さの安定した作業机上に設置してください。

UUT を接続する場合、本製品と UUT または被試験システムとの間隔を最小限に抑えて、制御性能を向上させ、圧力設定時間を短縮させます。テスト・ポートを 1 つのみ使用する場合は、本製品に同梱されている手締めプラグ・キャップでもう 1 つのポートを密閉してください。部品番号については、「ユーザー交換可能部品とアクセサリ」セクションを参照してください。図 1 を参照してください。

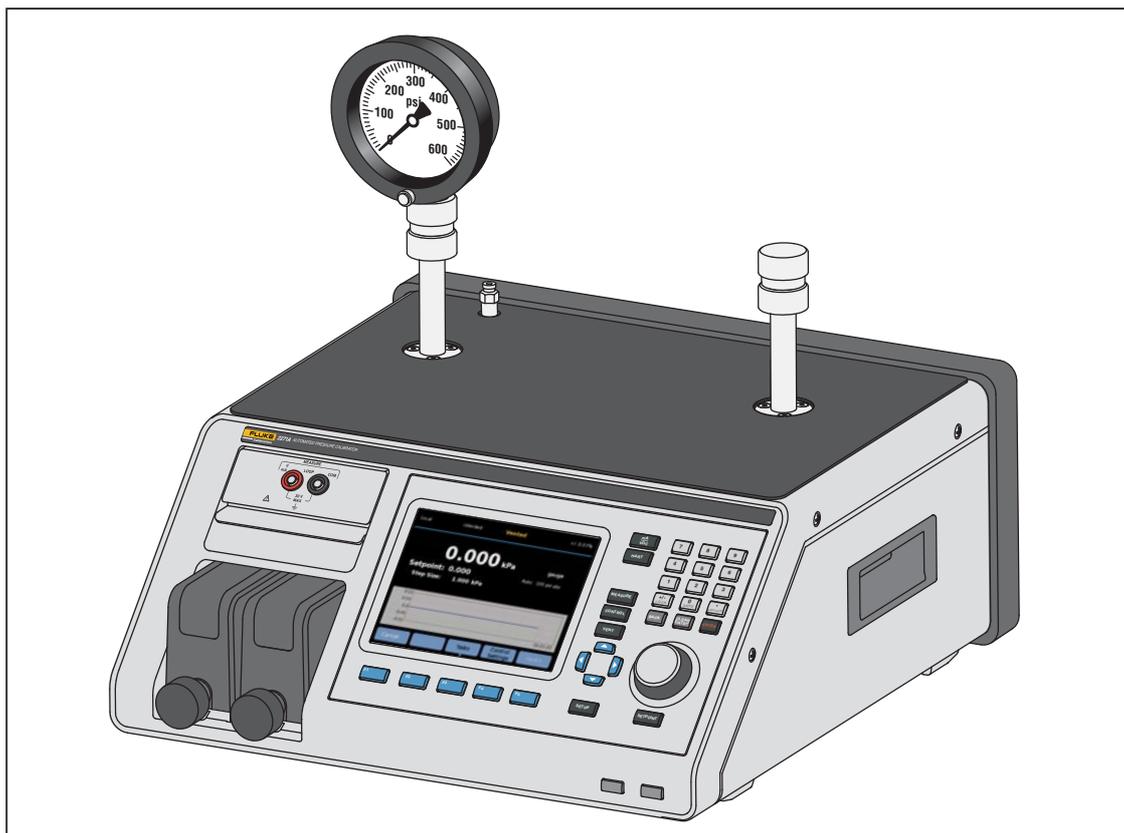


図 1.1 台の UUT を接続

hwr024.eps

本製品を設置する場合は以下の条件が必要になります。

- 電源。「電源電圧」を参照してください。
- 清浄で乾燥した非腐食性ガスの供給圧を、製品の最大制御圧力 + 10 % または 70 kPa のどちらか大きい方に調整して、本製品の供給ポートに接続してください。
- 20 kPa 以下のゲージ圧の制御が必要な場合は、絶対圧 7 kPa、排気量 90 lpm 以下の真空ポンプを用いてください。

電源電圧

⚠️⚠️ 警告

感電、火災、身体傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください：

- 感電を防止するため、主電源コードの抜き差しが妨げられるような場所に本製品を設置しないでください。
- 使用する国の電圧とプラグ構成、および本製品の定格に適合した電源コードとコネクタのみを使用してください。
- 電源コードの接地端子を保護接地端子に確実に接続してください。保護接地端子に接続しないと、生命に関わる電圧が筐体に生じる可能性があります。
- 電源コードの絶縁体が損傷しているか、絶縁体に磨耗の兆候が見られる場合は、電源コードを交換してください。

本製品には、100 V AC ~ 240 V AC、周波数 47 Hz ~ 63 Hz の電圧が必要です。

本製品には購入された国に適した電源プラグが付属しています。フルーク・キャリブレーションから提供する電源プラグ種別については、図 2 を参照してください。

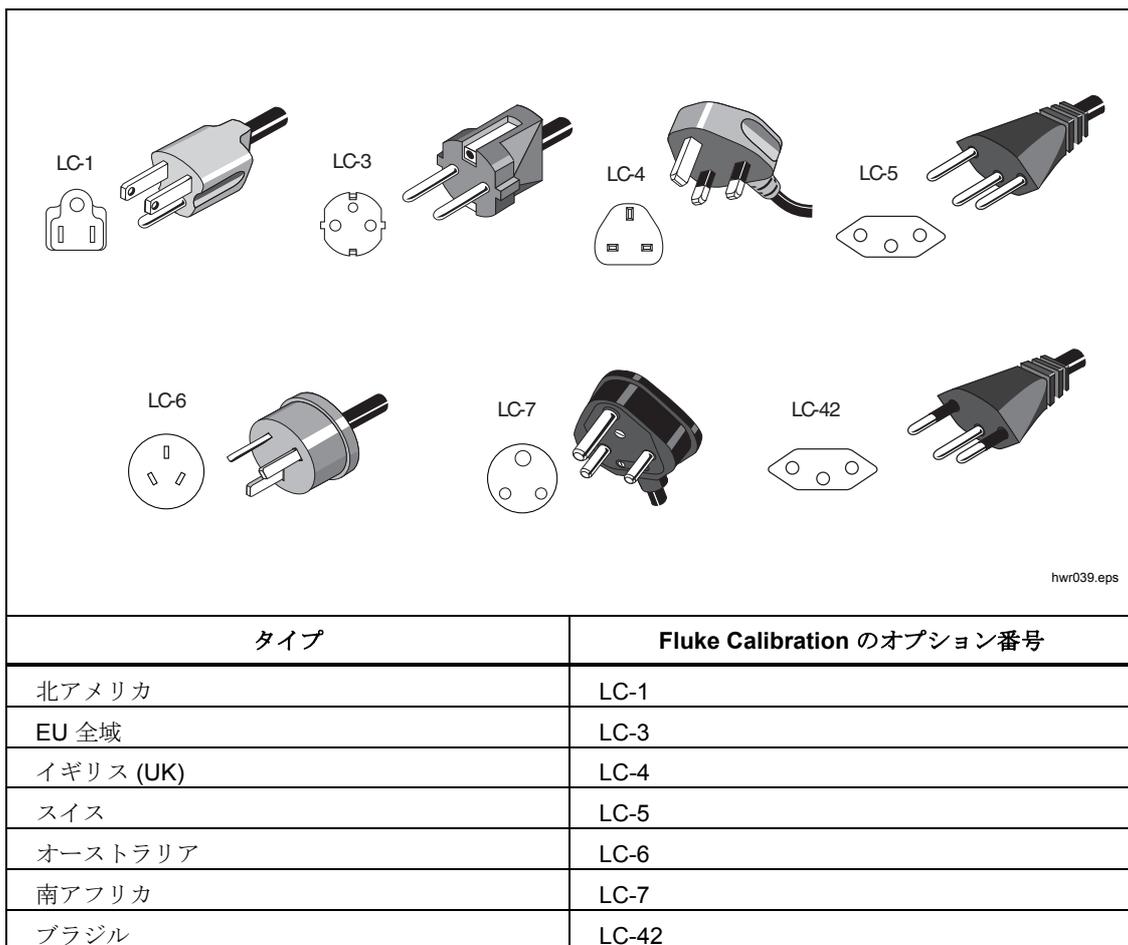


図 2. 入手可能な電源コードのタイプ

モジュールの取り付け

EMM (本製品の前面パネル左上) は、工場出荷時に取り付けられています。修理時に EMM を取り外すには、モジュールのフィンガー・タブを持ち上げて、外側に引き出し、本製品から EMM をスライドさせます。

PMM (前面パネルの左下に配置) は、別個のボックスで納品され、本製品の電源がオンまたはオフの状態でも取り付けすることができます。PMM は未使用のスロットに順不同で取り付けすることができます。PMM を取り付けると、本製品は PMM 情報を検出し、[設定] メニューの [モジュール情報] 画面に情報を表示します。PMM を取り付けると、各モジュールの圧力範囲などの情報がディスプレイに表示されます。

PMM の取り付けについては、図 3 を参照してください。

△注意

モジュール内のセンサーの損傷を防ぐために、モジュール落下に注意してください。

コントローラの汚染を防止し、適切に作動させるには、PMM ベイを定期的に拭き取って、特に汚れやほこりの多い環境では、汚れ、ほこり、油分が空気圧システムに入らないようにします。モジュール・ベイを清掃するには、水または中性洗剤で軽く湿らせた布で拭きます。芳香族炭化水素、塩素系溶剤、またはメタノール・ベースの液体は使わないでください。

1. 輸送用の箱から PMM を取り出します。
2. PMM のテスト・ポートとリファレンス・ポートからプラスチック製の保護カバーを取り外します。
3. テストおよびリファレンス・ポートの O リングがモジュールに適切に取り付けられ、断裂や損傷がないことを確認します。O リングが紛失または破損したときに備えて、予備の O リングが付属しています。
4. 各 PMM は底面にスロットがあり、本製品の前面にあるモジュール・コンパートメント底面のトラックにはめ込むようになっています。スロット 1 は左側にあります。スロット 2 は右側にあります。トラックとスロットを合わせて、PMM をコンパートメント内で停止するまでスライドさせます。
5. カチッと音がして固定されるまで、PMM のノブを時計方向に回します。

注記

締め付けすぎてモジュールを損傷しないように、PMM にはトルク制限ノブが採用されており、規定以上のトルクがかかると空回りするようになっています。

6. 他の PMM と大気圧参照モジュール (BRM) で以上の手順を繰り返します。



hwr022.eps

図 3. 取り付けられた EMM モジュールと PMM モジュール

大気圧参照モジュール (BRM)

絶対圧を測定するには、大気圧参照モジュール (BRM) を必ず取り付けてください。BRM を取り付けると、絶対圧測定モードが利用可能になります。「測定モード」セクションを参照してください。PMM と同様の手順で、空きモジュール・スロットに BRM を取り付けます。

本製品の電源投入

本製品の電源をオンにするには、本製品の左後方にある(後方から見た場合)主電源スイッチを1に切り替えます。本製品の電源をオンにすると、約50秒で電源投入プロセスが完了しますが、プロセス完了まで使用できません。

注記

 を押すと、本製品はスタンバイ状態になります。スタンバイ状態でも、本製品の電源はオンのままで、内部のコンポーネントも温まっていますが、ディスプレイとリモート通信はオフになっています。

本製品が仕様どおり機能するには、本製品の電源をオンにしたり、新しいPMMを取り付けた後で、15分間のウォームアップ時間が必要です。さらに周囲温度への順応が必要な場合もあります。

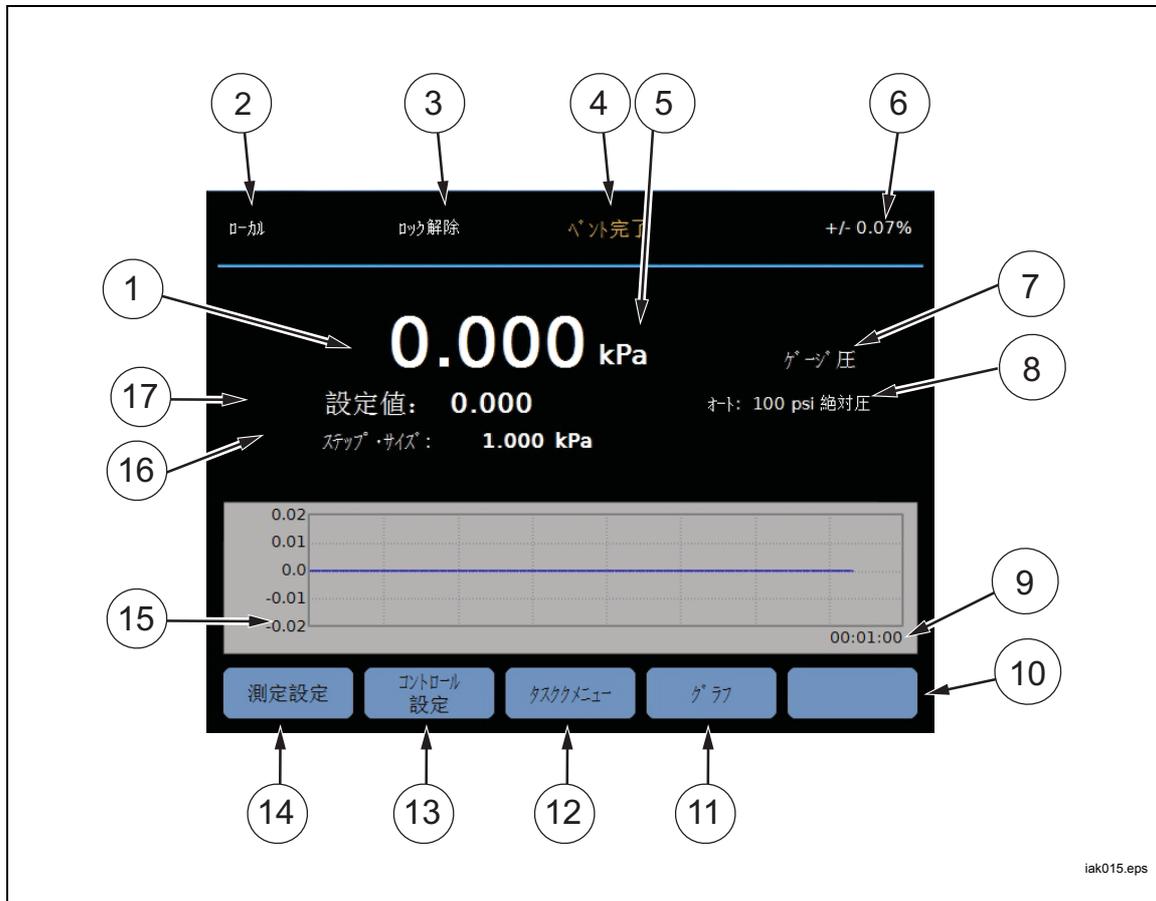
メイン・スクリーン

電源投入プロセスが完了すると、本製品のモードに応じて、メイン・スクリーンのいずれかが表示されます。

- 圧力コントロール・モード - 圧力測定画面(グラフを含む)
- mA/VCC モード - mA/V DC 測定画面
- HART モード - HART 接続画面

メイン・メニューから各機能や他のメニューにアクセスします。メイン・スクリーンの各項目に関する情報は、表3、4、5を参照してください。

表 3. メイン・スクリーン (mA/VDC)



項目	表示内容/名称	機能
①	圧力測定	使用中の PMM で測定された圧力を表示します。
②	ローカル/リモート	コントローラが PC によってリモート操作されているかどうかを表示します。詳細については、『2271A リモート・プログラマー・ガイド』を参照してください。このガイドはフルーク・キャリブレーションのウェブサイトで購入できます。 <i>注記</i> 本製品がリモート・モードになると、誤った操作を防ぐために前面パネルが自動的にロックされます。③を参照してください。
③	ロック/ロック解除	UI(ユーザー・インターフェース)のロック解除/ロック状態を示します。 [Lock] を長押しして、UI をロックします。フィールドに [ロック] と表示され、UI は機能しません。[Unlock] を長押しして、UI のロックを解除します。フィールドに [ロック解除] と表示され、UI がユーザーの入力に応答します。

表 3. メイン・スクリーン (mA/VDC)(続き)

項目	表示内容/名称	機能
④	測定インジケータ	<p>[Not Ready] – 安定性リミット外の不安定な圧力状態を示します。この状態では本製品は測定を行えません。</p> <p>[Ready] – 安定性リミット内で圧力が安定したことを示します。このとき本製品は測定を行えます。</p> <p>[ベント完了] – 本製品のベントが完了し、本製品が大気圧または 0 psig 近くの圧力を測定していることを示します。</p> <p>詳細については、「圧力測定」セクションを参照してください。</p>
⑤	測定単位	測定単位が表示されます。
⑥	測定の不確かさ	[Uncertainty Setup (不確かさ設定)] メニューの設定に応じて、現在選択されている PMM の不確かさに基づいた測定不確かさが表示されます。
⑦	測定モード	アクティブな測定モードが表示され、選択すると、測定モードを変更するメニューが開きます。サポートされている圧力モード - ゲージ圧、絶対圧、テア(Tare)。「 単位とカスタム単位 」セクションを参照してください。 測定モード セクションを参照してください。
⑧	PMM 選択モードと現在のレンジ	使用中の PMM が表示されます。 [測定設定] メニューから PMM を手動で選択するか、本製品を [オート] セレクションまたは [ファースト] モードにします。「 モジュールの選択 」セクションを参照してください。
⑨	時間スケール	グラフの時間スケール。グラフを選択し、 [ズームイン] および [ズームアウト] ソフトキーを使って時間スケールを調整します。
⑩	ソフトキー・インジケータ	ディスプレイの下部にある 5 つのメニューは、ディスプレイのすぐ下にあるソフトキーに対応しています。ソフトキーの機能は、操作中にソフトキーの上にあるディスプレイに表示されるラベルに明示されます。このマニュアルでは、ソフトキーのラベルとその他のスクリーン上の文字が太字で表示されています (例: [タスクメニュー])。
⑪	グラフ	現在の測定値をグラフで表示します。mA/VDC モードでは、ディスプレイのこのセクションに mA/VDC 測定値が表示されます。
⑫	タスク	事前にプログラムされたタスクにすばやくアクセスできるメニュー。一般の タスク セクションを参照してください。
⑬	コントロール設定	このモードを選択すると、本製品は目標圧力をアクティブに制御します。 [コントロール設定] モードは、 [コントロール設定] メニューの設定に依存しています。このメニューにアクセスするには、対応するソフトキーを押します。 圧力コントロール設定 セクションを参照してください。
⑭	測定設定	[測定設定] メニューには、本製品で圧力を測定する方法に関するオプションとパラメーターがすべて含まれています。このメニューの各設定に関する詳細は、以下のセクションを参照してください。 [測定設定] セクションを参照してください。
⑮	ステップ・サイズ	ステップ・サイズの量を調整します。1 ステップは所定の値の変化で、圧力の増減に対応します。
⑯	設定値	現在の目標圧力値が表示され、目標圧力を設定するメニューが開きます。 目標圧力の設定 (圧力設定値) セクションを参照してください。

注記

一部の表示項目については、前の表を参照してください。

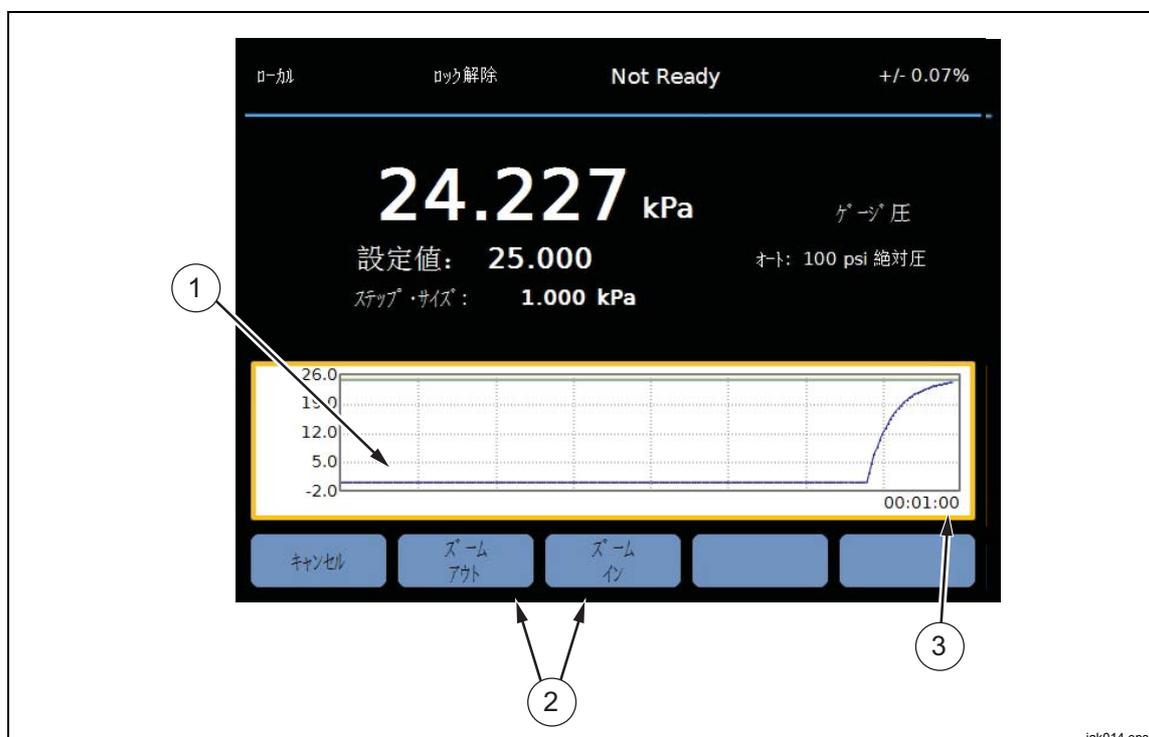
表 4. メイン・スクリーン (HART)



iak016.eps

項目	表示内容/名称	機能
①	ソース測定インジケータ	動作中の PMM で測定されたソース圧力を表示します。
②	HART 基本データ	<ul style="list-style-type: none"> • TAG (モデル番号とタグ ID) • PV (主変数、測定単位ともいう) • PVAO (アナログ出力のデジタル表示) • LRV (下限値) • URV (上限値)
③	HART データ	このソフトキーを押すと、HART 対応装置のデータが表示されます。詳細については、 <i>HART の操作セクション</i> を参照してください。
④	HART タスク	このソフトキーを押すと、[HART タスク] 画面が表示されます。詳細については、 <i>HART の操作セクション</i> を参照してください。
⑤	HART 測定	HART 対応装置の測定値が表示されます。

表 5. グラフ



iaak014.eps

項目	表示内容/名称	機能
①	グラフ	現在の圧力および最大 96 時間分の圧力値の経過を表示するスケールリング可能なグラフ。このグラフは、情報表示のみであり、保存できません。
②	ズーム	時間スケールを調整して、グラフを拡大/縮小します。
③	時間スケール	グラフの時間スケールを表示します。

設定メニュー

本製品を初めて使用する場合は、[設定]メニューからユーザー基本設定を行います。[設定]メニューを開くには、**SETUP** を押します。

注記

このメニューでは、カーソル・キーまたはジョグ・ノブを使ってメニュー項目を選択します。

[設定] メニューには次のサブメニューがあります。

[測定設定] - このメニューには圧力測定に関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「**測定設定**」セクションを参照してください。

[タスクメニュー] - このメニューには、事前にプログラムされた機能(タスク)を設定して実行できます。各メニュー項目の詳細については、「**一般のタスク**」セクションを参照してください。

[HART タスク] - このメニューは、本製品が HART モードの場合にのみ有効です。このメニューにアクセスするには、前面パネルの **HART** を押します。このメニューには以下の項目が選択できます。

- **PV ゼロの調整**
- **電流出力の調整**
- **レンジの調整**
- **LRV と URV の書込み**
- **HART 通信診断**
- **PV ユニット保存**
- **Tag 保存**
- **メッセージ保存**
- **詳細情報保存**

[モジュール情報] - ここには PMM 設定が表示され、使用する PMM とモードに関する選択を行います。各メニュー項目の詳細については、「**モジュール選択**」を参照してください。

[コントロール設定] - このメニューには、圧力コントロールに関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「**圧力コントロール設定**」セクションを参照してください。

[装置設定] - このメニューには、一般的な装置のオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「**[装置設定] メニュー**」セクションを参照してください。

[診断] - このメニューには、以下をはじめとするシステムのセルフテストが含まれています。

- **[システム]** - テスト・ポート・ベント値、リファレンス・ポート・ベント値、圧カスイッチ入力に関する情報が表示されます。
- **[測定]** - PMM、温度、圧力、テスト・バルブやリファレンス・バルブの開閉などの PMM 情報をリアルタイムで表示します。ここから **気体圧セルフテスト** も実行できます。
- **[コントロール]** - 圧力、コントロール・モジュール、およびコントロール係数の情報を表示します。ここから **[オートチューン]** 機能を利用して、PCM を調整できます。
- **[リモートインターフェイス]** - このメニューから **RS-232**、**USB**、またはイーサネット情報にアクセスします。

[装置設定] メニュー

[装置設定] メニュー (**SETUP** > 装置設定) には、以下のサブメニューがあります。

- 装置設定
- リモート設定
- 外部 24V
- CPS
- 圧力の不確かさ
- この装置について
- 出荷時のデフォルト設定に戻す

[装置設定] メニュー

ユーザー基本設定を行うには、[装置設定] メニューから **[装置設定]** タブを選択します。

表 6 で [装置設定] メニューの項目について説明します。

注記

[日時] および **[セキュリティ]** パラメーターを変更するにはパスワードが必要です。デフォルトのパスワード変更については、下の表 6 の「セキュリティ」を参照してください。

表 6. [装置設定] メニュー

タブ	詳細情報
[言語]	[言語] タブを選択して、表示言語を変更します。英語、イタリア語、スペイン語、ロシア語、ポルトガル語、簡体中国語、ドイツ語、日本語、韓国語を選択できます。
[日時]	日付の形式を変更するには、 [フォーマット] タブを選択して、形式を選択し、 [Exit] を選択します。[MM/DD/YYYY]、[DD/MM/YYYY]、または [YYYY-MM-DD] (M = 月、D = 日、Y = 年) を使用します。 日付と時刻を変更するには、変更するパラメーター ([月]、[日]、[年]) を選択し、テンキーを使って新しい値を入力します。 ENTER を押して値を保存します。
[ディスプレイ]	このメニューを使用して、ディスプレイの縦横比を調整します。 [ディスプレイ] タブを押して、 [明るさ] および [スクリーン・タイムアウト] パラメーターを表示します。ディスプレイの明るさについては、 [明るさ] タブを選択して、キーパッドを使ってパーセンテージを調整します。特定の時間が経過すると画面表示がオフになるように (タイムアウト) 設定することもできます。 [スクリーン・タイムアウト] タブで矢印を選択して、 1 、 5 、 10 、 15 または 30 分 を選択します。 [タイムアウト無効] を選択することもできます。
[小数点]	このタブを使って、地域で使われている小数点区切りを選択します ("." または " ; ")。

表 6 [装置設定] メニュー (続き)

タブ	詳細情報
[スクリーン・キャプチャー]	<p>本製品でスクリーン・キャプチャーを保存できます。本製品が USB ケーブルで PC に接続されている場合、本製品は PC にディスク・ドライブとして表示されます。スクリーン・キャプチャーは本製品から PC にコピーできます。スクリーンを保存するには、[SAVE] を長押しします。</p>
パスワードの変更	<p>セキュリティ・パスワードは本製品の校正の整合性を保護するものであるため、新しい校正係数を不揮発性メモリーに保存する前に入力する必要があります。パスワードは、内部のリアルタイム・クロックに日付を設定する機能も保護します。パスワードが入力されていない場合は、本製品のセキュリティは常に保護されています。</p> <p>パスワードを入力すると、セキュリティ保護が解除されます。本製品は、リセットするか [設定] メニューを閉じると自動的にセキュリティ保護されます。リモート・インターフェイス経由で CAL_SECURE コマンドを使用してパスワードを入力すると、本製品のセキュリティ保護をいつでも解除できます。本製品は新しい値を受け入れ、それを最終的にセキュリティ保護する前に、製品のセキュリティ保護を解除するパスワードを要求します。パスワードは 1 ~ 8 桁の数字で、工場出荷時に 2271 に設定されています。</p> <p>パスワードを変更するには、次の手順に従います。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [SETUP] > [装置設定] > [装置設定] > [パスワードを変更する] を選択します。現在のパスワードを要求するメッセージが表示されます。 2. 数値キーで現在のパスワードを入力します。 3. リモート・インターフェイスでパスワードを変更するには、CAL_PASSWD コマンドを使用します。 <p style="text-align: center;"><i>注記</i></p> <p style="text-align: center;">新しいパスワードをなくした場合には、フルーク・キャリブレーションの顧客サービスに連絡して、新しいパスワードを入手してください。</p>
[すべてのファイルを消去]	<p>内蔵の大容量保存ディスクに保存されているファイルをすべて削除します。ファイルには、圧力トランスミッタなど圧力デバイスのプログラムやスクリーン・キャプチャー、レポート・ファイルなどがあります。</p>

[リモート設定] メニュー

[リモート設定] メニューを使用して、表 7 で説明する USB、RS-232、イーサネット・ポート、エミュレーション・モードの設定を変更または表示します。

表 7. [リモート設定] メニュー

タブ	詳細情報
[USB 設定]	このメニューを使用して、PC または端末から使用するリモートインターフェイス (Remote IF) を変更します。行末文字 (EOL) をキャリッジ・リターン (CR)、改行 (LF)、またはキャリッジ・リターンおよび改行 (CRLF) として指定できます。
[RS-232 設定]	このメニューを使用して、RS-232 通信パラメーターを設定します。次のパラメーターを編集できます。 <ul style="list-style-type: none"> • Data Bits • Stop Bits • フロー・コントロール • Parity • Baud • EOL • Remote IF [デフォルト] を選択して、RS-232 ポートをデフォルト値にリセットします。
[Ethernet 設定]	このメニューと数値キーパッドまたは PC キーパッドを使用して、以下のパラメーターの表示または編集します。 <ul style="list-style-type: none"> • Host Name • IP Address • Gateway • Subnet Mask • DHCP (ON または OFF) • Remote IF (インターフェイス) • Port

[外部 24V] メニュー

このメニューを使用して、本製品の背面で使用するドライバー・ポートを選択します。**DRV1 ~DRV4 の選択肢があります。** 詳細については、「**ドライバーの設定**」セクションを参照してください。

[CPS] メニュー

このタブを使用して、汚染防止システム(CPS) が搭載されているかどうかを選択します。詳細については、「**汚染防止システム(CPS)**」セクションを参照してください。

[圧力不確かさ] メニュー

このメニューを使用して、不確かさの要因となるパラメーターを表示または変更します。次のパラメーターを編集できます。

- ヘッド差補正の不確かさ
- 圧力コントロールの不確かさを含む
- 追加の不確かさ要因 1
- 追加の不確かさ要因 2
- 不確かさの表示

[デフォルト] を選択して、デフォルト値を復元します。

注記

[不確かさ] メニューには圧力の不確かさのみが表示され、電気測定による不確かさは考慮されません。[不確かさ] メニューにはフィールドがあり、電気モジュールの不確かさを手動で追加できます。

[この装置について]

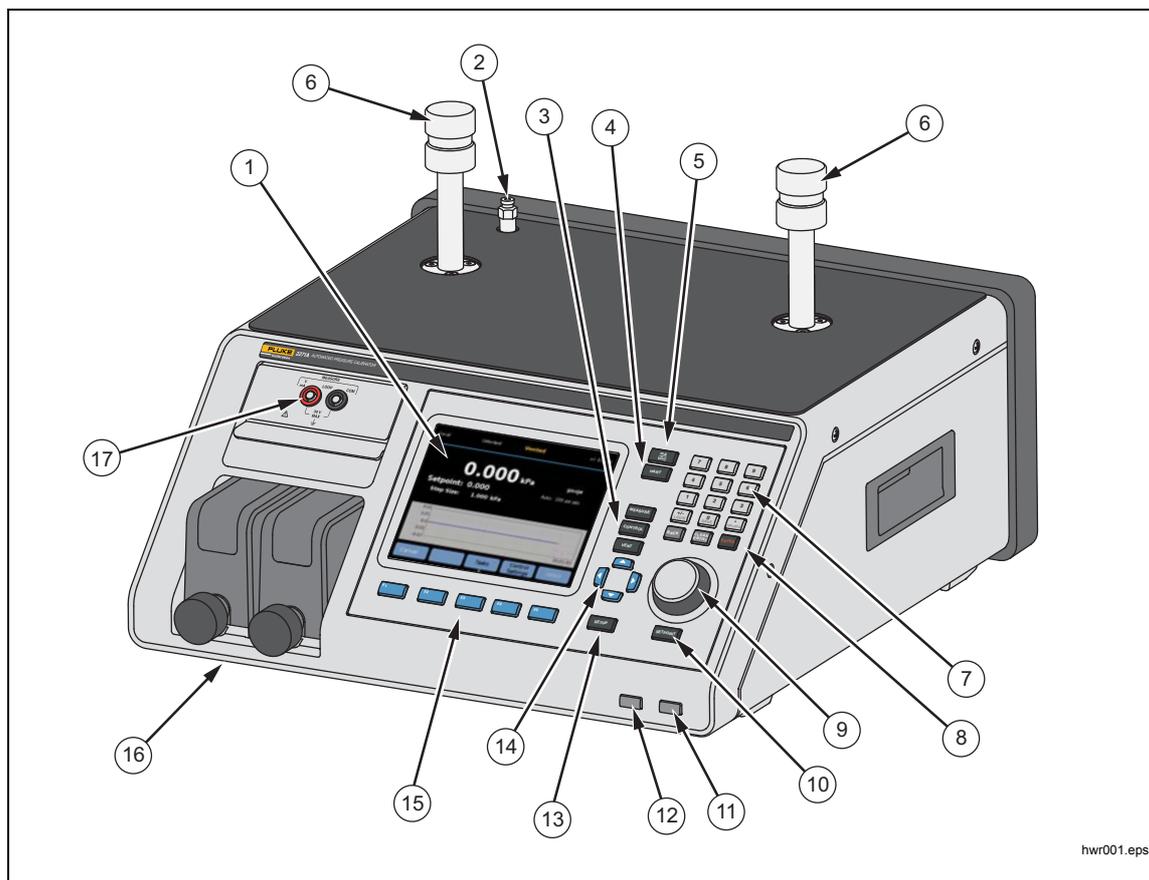
このページのメニューは情報を表示するだけとなります。このページには次の情報が表示されます。

- 型式
- シリアル番号
- Rev. (ファームウェア)
- ユーザー・インターフェイス (バージョン)

前面パネルの機能

このセクションでは、前面パネルと背面パネルの機能、およびユーザー・インターフェイス (UI) について説明します。前面パネルの機能 (すべてのコントロール、表示、インジケータ、端子など) を表 8 に示します。

表 8. 前面パネルの機能



hwr001.eps

項目	詳細情報
①	カラー・ディスプレイには、測定された圧力、圧力設定値、その他のアクティブな条件やメッセージが表示されます。ディスプレイには、キーだけでは操作できない制御もあります。
②	リファレンス・ポート
③	MEASURE – これを押すと、システムの圧力測定値が表示されます。 CONTROL – これを押すと、システムの圧力を圧力設定値にコントロールします。 VENT – これを押すと、システムの圧力がベント(大気解放)されます。
④	HART – これを押すと、HART 装置に接続されます。「HART の操作」セクションを参照してください。
⑤	mA/VDC – これを押すと、[mA] 測定メニューが有効になります。このメニューを開くと、追加のオプションが利用でき、24 V ループ電力を切り替えたり、mA 測定と DC 電圧測定を切り替えることができます。このメニューを開くと、24V ループ電力が無効になるのでご注意ください。

表 8. 前面パネルの機能 (続き)

項目	詳細情報
⑥	UUT またはテスト・ステーション (キャップ付き) と接続できるテスト・ポート。本製品にはテスト・ポートが2つあります: P3000 または M20x1.5。本製品にはアダプター・セットが付属しています。
⑦	<p>本製品のユーザー・インターフェイスで数値を変更する数字キー。値を入力するには、ディスプレイの編集可能なセクションを選択してから、数字キーで数値を変更します。[ENTER] を押して、入力を確認して設定します。例えば、出力を 100 psi に設定するには、[SETPOINT] を押してから、[1] [0] [SAVE] [0] [SAVE] [ENTER] を押します。</p> <p style="text-align: center;">注記</p> <p>[+LOCK] を使ってもプラスまたはマイナスの値を入力できますが、このボタンを長押しすると、前面のコントロール・パネルがロックされます。 [-UNLOCK] を押して、コントロール・パネルのロックを解除してください。</p> <p>本製品は、コントロール・モードでのみ圧力を制御します。詳細については、「コントロール・モード」セクションを参照してください。</p>
⑧	<p>[BACK] – テンキーで新しい値を入力するときは、このボタンを押して、前のキー入力を削除します。</p> <p>[CLEAR ENTRY] – これを押すと、進行中の値入力がクリアされます。</p> <p>[ENTER] – 数値を入力するときの最終ステップとして押します。</p>
⑨	メイン・メニューで、ジョグ・ノブを使って設定値の値を微調整します。調整が済んだら、この値は測定分解能に基づいて最下位の桁まで変更されます。詳細については、「測定分解能」セクションを参照してください。どのモードでもジョグ・ノブで圧力を変更すると、設定値の値を調整できますが、適用された圧力をアクティブに変更するのはコントロール・モードの場合のみです。反時計回りに回すと圧力が減少し、時計回りに回すと増加します。また、ジョグ・ノブを使うと、メニューをすばやく移動できます。
⑩	[SETPOINT] – これを押すと、コントロールする圧力値をすばやく入力できます。
⑪	[POWER] – これを押すと、本製品がスタンバイ・モードになります。スタンバイ中は、ディスプレイがオフになり、キー操作が無効になります。スタンバイ・モードではリモート操作も無効になります。「本製品の電源投入」セクションを参照してください。
⑫	[ABORT] – これを押すと、システム圧力がすぐにベントされ、圧力コントロールがすべて停止されます。また、リモート通信が停止され、手動で無効にするまで本製品はセーフティー・モードに移行します。「ベントと中止」セクションを参照してください。
⑬	[SETUP] – このボタンを押すと、[設定] メニューが表示されます。
⑭	[NAVIGATION] – 矢印ボタンを使って、UI でカーソルを移動します。他の UI 項目がハイライト表示されると、ソフトキー [F5] が有効になり、[選択] に切り替わります。また、ジョグ・ノブを使っても移動できます。

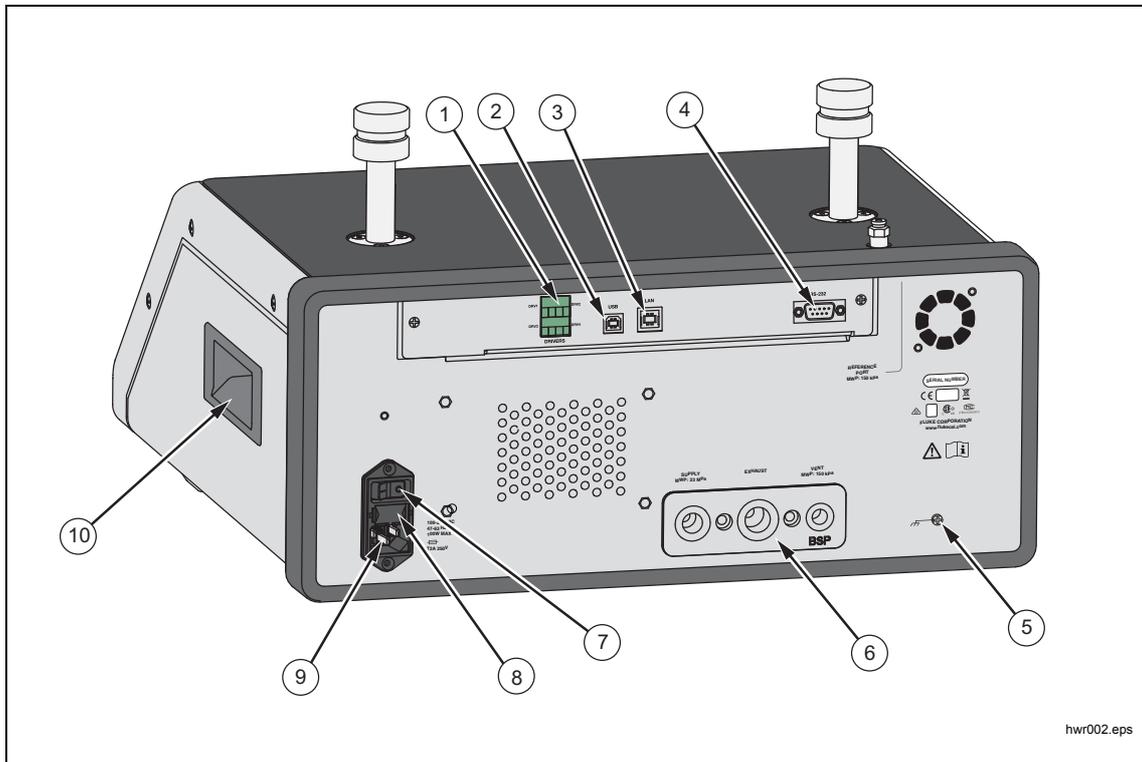
表 8 前面パネルの機能 (続き)

項目	詳細情報
⑮	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; text-align: center;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; text-align: center;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; text-align: center;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; text-align: center;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; text-align: center;">F5</div> </div> <div> <p>各ソフトキーの機能は、操作中にディスプレイの各ソフトキーの上に表示されるラベルに明示されます。このマニュアルでは、ソフトキーのラベルとその他の画面テキストが太字で表示されています。</p> </div> </div>
⑯	圧力測定モジュール (PMM)
⑰	EMM モジュールは mA、V DC を測定し、24 V ループ電力を供給します。このモジュールは HART にも装備されています。

背面パネルの機能

背面パネルの機能 (すべての端子、ソケット、コネクタなど) を表 9 に示します。

表 9. 背面パネルの機能



hwr002.eps

項目	詳細情報
① 24 V 外部ドライバー	外部ドライバーは 24 V DC 出力で、[設定] メニューで個別に制御できます。ドライバーは、汚染防止システム (CPS) などの個別アクセサリを起動させます。「汚染防止システム (CPS)」セクションを参照してください。 アクセサリを接続して、[設定] メニューでオンにすると、ソフトウェアがアクセサリのドライバーの使用を自動的に行い、必要に応じてドライバーの状態を変更してアクセサリを操作します。ドライバーの詳細については、「外部ドライバーとの通信」セクションを参照してください。
② 背面 USB ポート	USB 2.0 リモート操作インターフェイス—このポートから本製品を PC に接続すると、PC では本製品がシリアル COM ポートまたは外部ドライブと見なされます。スクリーン・キャプチャーと測定結果は本製品から PC に移動できます。リモート操作の詳細については、『Remote Programmers Manual』を参照してください。
③ イーサネット・コネクタ	リモート操作用 100 Base/T イーサネット・コネクタ—リモート操作の詳細については、『Remote Programmers Manual』を参照してください。
④ RS-232 コネクタ	RS-232 リモート制御インターフェイス。リモート操作の詳細については、『Remote Programmers Manual』を参照してください。

表 9. 背面パネルの機能 (続き)

項目	詳細情報
⑤ マニフォールド/圧力接続	すべての圧力接続は、交換可能なマニフォールドを介して背面パネルで行います。マニフォールドは 2 つの規格に対応しています: NPT および BSP。詳細については、「背面パネルのマニホルドの圧力接続」セクションを参照してください。「仕様」セクションまたは各ポートの圧力リミットを参照してください。
⑥ 主電源オン/オフ・スイッチ	主電源オン/オフ・スイッチは装置に電力を供給/切断します。前面パネルの電源ボタンが機能するには、このスイッチをオン (I) の位置にする必要があります。
⑦ ヒューズ・ホルダー	電源ヒューズ。ヒューズの定格情報と交換手順については、「ヒューズの交換」を参照してください。
⑧ AC 電源入力コネクタ	電源コード用の接地付き 3 端子コネクタ。「電源電圧」セクションを参照してください。
⑨	ハンドル

操作

この章では、本製品の圧力コントロール設定について説明します。

圧力コントロール設定

本製品では、以下の動作モードで圧力を制御します: コントロール、測定、およびベント。

コントロール・モード – コントロール・モードでは、本製品は設定値として入力された圧力をアクティブに制御し、圧力を常に設定値付近の値に維持します。「コントロール・モード」セクションを参照してください。本製品が圧力をアクティブに制御するのは、コントロール・モードの場合のみです。3 つのモードのどれでも設定値の値を変更できますが、**CONTROL** を押すまで本製品はアイドリング状態となります。

[ベント] モード – [ベント] モードでは、テスト・ポートの圧力がすべて大気解放 (ベント) されます。

[測定] モード – [測定] モードでは、本製品は圧力を維持し、圧力のコントロールは停止した状態になります。このモードは圧力制御のばらつきの影響なく測定する方法を提供します。

目標圧力の設定 (圧力設定値)

目標圧力 (設定値) とは、本製品が制御する圧力の数値です。いずれかの動作モード (測定、コントロール、ベント) で、設定値の値を [設定値] フィールドに入力します。本製品は、コントロール・モードでのみ圧力を設定値に制御します。コントロール・モードでは、新しい設定値の値が入力されて確定されると、本製品は直ちに設定値を制御します。設定値に到達すると、本製品はアクティブ・コントロールにより圧力を上限値と下限値の間に維持します。「コントロール・モード」セクションを参照してください。

注記

どのモードでもジョグ・ノブで圧力設定値を変更すると、設定値の値を調整できますが、変更された設定値をアクティブに変更するのはコントロール・モードの場合のみです。ジョグ機能で圧力を変更する方法については、この後のセクションを参照してください。

目標圧力を設定するには、次の手順に従います。

1. **SETPOINT** を押してフィールドをアクティブにします。
2. 数字キーボードで数値を入力します。
3. **ENTER** を押して確定します。必ずしも **CLEAR ENTRY** を押して新しい値を入力する必要はありません。新しい値を書き換えるだけで、前の値が更新されます。

注記

コントロールが有効になるまで、圧力は変更されません。

圧力のステップアップ/ダウン

[ステップ] 機能を使って、圧力設定値を変更します。[ステップ] 機能は一定の圧力ステップで圧力を増減する場合に使用し、コントロール・モードでのみ使用できます。すべてのステップ・コントロールは [設定値] メニューからアクセスします。圧力ステップのサイズは [コントロール設定] メニューでユーザーが定義します。ステップ・サイズを変更するには、[設定値] を押して、[ステップ・サイズ] を選択し、テンキーからステップ値を入力します。次に、上下矢印を使って、ステップ値を調整します。

圧力のジョグ調整

ジョグ機能は、ダイヤルゲージなどの機械式圧力計を校正するときに使用して、圧力計の針が主要点を指すまで圧力を変更します。分解能が高い校正器は、機械式圧力計が正確に目盛を指したときの実際の圧力値を読み取れます。圧力をジョグ調整するには、ジョグ・ノブを時計回りまたは反時計回りに回し、制御圧力を測定分解能の最小有効桁で増減します。例えば、測定分解能が **0.01 psi** の場合、ジョグ・ノブを回すとノブの戻り止めごとに **0.01 psi** 刻みで圧力が増加できます。

ベントとその中止

VENT を押すと、一定の制御速度で適用された圧力が完全に大気開放されます。
VENT を押すと、偶発的なベントまたはテスト中断を防ぐために、ベント前に確認のメッセージが表示されます。テストの進行中に **VENT** を押し、ダイアログを確認すると、テストが直ちに停止し、システム内の圧力がすべてベントされます。

本製品には、圧力が上限または下限を超えると圧力を開放するオート・ベントという自動圧力開放機能があります。この機能の詳細については、「オート・ベント」セクションを参照してください。

緊急時に圧力を開放する場合は、**ABORT** を押すと、システムから即時に圧力がすべて開放され、実行中のプログラムやタスクが確認なしに中断されます。さらに、本製品がセーフティー・モードに移行し、リモート操作が切断されます。画面上のダイアログでセーフティー・モードの終了を確認するまで、本製品はこのモードのままです。

⚠ 注意

本製品の損傷を避けるために、**ABORT** ボタンは非常時にのみ使用してください。**ABORT** 中止を押すと、開放速度の制限はなく可能な最大速度で圧力が開放されます。このように急速に圧力が低下すると、一部の繊細な UUT (被校正器) は損傷する可能性があります。

圧力測定

ディスプレイ上部のインジケータ ([Ready] のインジケータ表示) は、圧力が安定して測定できる状態になったことを示します。測定インジケータのリストとその定義については、表 3 を参照してください。インジケータが「Ready (準備完了)」に変わるには、圧力変化率が安定性リミット内になり、圧力がアクティブな圧力コントロール・モードの準備完了許容範囲内になる必要があります。

背面パネルの圧力接続マニフォールド

本製品には以下のタイプのマニフォールドがいずれか搭載されています。

- NPT
- BSP

マニフォールドの仕様は本体の右下隅にマークされています。表 10 に各マニフォールドと圧力ポート・サイズを示します。マニフォールドの取り付けについては、「マニフォールドの交換」セクションを参照してください。

表 10. 背面パネル・マニフォールド

マニフォールド	SUPPLY	EXHAUST	VENT
NPT ^[1]	1/4 インチ NPT	3/8 インチ NPT	1/8 インチ NPT
BSP ^[2]	1/4 インチ BSP	3/8 インチ BSP	1/8 インチ BSP
[1]	シール・テープをオス・アダプターに巻き、しっかりとシールする必要があります。		
[2]	ボンデット・シールを用いて、圧力ポートをシールします。		

アクセサリの接続キットを購入すると、マニフォールドへの接続に使用できる一般的なアダプターが揃います。詳細については、フルーク・キャリブレーションにお問い合わせください。「フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせ」セクションを参照してください。

(SUPPLY) 供給ポート

供給ポートは、「仕様」に記載されているとおり、清浄で乾燥した空気または窒素と圧力調整のうえ接続する必要があります。フルーク・キャリブレーションでは、内径が 3 mm 以上で、十分な耐圧のあるチューブを使用することをお勧めしています。

供給圧力を本製品の背面パネルにあるマニフォールドの供給ポートに接続します。供給ポートへの接続には、1/4 インチの NPT または 1/4 インチの BSP を使用します。適切な耐圧の圧力接続ホースまたはチューブを使用してください。

供給圧力は、70 kPa または本製品の最大制御圧力の 110 % のどちらか大きい方にしてください。供給圧力は 23 MPa を超えないようにしてください。供給圧力が最大圧力レンジの 110 % より低い場合でも使用できますが、少なくとも目標圧力より 10 % 以上高い供給圧が必要となります。

△注意

システムの破損を防ぐために、正しいネジ規格でかつ正しいサイズの圧力継手を使用してください。使用されているハードウェアがすべて動作圧力の定格を満たしていて、すべての装置が適切な作動状態にあること（亀裂がない、ネジ山がつぶれていないなど）を確認してください。

本製品の損傷を防ぐために、圧力供給は必ず供給ポートに接続してください。異なる圧力ポートに接続すると、本製品が損傷する可能性があります。

EXHAUST Port (排気ポート) (必要に応じて真空ポンプを使用)

排気ポートは、ほとんどの条件下では大気開放状態にできます。ゲージ圧で 20 kPa より低い圧力を制御するには真空ポンプが必要です。真空ポンプと接続するチューブの内径は 6 mm 以上にしてください。気密性の高い部屋の場合、窒素の蓄積を防ぐために排気ポートを屋外に配管してください。排気ポートにチューブを追加して、排気音を低減することもできます。このとき、排気チューブを塞がないようにしてください。

△注意

本製品の損傷を防ぐため、次のことを守ってください。

- 本製品の排気ポートには決して圧力供給を接続したり、塞がないでください。
- 排気ポートまたは排気ポートに接続された真空ポンプにかかる圧力を増大させないために、真空ポンプを常時オンにするか、真空ポンプがオフのときは排気のラインを大気開放してください。圧力を下げると、排気ポートから圧力が放出されます。

圧力を下げると、本製品は排気ポートから空気を排気します。この気体の流れは、真空ポンプで処理できる量より多くなる場合があります。高い圧力で作動している場合、フルーク・キャリブレーションでは真空ポンプをオフにすることをお勧めします。真空ポンプには自動バント・バルブを装着してください。

VENT ベント・ポート

本製品をベント (大気開放) すると、ベント・ポートを経由してシステム内の圧力が大気に開放されます。

注記

ベント・ポートを大気開放した状態で、本製品は適切に作動します。

テスト・ポート

本製品の上部には 2 つのテスト・ポートがあります。これらのポートを使用して、UUT を本製品、CPS、または P5532 フィルターに接続します。

HC20 および P3000 タイプのテスト・ポートを利用できます。用途に応じたポート・タイプを選択してください。P3000 および HC20 アダプターおよびコネクタは M14、M20、1/8 インチ、1/4 インチ、3/8 インチ、1/2 インチ NPT および BSP です。図 4 を参照してください。



図 4. 2 つの圧力計を接続

hwr025.eps

圧力計測器と UUT は、本製品の上部にあるテスト・ポートに接続します。ご注文時の製品構成により、2 タイプの手締めテスト・ポートのいずれかが取り付けられています: P3000 または HC20。これらは手締め式のアダプタで、ブルドン管や圧力トランスミッタに見られる一般的なサイズの NPT、BSP などのネジをテスト・ポートに接続するのに必要なアダプターが含まれています。アダプターのリストについては、表 2 を参照してください。交換アダプターについては、フルーク・キャリブレーションにお問い合わせください。HC20 型のテスト・ポートを使用する場合、オス型 M20 接続のゲージをテスト・ポートに直接接続できるため、追加アダプターは不要です。

UUT 内部に存在するオイル、グリース、溶剤、および水などで本製品が汚れないように、本製品とともに汚染防止システム (CPS) を使用できます。CPS をテスト・ベンチで本製品の横に、またはテスト・スタンドの内部に装着することで、圧力計および圧力機器をテストする頑丈なプラットフォームになります。CPS は 1 つのテスト・ポートに直接接続します (もう 1 つのテスト・ポートには手締めキャップを装着する必要があります)。CPS の取り付けや整備点検に関する詳細情報と説明は、「汚染防止システム (CPS)」セクションを参照してください。

注記

テスト・ポートからの接続にリークがあると、制御の安定性に影響し、UUT で測定のエラーが発生します。テストの実行前に、リーク・テスト・タスクを実施して、システムにリーク(漏れ)がないか確認してください。

⚠注意

本製品の損傷を防ぐために、本製品を液体汚染のあるシステムに接続する場合は、システムおよびテスト・ラインのパージなど適当な事前策を講じてください。自動パージ・タスクにより、UUT から液体を除去できます。こういった対処を怠ると、本製品の汚染により保証対象外の修理が必要になることがあります。

注記

圧力コントロール性能の向上と、圧力設定時間を短縮するために、接続チューブ(圧力配管)を最小限の長さとしてください。

圧力システムからのリークが多いと、本製品の圧力コントロールが適切に機能しません。最適な自動圧力コントロールのため、そしてデフォルト圧力コントロールパラメーターによる許容測定値を確保するための最大許容リークレートは設定圧力分の $\pm 0.5\%$ です。リークレートの高いテスト・システムを取り扱う場合は、Dynamic コントロール・モードでユーザー・インターフェイスから準備完了許容範囲を上げることができます。

HC20

HC20 テスト・ポートは、M20x15 メス型ネジと O リングが内部に装備されています。UUT に M20 X 1.5 オス型ネジが付いている場合は、簡単にすばやく接続できます。M20 テスト・ポートには各種アダプタが装備されており、NPT または BSP M14 X 1.5 など、他のオス型ネジを装備する UUT にも接続できます。これらのアダプタは O リングでしっかり密閉されるため、シール・テープは不要です。図 5 を参照してください。

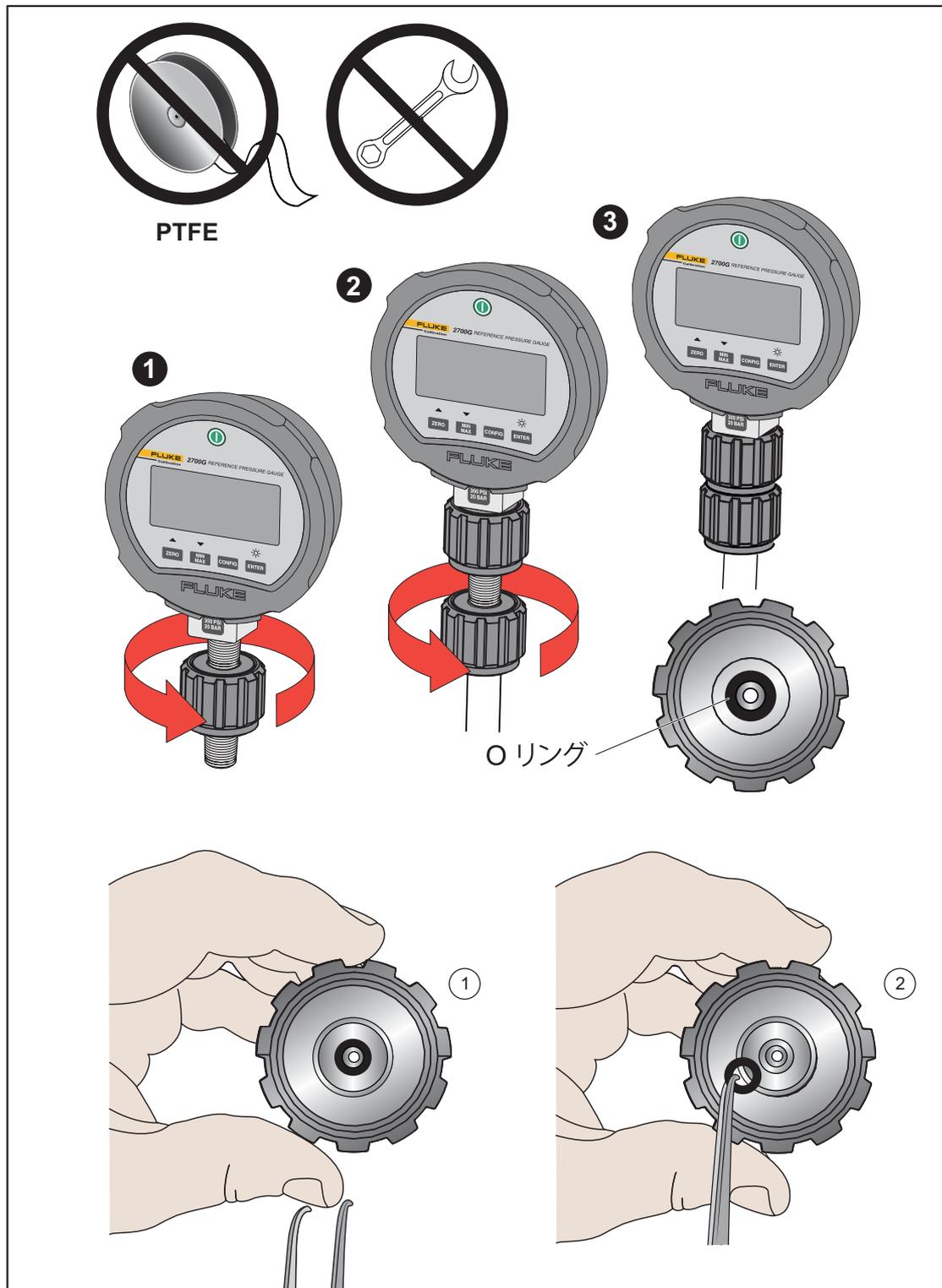


図 5. M20 O リングの交換

iak017.eps

UUT の接続

以下の方法で、本製品の上部にあるテスト・ポートに UUT を接続します。

△注意

本製品または圧力ゲージの損傷を防ぐために、次のことを守ってください。

- これらの接続ではシールテープを使用しないでください。シールテープを使用すると、適切なシールができなくなります。付属のアダプターは最大 **20 MPa** まで手締めにより密閉できます。スパナなどの工具も必要ありません。締め過ぎによる、ネジ山やシール面が損傷する可能性があります。
- 接続する前に、O-リングがテスト・ポートに装着されていることを確認します。
- 接続する装置のシール面に汚れがなく、損傷もないことを確認してください。傷や歪みがあると、そこからリークが発生することがあります。

注記

テスト・ポートのネジおよび圧力アダプタの下部のネジは左ネジになっています。次に、これらのアダプタを使用して圧力計を取り付ける場合の正しい手順を説明します。

1. UUT と適切な圧力アダプタのネジをしっかりと固定します。図 6 を参照してください。

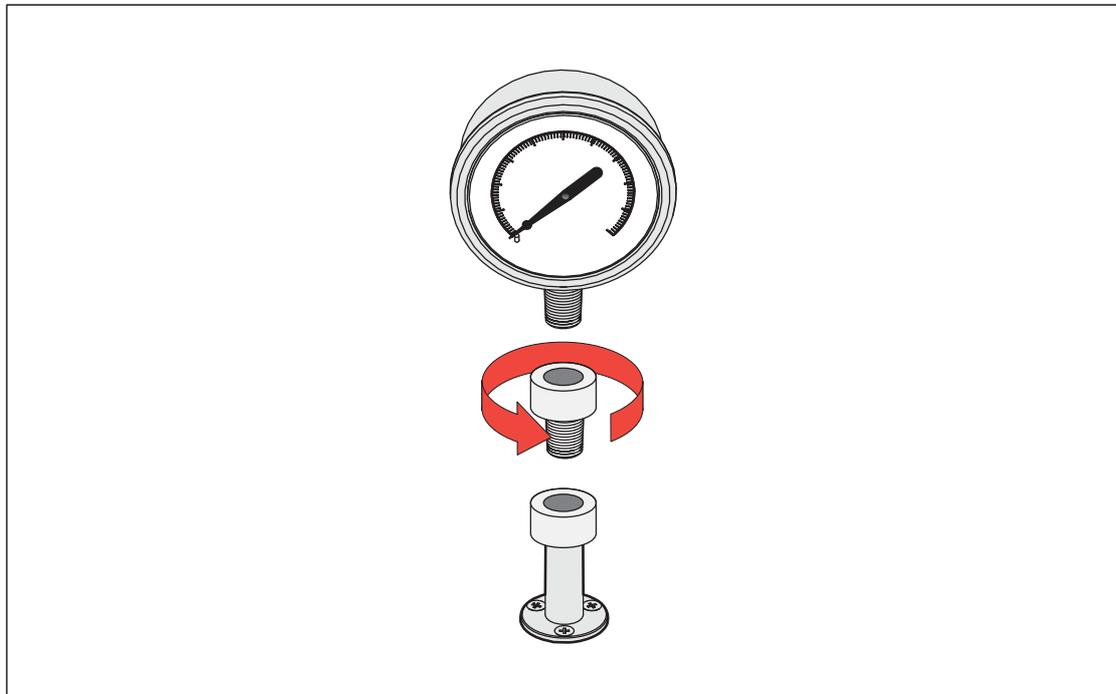


図 6. 圧力アダプタの接続

hwr029

- アダプタをテスト・ポートに反時計回りにねじ込みます。図 7 を参照してください。

注記

手で締めるだけで十分にシールできます。底面がテスト・ポートの O-リングに接触していることを確認してください。

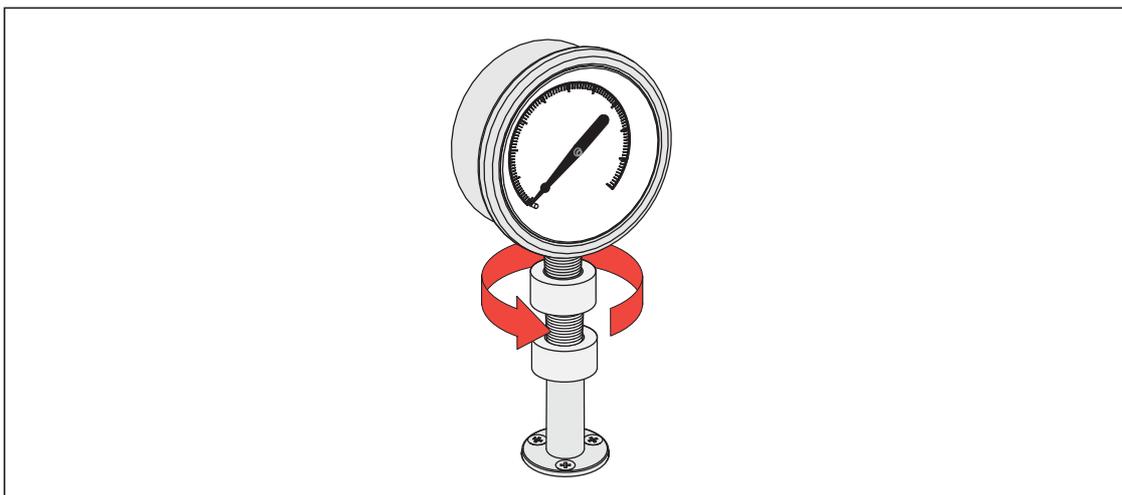


図 7. 圧力計とアダプタをテスト・ポートに接続する

hwr030.eps

- 前を向くように位置を調整するには、圧力アダプタを持って装置を反時計-回りに回して、前を向くように回します。図 8 を参照してください。

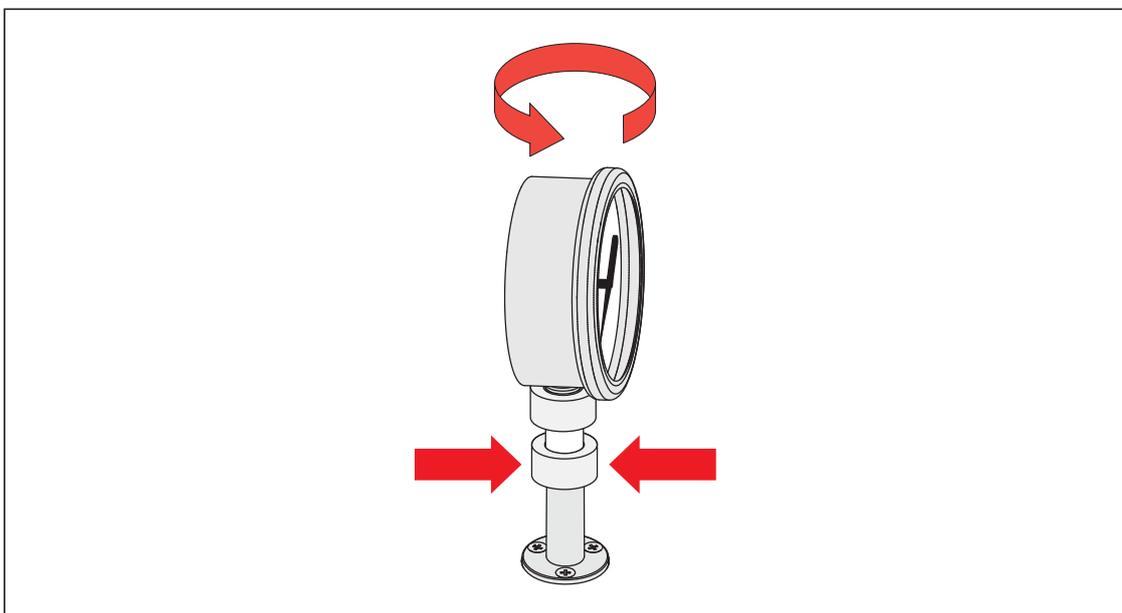


図 8. 圧力計の固定位置調整

hwr031.eps

4. 圧力計を保持したまま、圧力アダプタを反時計-回りに回して、Oリングの位置まで下げます。図9を参照してください。

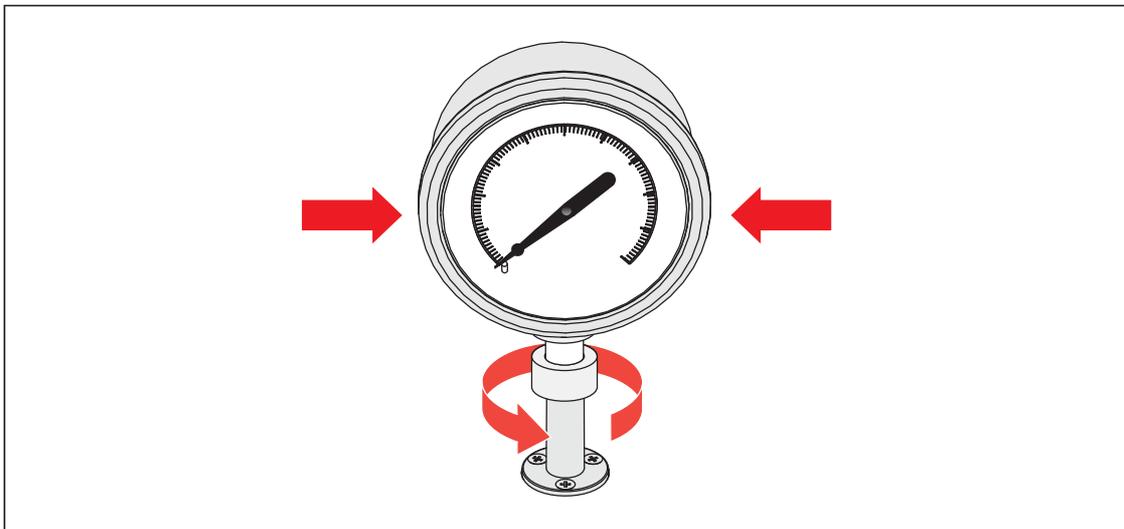


図9. 圧力計の固定

hwr032.eps

テスト・ポート用シール

圧力計の取り付けネジが 1/8 BSP または NPT の場合、ネジの直径はテスト・ポートに装着する O-リングの有効シール直径と極めて近い値になります。表 11 と図 10 を参照してください。

そのため、適切なシールが困難になることがあります。このような装置を取り付ける場合は、テスト・ポート用シール (予備のシール・コンテナーに保管) を使用します。

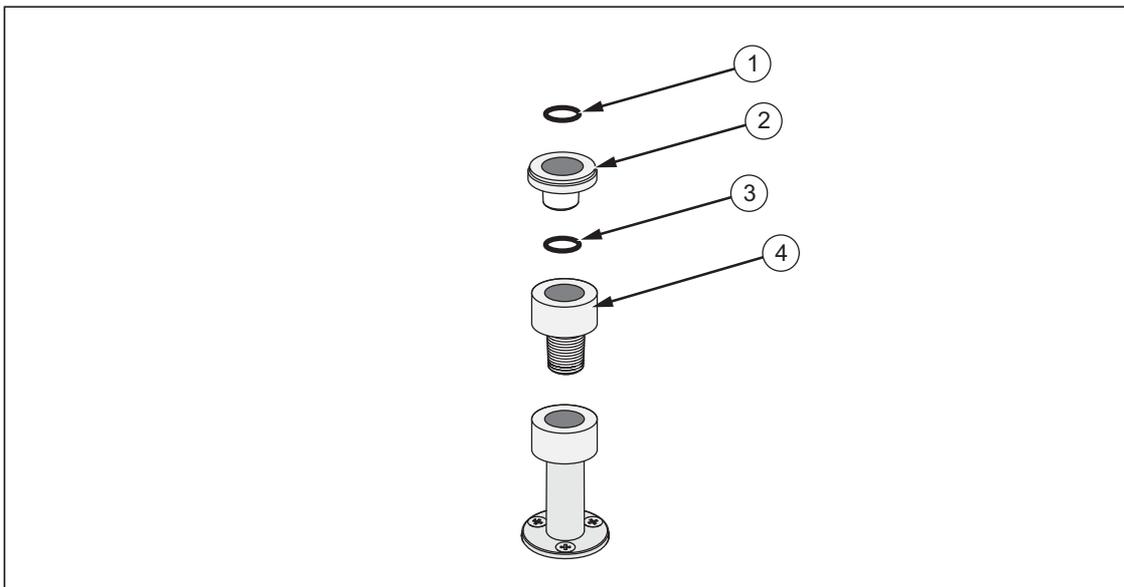


図10. テスト・ポート用シール

hwr033.eps

表 11. テスト・ポート用シール - 部品リスト

項目	詳細情報	部品
1	O リング	3865163
2	テスト・ポート用シール	3919892
3	O リング	3865195
4	テスト・ポート	4542465

パネルに固定するため-本体の背面に圧力ポートのある圧力計を校正するには、Fluke P5543 などのアングル・アダプターを使用します。

リファレンス・ポート

REF ポート (リファレンス・ポート) は、本製品背面の左上にあり、ゲージ圧の測定時には常に大気に開放する必要があります。または、圧力計や UUT のリファレンス・ポートに接続することができます。

圧力レンジが低い圧力計では、性能を確保するために特別な対処が必要です。このような機器は大気圧の変化による微小な気圧変動に敏感に反応します。リファレンス側は慎重に管理する必要があります。通風、ドアの開閉などによる気圧変化で大きな変動を引き起こすことがあります。本製品はこのような変化に追従しますが、テスト中の圧力デバイスとまったく同様には追従しないこともあります。このような変化を制御するために、すべての関連装置のリファレンス・ポート (「テスト・ポートの(-)側」または **Low** 側のポート) ともいう) を本製品のリファレンス・ポートに接続することをお勧めしています。

テスト時間が比較的短い用途では、リファレンス・ポートを大気から密封できます。これにより大気の圧力変化からポートが分離され、安定した圧力測定および制御が可能になります。

ある装置のリファレンス・ポートが大気から完全に密閉されている場合、環境における大気圧の変化や温度の変化により、圧力が変動することがあります。リファレンス・ポートの圧力が大気圧より低くなると、本製品の圧力を **0 psig** 近くまで下げるために、真空ポンプを排気ポートに接続する必要があります。

BRM が取り付けられた製品の場合、大気圧計はリファレンス・ポートに接続されています。ゲージ圧モードでは、上述のとおりリファレンス・ポートに接続します。絶対圧モードで、大気圧が不安定な場合は、リファレンス・ポートを密閉して大気から遮断することで、本製品の制御安定性が改善します。

圧力コントロール設定

この章では、本製品の圧力コントロールの設定について説明します。これらの設定の一部はメイン画面からもアクセスできますが、[設定] メニューの [コントロール設定] にはすべての設定があります。[コントロール設定] メニューは、表 12 の項目で構成されています。

表 12. [コントロール設定] メニュー



項目	タブ	機能
①	モード	Dynamic または Static モードを選択します。圧力コントロール設定を参照してください。
②	ステップ・サイズ	圧力ステップのサイズ。
③	[スルーレート]	ユーザーが設定可能なコントロールのパラメーターで、本製品が設定値の圧力への到達速度を調整します。
④	[出力安定許容範囲] ([Dynamic] を選択した場合にのみ表示されます。)	Dynamic コントロール・モードと関連があり、このモードでのみ使用されます。[出力安定許容範囲] は、測定の準備完了状態を定義する設定可能な範囲です。設定値圧力に対するプラス・マイナスの許容範囲となります。測定インジケータは、圧力が許容範囲内に安定するまで「 Not Ready 」を表示します。
	[コントロール・リミット] ([Static] を選択した場合にのみ表示されます)	Static コントロール・モードと関連があり、このモードでのみ使用されます。コントロール・リミットは設定値の上限および下限圧力を設定するのに使用します。本製品は圧力をユーザー定義のリミットに維持します。「 Static コントロール・モード」および「コントロール・リミット (Static コントロールの場合のみ)」セクションを参照してください。
	[安定性リミット] ([Static] を選択した場合にのみ表示されます。)	Static コントロール・モードと関連があり、このモードでのみ使用されます。安定性リミットは、測定の準備完了状態を定義する設定可能な範囲です。測定インジケータは、圧力が安定性リミットで設定された値と同じ程度に安定するまで「 Not Ready (許容範囲外)」を表示します。詳細については、「 安定性リミット (Static コントロールの場合のみ)」セクションを参照してください。
⑤	初期設定	このメニューのパラメーターを工場出荷時の初期設定に戻します。
⑥	セーフティー・リミット	UUT を過大圧力から保護するためにユーザー設定可能な圧力リミット値。上限、下限、およびベントのリミットを手動で設定できます。「セーフティー・リミット」セクションを参照してください。

コントロール・モード

本製品には、圧力を制御するための 2 つのコントロール・モードがあります。

- **Dynamic** モードでは設定された目標圧力を維持するために常に圧力を制御します。
- **Static** モードでは設定した目標圧力に到達すると制御をいったん停止し、測定圧力が特定の限度を超えた場合にのみ制御を再開します。

以下のセクションでは、各モードについて詳しく説明します。

Dynamic コントロール・モード

Dynamic コントロールでは圧力が目標圧力に到達しても、圧力設定値を維持するように常に圧力を制御します。図 11 を参照してください。**Dynamic** コントロールは熱影響やわずかなリークによるシステムの圧力変化を自動調整するため、ほとんどの用途で役に立ちます。**Dynamic** コントロールは、本製品の電源をオンにしたときのデフォルトのコントロール・モードです。

注記

Dynamic コントロールは連続的な圧力コントロールは、ごくわずかな圧力のノイズ(不安定)を発生させます。この圧力ノイズはほとんどの UUT では検出できません。圧力ノイズが問題になる高感度の UUT では、**Static** コントロールを使用してください。

図 11 では、デフォルトの **Dynamic** 準備完了許容値は目標圧力値の 0.1 % です。

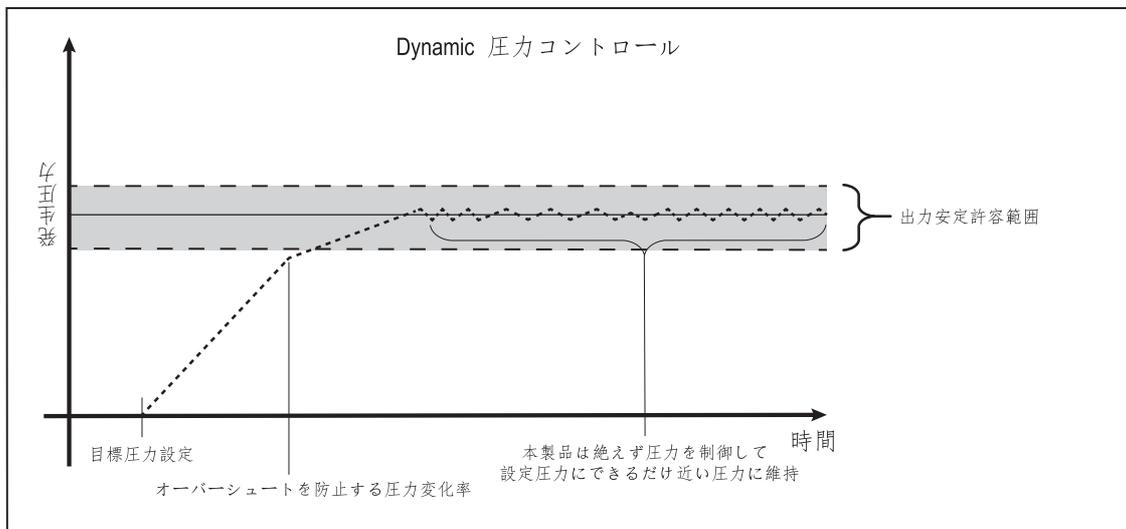


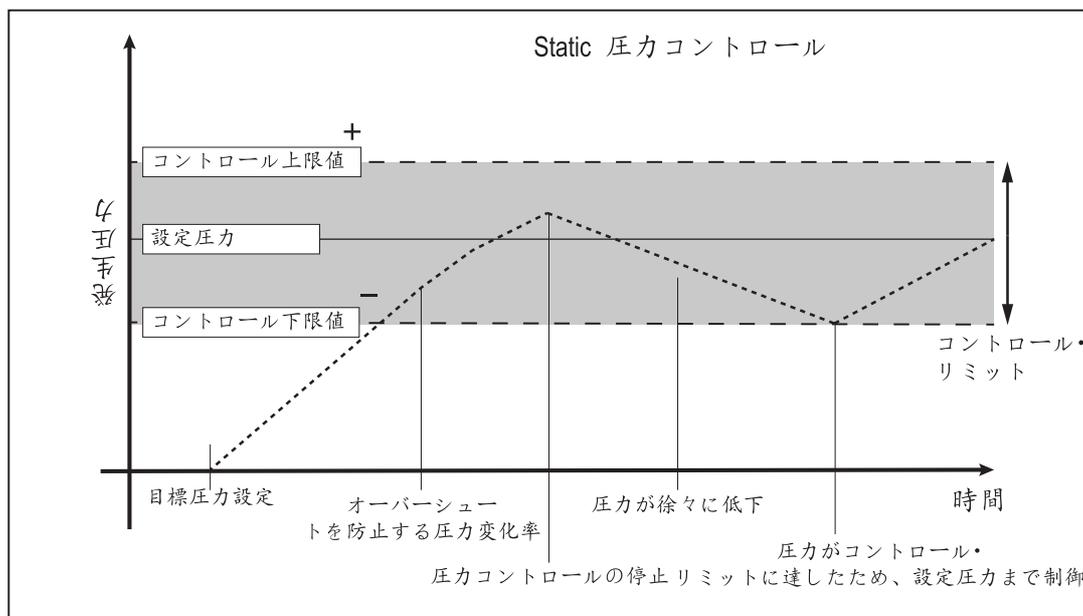
図 11. Dynamic コントロール・モードの例

目標圧力が 2,000 psi の場合、**Dynamic** モードの準備完了許容範囲の上限および下限値は 2 psi ($2,000 \text{ kPa} \times 0.1 \% = 2 \text{ psi}$) です。

本製品は 1998 kPa ~ 2002 kPa の間で安定した圧力を保持します。

Static コントロール・モード

Static コントロールでは圧力を目標圧力値の若干上にコントロールしてから、コントローラの圧力コントロールをオフにします。表 12 を参照してください。圧力は安定性許容範囲の下限または上限を超えるまで、そのままの自然な状態に保たれます。目標圧力が変更されるか、テストが完了するまで、この圧力コントロール・シーケンスが繰り返されます。



iak041.eps

図 12. Static コントロール・モードの例

Static コントロール・モードの利点は、圧力コントロールシステムのノイズなしで圧力を発生し測定できることです。Static コントロールはユーザーインターフェイスに [Static] と表示されます。Ready インジケータは、圧力が安定許容範囲内にあり、圧力の変化率が安定性リミットよりも小さいことが前提です。

一例として、目標値が 2,000 psi の場合は、コントロール・リミットの上限および下限値を手動で 5 psi に設定します。本製品は 1995 kPa ~ 2005 kPa の間で安定した圧力を保持します。

コントロール・リミット (Static コントロールの場合のみ)

[コントロール・リミット] を使って、設定値の上限および下限値を設定します。これらのリミットは Static コントロール・モードでのみ使用されます。デフォルト値は 0.7kPa です。本製品は、圧力がユーザー設定のリミットを超えたり、または下回ったりしないように制御します。

安定性リミット (Static コントロールの場合のみ)

[安定性リミット] では、測定インジケータに [Ready] と表示されるときに安定性の範囲を定義します。[安定性リミット] は Static コントロール・モードでのみ使用します。

スルーレート (圧力変化率)

スルーレートはユーザー定義の最大圧力変化率です。本製品は最大のスルーレートと最小のオーバーシュートで、さまざまな外部容量に対して圧力をコントロールします。ほとんどの用途では、スルーレートを最大値に設定するようお勧めします。これにより、オーバーシュートや制御安定性を損なわずに、最高速度の圧力制御が可能です。高い圧力変化率で UUT(被校正圧力計)が損傷する可能性がある用途では、スルーレート (圧力変化率) を遅くする必要があります。本製品の制御アルゴリズムでは、圧力変化率がスルーレートに制限されます。フルスケールの圧力範囲が 10 psi (70 kPa) 未満の圧力キャリブレーションでは、一般的にスルーレートをフルスケール1分の 25 % 未満に下げると、オーバーシュートの制御特性が向上します。

セーフティー・リミット

本製品にはユーザーが設定可能なセーフティー・リミットがあり、過大圧から UUT を保護します (SETUP > [コントロール設定] > [セーフティー・リミット])。]

上限値

上限値は、UUT が誤って過大圧を受けないよう保護するためのセーフティー・リミット値です。上限値は通常、UUT のフルスケール圧力の少し上に設定されます。ユーザー定義の上限値より大きい設定値が入力されると、本製品はその値を受け入れず、エラー・コードを発生します。コントロール・モードの場合に、圧力がユーザー定義のリミットを超えると、本製品は測定モードに切り替わり、エラー・メッセージが表示されます。

下限値

圧力下限から UUT を保護する以外は、上限値の場合と同様です。

オート・ベント

テスト・ポートを大気開放する前に、本製品が到達できる最大圧力値の設定値です。

[測定設定]

[測定設定] メニューには、本製品で圧力を測定する方法に関するオプションとパラメーターがすべて含まれています。このメニューの各設定に関する詳細は、以下のセクションを参照してください。

圧力単位およびカスタム・ユニット

本製品には幅広い圧力単位の選択肢が用意されており、これらを選択するとほとんどの校正要件を満たすことができます。表 13 に本製品で使用できる圧力単位を示します。単位を選択するには、**SETUP** > **[測定設定]** > **[単位]** を選択し、単位を選択します。

特殊な校正では、一般的には用いない特別な単位が必要となることもあります。このような特殊な圧力単位を、本製品ではカスタム・ユニットと呼びます。カスタム単位を選択する場合は、**SETUP** > **[測定設定]** > **[カスタム・ユニット]** を選択します。この画面で、最大 4 つまでのカスタム単位に必要なパラメーターを入力します。

表 13. 圧力単位

表記	名称	変換係数 (kPa に変換するときの係数)
MPa	メガパスカル	1000
kPa	キロパスカル	1
hPa	ヘクトパスカル	0.1
Pa	パスカル	0.001
mmH ₂ O	水柱ミリメートル	0.00980665
psi	ポンド毎平方インチ	6.894757
inH ₂ O 4 °C	水柱インチ (4 °C)	0.249082008
inH ₂ O 20 °C	水柱インチ (20 °C)	0.248642103
inH ₂ O 60 °F	水柱インチ (60 °C)	0.24884
inH ₂ O 25 °C	水柱インチ (25 °C)	0.248502277
bar	バー	100
mbar	ミリバー	0.1
kgf/cm ²	重量キログラム毎平方センチメートル	98.0665
atm	アトム	101.325
cmH ₂ O 4 °C	水柱センチメートル (4 °C)	0.098063783
Torr	トル	0.1333224
mTorr	ミリトル	0.0001333224
mmHg 0 °C	水銀柱ミリメートル (0 °C)	0.133322
cmHg 0 °C	水銀柱センチメートル (0 °C)	1.33322
inHg 0 °C	水銀柱インチ (0 °C)	3.38638
inHg 60 °F	水銀柱インチ (60 °F)	3.37685
knot	ノット (速度)	NASA TN D-822 に準拠
km/hr	キロメートル毎時	NASA TN D-822 に準拠
feet	フィート (高度)	MIL-STD-859A に準拠
meter	メートル (高度)	MIL-STD-859A に準拠

測定モード

注記

測定モードは取り付けられた圧力測定モジュールにより異なります。

本製品の測定モードは以下のとおりです。

[絶対圧] モード – 絶対真空を基準とした絶対圧測定を実行します。圧力値 0 は絶対真空の圧力となります。一部の PMM は絶対圧モードの測定モジュールで、モデル番号のレンジ指定セクションの先頭に「A」が付いています(例: PM200-A200K)。また、ゲージ圧モード・モジュール(モデル番号のレンジ指定セクションの先頭にある「G」で表されます)は、大気圧基準モジュールと組み合わせることで絶対圧の測定にも使用できます。

[ゲージ圧] モード – ゲージ圧は大気圧を基準として測定されます。圧力値 0 は大気圧を測定したときの圧力となります。一部の PMM はゲージ圧モードの測定モジュールであり、モデル番号のレンジ指定セクションの先頭に「G」または「BG」が付いています(例: PM200-G400K)。「BG」の指定は、PMM が正負圧のゲージ圧であることを表し、正および負のゲージ圧(真空圧ともいう)を測定できます。さらに、特定の絶対圧モジュールには大気圧計が内蔵されており、絶対圧、ゲージ圧、および負のゲージ圧を測定できます。

[テア] モード – テア・モードを開始すると、本製品は圧力測定値をゼロに戻します。これにより、内部大気圧計を装備していない絶対圧測定モジュールであっても、ゲージ圧モードでの測定に使用できます。この方法は、必ず大気圧が十分に安定してから使ってください。

注記

本製品は負圧(真空圧)をマイナスの値(例、-465 Pa)として表示します。一部の負圧計は負圧測定にのみ使用されるため、読取り値の前にマイナス記号(-)が表示されません(負圧計にはマイナス記号なしで「465 Pa vacuum」と表示されます)。本製品の負の値と比較して負圧ゲージ圧読取り値の誤った解釈を防ぐために、目盛の仕様またはユーザー・ドキュメントを参照して、負圧計に負の圧力がどのように表示されるか確認してください。

測定分解能

メイン・メニューで [測定設定] を開き、圧力測定と電気測定の分解能を変更します。圧力の場合、測定分解能の選択肢は、アクティブな PMM レンジ(ディスプレイに「レンジ」と表示されます)の 0.1%、0.01%、0.001%、または 0.0001% です。電気の場合、選択肢は 0.1、0.01、0.001 です。

モジュールの選択

本製品は、以下の複数の方法でアクティブな圧力測定モジュールを選択できます。

固定 – ユーザーの選択したレンジがアクティブに保ちます。スロット 1 およびスロット 2 のモジュールがディスプレイに表示されます。いずれかを選択するか、その他のモードを使用します。本製品では、選択したモジュールの測定レンジ外の設定値を受け入れません。

オート – デフォルト設定です。現在の圧力を測定できるモジュールの中から、最も低い圧力レンジのモジュールを選択します。

ファースト – 圧力設定値を測定できるモジュールの中から、最も低い圧力レンジのモジュールを選択します。この方法を使用すると、本製品は圧力の昇圧中はレンジの切り替えを行いません、圧力設定時のレンジにすばやく切り替えそのレンジを維持します。

オートゼロ

通常の使用では、大気圧モジュール (搭載されている場合) が本製品の上部にあるリファレンス・ポートから大気圧を読み取ります。この大気圧モジュールによる限られた用途と大気圧測定により、圧力の測定を保証する安定した参照圧力が得られます。大気圧の直接読み取りにより、本製品は絶対圧モジュールでゲージ圧を測定したり、ゲージ圧モジュールで絶対圧を測定したりできます。オートゼロ機能は、使用中の圧力モジュールの出力を内部大気圧リファレンスと比較し、差を調整して、一部のモードでは大気圧の変化を動的に補正します。この機能はベントの実行中、圧力測定が十分に大気開放されて安定していると本製品によって判断されると自動実行されます。搭載されている PMM のタイプと選択された測定モードに応じて、オートゼロは以下のように機能します。

- ゲージ圧の PMM が、ゲージ圧の測定に使用される場合 (例えば、PM200-G400K をゲージ圧モードで使用する場合)、オートゼロにより、ベント時のゲージ圧の読取り値がゼロに調整されます。
- PMM が本来はゲージ圧測定用なのに、絶対圧のシミュレート測定に使用される場合 (例えば、PM200-G7M を ABS モードで使用する場合)、オートゼロにより、ベント時のゲージ圧の読取り値がゼロに調整されます。その後の測定では、アクティブなゲージ圧モジュールと大気圧計モジュールの出力を加算することによって、出力が動的に補正されて、絶対圧が表示されます。
- PMM が本来は絶対圧測定用なのに、ゲージ圧の測定に使用される場合 (例えば、PM200-A200K をゲージ圧モードで使用する場合)、オートゼロにより、ベント時のゲージ圧の読取り値がゼロに調整されます。
- 絶対圧の PMM が、絶対圧の測定に使用される場合 (例えば、PM200-A200K)、オートゼロにより、モジュールの読取り値が搭載されている最も正確な絶対圧モジュールの読取り値と等しくなるように調整されます。P200-AXXX モジュールには大気圧計が内蔵されていません。

注記

ゲージ圧モードでは、**HART** タスクを実行する前にオートゼロが実行されます。

大気圧

大気圧リファレンスを選択するか、[大気圧]メニューから外部の大気圧計より大気圧の値を手入力します (**SETUP** > [測定設定] > [大気圧])。大気圧計モジュールが搭載されている場合、本製品ではデフォルトの大気圧リファレンスとしてそのモジュールが自動的に選択されます。大気圧リファレンスを変更するには、[大気圧]メニューからモジュールと単位を選択します。

ヘッド差

本製品と異なる高さで UUT を校正する場合は、ヘッド差の補正を実行する必要があります。ヘッド差補正は、UUT の圧力基準面と本製品に取り付けられている PMM の中心位置との垂直方向の差 (インチ、ミリメートル、またはセンチメートル単位) です。

図 13 を参照してください。

測定の実施後、本製品に値を入力します。UUT が本製品より上にある場合は、[上方向]を選択し、UUT が本製品より下にある場合は [下方向]を選択します。

注記

ヘッド差補正を誤ってしまうと、圧力測定が不正確になります。

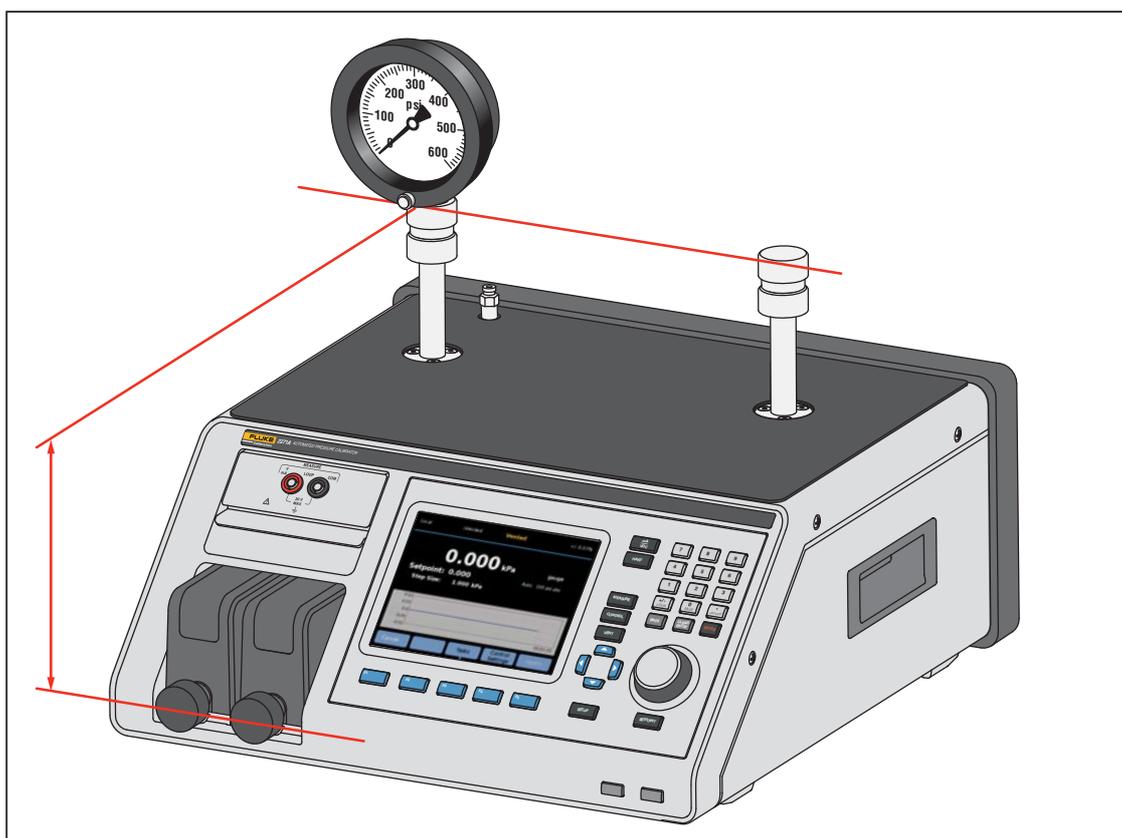


図 13. ヘッド差補正の測定

hwr004.eps

圧力フィルター

圧力フィルターにより、移動平均の 1 ～ 99 に調整できます。通常、この値はデフォルトで 15 に設定されています。

一般のタスク

タスクは事前にプログラムされたルーチン機能で、一般的なテストやタスクを迅速に実行します。これらのタスクを表 14 に示します。タスクは【一般のタスク】と【校正タスク】に分類されています。

注記

設定で **CPS** をオンにしていない場合は、**CPS** タスクが灰色で表示されて無効になります。「汚染防止システム (CPS)」を参照してください。以下のセクションでは、各タスクについて詳しく説明します。

表 14. 一般タスクと校正タスク

表示内容/名称	機能
一般タスク	
リーク・テスト	このメニューより、圧力システムのリーク・テストを設定して実行します。「リーク・テスト」セクションを参照してください。
予備負荷	UUT を設定して、予備負荷をかけるメニューを表示します。「予備負荷」セクションを参照してください。
PMM ゼロ	大気圧の値をもとに PMM の圧力値をゼロに設定します。
CPS クリーニング ([設定] メニューで [CPS] が [OFF] になっている場合は無効)	圧力で CPS をクリーニングする規定の手順。汚染の要因となるような汚れの目立つ UUT のテストの後に役に立つ機能です。
CPS パージ ([設定] メニューで [CPS] が [OFF] になっている場合は無効)	メニューを開き、本製品内の配管に設定してパージを実行します。「CPS パージ」セクションを参照してください。
校正タスク	
トランスミッタ	自動テスト・インターフェイスを開き、ユーザー設定可能な自動テストを作成、編集、変更、保存、実行します。「トランスミッタ」セクションを参照してください。
圧力デバイス	自動テスト・インターフェイスを開き、ユーザー設定可能な自動テストを作成、編集、変更、保存、実行します。テスト結果は mA ではなく、圧力出力に基づきます。「圧力デバイス」セクションを参照してください。
プログラム・スイッチ	予めプログラムしたタスクを開始し、圧力スイッチの不感帯をテストします。「プログラム・スイッチ」セクションを参照してください。

リーク・テスト

この機能は自動でリーク・テストを実行し、圧力のリークレートを表示します。圧力損失率を判定するため、テスト・パラメーターを使って圧力を設定値の値に設定します。発生圧力が安定すると、本製品は圧力コントロールを止め、圧力のリーク量を測定します。リークが外部の圧力システムのまたは内部の圧力システムのどちらで起こっているのかを判断するため、リーク・テスト・モードを内部または外部に変更できます。

リーク・テストを実行するには、これらのパラメーターを設定して、リーク・タスクの実行方法を本製品に指示します。

圧力設定値 – テストの目標圧力値。

安定性 – テスト開始前に、圧力が設定値に動的に安定するまでにかかる時間を示します。所定の待ち時間が経過し、本製品に **Ready** と表示されるまで、テストは開始されません。

保持時間 – 安定時間に達すると、テストが開始され、本製品が測定モードに切り替わります。次に、システムが圧力リークレートを測定します。リーク・テストが終了すると、1分あたりの平均リークレートが表示されます。保持時間はここで設定できます。

プログラム・スイッチ

圧力スイッチをテストするには、次の手順に従います。

1. [設定] メニューに移動します。
2. UUT を本製品 (EM300 入力端子) の前面にあるスイッチ・テスト端子に接続し、圧力スイッチの端子を圧力スイッチ接点 (通電していない無電圧接点) に接続します。端子の極性は関係ありません。本製品のテスト・ポートを圧力スイッチの入力ポートに接続します。
3. [タスクメニュー] > [スイッチテスト] を選択します。キーパッドを使って、[スイッチテスト] メニューにスイッチ・テストの値を入力します。
4. テストを設定します。

開始 – 最小圧力設定値

終了 – テストの最大圧力設定値

レート – 圧力が増加または減少する速度をスルーレートで決定します。高感度な圧力スイッチの場合は、遅いレートをお勧めします。

方向 – 圧力を増加させて減少させるか (昇圧と降圧)、1回の昇圧のみのテスト (シングル) にするかを選択します。

5. [実行] を押して、テストを開始します。タスク・バーに、テストの進行状況とスイッチの状態 ([開く] または [閉じる]) が表示されます。テストは完全に自動化され、進行状況はいつでも表示できます。

本製品は指定された圧力レンジおよびスルーレートで圧力を制御します。スイッチの状態が変化したとき、本製品はその圧力値を記録します。テストが完了すると、スイッチテストの結果がディスプレイに表示されます。

予備負荷

予備負荷により、UUT を複数回加圧することで、ヒステリシスの影響を低減させます。[予備負荷]メニューでは、最大および最小の設定値圧力とルーチンを繰り返す回数(サイクル)を指定します。

予備負荷を実行するには、本製品がタスクを実行できるように以下のパラメーターを設定します。

最大圧 – 最大設定値

最小圧 – 最小設定値

サイクル – テストをの繰り返し回数

保持時間 – 設定値に達したときに圧力を保持する時間

設定圧でのコントロール – オンにすると、Dynamic コントロール・モードで圧力が設定値に保たれます。オフにすると、Static 圧力コントロール・モードで圧力が設定値に保たれます。

PMM ゼロ

この機能により、その時の大気圧から PMM の圧力測定値をゼロに設定します。

注記

HART タスクでは、ゲージ圧モードであればゼロ調整が自動的に実行されます。

CPS クリーニング (CPS が取り付けられている場合)

[CPS クリーニング]メニューから、CPS クリーニング処理時間を選択します。この処理では、CPS から汚染物質が除去されます。

以下の手順で、クリーニング処理を実行します。

1. [CPS クリーニング]メニューを選択して、入力します。
2. クリーニング時間を秒単位で設定します。
3. **F4** を押して処理を実行し、必要があれば **F4** を押して、クリーニング・サイクルを繰り返します。
4. **F5** を押して停止します。

CPS パージ

パージとは、本製品に接続したテスト・システムの配管に圧力をかけて、大気へ放出することです。フルーク・キャリブレーションでは、配管内に液体または粒子状の汚染物質があると想定される場合、校正の実行前にシステム・パージを実行することを推奨します。本製品は通常動作において内部を清浄に維持しますが、比較的低圧のパージでも汚れを最も簡単に除去できます。圧力システムをパージするには、本製品をユーザー設定のパージ圧力を加え、直ちにプラスチック製の廃棄物コンテナに排気します。本製品は、設定されたサイクル数の処理を繰り返します。

以下の手順で、パージ処理を実行します。

1. [CPS パージ] を選択し、**F5** を押してメニューに移動します。
2. 圧力を設定します (100 kPa など)。
3. **F4** を押して保存します。
4. サイクル数 (または繰り返し回数) を設定します。
5. **F4** を押して保存します。
6. **F4** を押して、パージ処理を実行します。

校正タスク

トランスミッタ

トランスミッタ校正の最初のステップでは、**As Found** 校正(調整前データの取得)を実施します。**mA** 「プログラム」を設定して実行し、**As Found** 校正を実施します。プログラムを使用して、測定ポイント、許容範囲、モード(絶対圧/ゲージ圧)などのテスト・パラメーターを定義します。**mA** プログラムでは、「クローズドループ」機能を使ってテストを完全に自動化できます。

mA プログラムを実行して、**As Found** または **As Left** (調整後)のテストを実施する前に、以下を実行します。

1. テスト前に、トランスミッタのリーク・テストを実行し、目立ったリークがないか確認します。「リーク・テスト」セクションを参照してください。
2. トランスミッタを圧力ポートの1つに接続して、**EMM** のテスト・リードを圧力トランスミッタの適切な端子に接続します。プラス/マイナスを正しく接続します。図 7 および 8 を参照してください。使用していないテスト・ポートがプラグで密閉されているかを確認します。
3. 正面パネルの **mA/VDC** を押します。
4. メイン・メニューから、**F3** タスクを押して、[トランスミッタ] を選択します。

[トランスミッタ] メニューについては、次のセクションで説明します。

UUT(被校正器)

UUT を使って、テスト対象のトランスミッタを設定します。**[F5]** を押して、編集モードを選択して移行します。入力できるパラメーターは以下のとおりです。

UUT レンジ (0 %): UUT のレンジの下限を設定します。

UUT レンジ (100%): UUT のレンジの上限を設定します。

許容の判定基準の設定方法:

% 読み値 測定値のパーセントを許容範囲の設定に使用します。

% スパン スパンのパーセントを許容の評価に使用します。

単位 単位 (定格 mA) を許容の評価に使用します。

許容誤差: 許容誤差を設定して、許容判定の設定方法と関連付けます

クローズドループ: ON/OFF

テストを完全に自動化するか、手動で実行するかを設定します。プログラムが **UUT** の mA 測定値を読み取って継続する全自動テストを設定するには、クローズドループをオンにします。手動操作では、クローズドループをオフにします。

注記

測定値は **EMM** から読み込まれるので、**mA** 測定ではユーザーが入力できません。これは測定エラーを防止するためです。

新規

[新規] を使って、新しいトランスミッタ **mA** プログラムを作成します。

[F5] を押して、新しいプログラム名を選択して決定します。

開始: テスト・シーケンスの開始時の圧力。

終了: テスト・シーケンスの終了時圧力。

設定値上へ: 圧力の増分を決定します。

設定値下へ: 圧力の減少分を決定します。

保持時間:

圧力が指定の許容差内に収まると、ユーザーが定義した秒数だけ実行されるタイマーが始動されます。このタイマーが実行している間、最大時間 (下記参照) が経過しない限り、指定された設定値に留まります。保持時間が経過すると、本製品は次のステップに進みます。通常、保持時間は最大時間より短い値に設定してください。

最大時間:

最大時間は、本製品がプログラムの 1 ステップに使用できる、保持時間を含めた秒単位の最大時間です。最大時間が経過すると、実行中のセットポイントに到達していなくても、本製品はプログラムの次の機能ステップに進みます。最大時間の選択により、本製品が 1 つのセットポイントに使用できる時間が制限されます。通常、最大時間は、保持時間より長い値に設定してください。最大時間がゼロに設定されている場合、本製品は無期限にセットポイントに到達しようと試行します (例えば、最大時間機能が無効の場合)。

オートフィル:

[設定値上へ] および [設定値下へ] の値に従って、一定のステップでテスト・シーケンスを作成します。ステップ・サイズは [End - Start]/Points Up 数(設定値上へ) と [End - Start]/Points Down 数(設定値上へ)を合わせたものになります。

注記

[編集] メニューでオートフィルの設定値を変更することもできます。

削除

[削除] を選択して、選択したプログラムを削除します。[F5] を押し、プログラム名を選択して削除します。

名前の変更

[名前の変更] を選択して、選択したプログラムの名前を変更します。[F5] を押し、プログラム名を選択して名前を変更します。

[F3] を押して、新しいプログラム名を保存します。

編集

[編集] メニューで、矢印ソフトキーを使って、左側のリストからテストポイントを選択します。[F5] を押し、テストポイントを選択して表示します。

変更が必要な場合には、設定値を編集します。設定値には以下のものがあります。

設定値: 必要に応じて値を変更します

ATM 設定 / 数値入力:

設定値として大気圧の値をテンキーで入力します。

ゲージ圧モードの場合は、最初の設定値が ATM に設定されており、ゼロではないことを確認します。0 に設定されている場合は、コントローラが圧力を 0.00 psi などに制御しようとします。

保持時間: 新規」の説明を参照してください。

最大時間: 新規」の説明を参照してください。

上へ移動: 選択したポイントを上に移動します。

下へ移動: 選択したポイントを下に移動します。

挿入: 選択したポイントの上に新しい測定ポイントを挿入します。

削除: 選択したポイントをテスト・シーケンスから削除します。

オートフィル: メニューからオートフィル機能で入ります。

注記

[オートフィル]メニューで値を変更し、オートフィルを適用した場合は、テスト・シーケンスの設定値がすべて変更されます。

[測定設定]

このメニューには、圧力測定に関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「測定設定」セクションを参照してください。各プログラムには、それぞれの測定設定内容が保持されています。

[コントロール設定]

このメニューには、圧力コントロールに関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「コントロール設定」セクションを参照してください。

各プログラムには、それぞれコントロールの設定内容が保持されています。

圧力トランスミッタの mA プログラムを実行

トランスミッタの mA プログラムを実行するには、以下の手順に従ってください。

1. mA プログラムの設定が完了したら、**[F4]** を押してテストを開始します。テストを実行すると、圧力が設定値に制御されます。設定値に到達し、圧力が安定したら (**[Ready]** が表示される)、保持カウントダウン・タイマーが始動します。保持が終了し、クローズドループがオンになった場合は、測定が行われ、次の設定値に移ります。クローズドループがオフの場合は、**[続く]** を押して、次の設定値に移ります。
2. **[実行]** ステップが終了すると、ディスプレイに簡易的な測定結果が表示されます。複数のページがある場合は、**[ページアップ]** または **[ページダウン]** を押します。
3. テスト・レポート・ファイル **XXXX (日付)_XXXX (時間).csv** が内蔵の大容量メモリに保存されます。USB ケーブルを本体に接続して、データ・レポートをコピーします。

圧力デバイス

圧力プログラムを実行し、**As Found** または **As Left** テストを実施する前に、以下を実行します。

1. テスト前に、トランスミッタのリーク・テストを実行し、目立ったリークがないことを確認します。「リーク・テスト」セクションを参照してください。
2. 圧力デバイスを圧力ポートの 1 つに接続します。使われていないもう一つのテスト・ポートはプラグで密閉します。
3. 前面パネルの **[F3]** を押して、**[圧力デバイス]** を選択します。

圧力プログラム・メニューには以下の説明があります。

UUT

テスト対象の圧力デバイスを設定するには、**F5** を押して、編集モードに入ります。以下のパラメーターを利用できます。

UUT 許容差: はい/いいえ
[はい] または [いいえ] を選択して、UUT 許容範囲を利用するかどうかを決定します。

スパンの許容差: スパンの許容値を設定

読み値の許容差: 読み値の許容値を設定

合成方法: 大きな方 / 加算

スパンの許容値と読み値の許容値を合成します。各圧力値でスパンと読み値の許容さを計算して、いずれか大きい方を選ぶか加算します。

新規

[新規] を使って、新しい圧力デバイス・プログラムを作成します。

F5 を押して、新しいプログラム名を設定します。以下のパラメーターの値を入力します。

開始: テスト・シーケンスの開始圧力

終了: テスト・シーケンスの終了時の圧力

設定値上へ: 圧力の増加量を決定します。

設定値下へ: 圧力の減少量を決定します。

保持時間:

「トランスミッタ」セクションの「保持時間」を参照してください。

最大時間:

「トランスミッタ」セクションの「最大時間」を参照してください。

オートフィル:

「トランスミッタ」セクションの「オートフィル」を参照してください。

削除

[削除] で、選択したプログラム名を削除します。**F5** を押し、選択したプログラムを削除します。

名前の変更

[名前の変更] により、選択したプログラムの名前を変更します。**F5** を押し、選択したプログラムの名前を変更します。

F3 を押して、新しいプログラム名を保存します。

編集

[編集] メニューで、矢印ソフトキーを使って、左側のリストから測定ポイントを選択します。 **F5** を押し、測定ポイントを選択して表示します。

設定値の変更が必要な場合には、設定値を編集します。設定値には以下のものがあります。

設定値: 必要に応じて値を変更します

ATM 設定 / 数値入力:

大気圧に設定するか、値を手動で入力します。

保持時間: *新規* の説明を参照してください。

最大時間: *新規* の説明を参照してください。

上へ移動: 選択したポイントを上に移動します。

下へ移動: 選択したポイントを下に移動します。

挿入: 選択したポイントの上に新しい測定ポイントを挿入します。

削除: 選択したポイントをテスト・シーケンスから削除します。

オートフィル: メニューにオートフィル機能を入力します。

注記

[オートフィル] メニューで値を変更し、オートフィルを適用した場合は、テスト・シーケンスの設定値がすべて変更されます。

[測定設定]

このメニューには、圧力測定に関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「*測定設定*」セクションを参照してください。各プログラムには、それぞれに測定設定の内容が保持されています。

[コントロール設定]

このメニューには、圧力コントロールに関するオプションとパラメーターがあります。各メニュー項目の詳細については、「*コントロール設定*」セクションを参照してください。各プログラムには、それぞれにコントロール設定の内容が保持されています。

圧力デバイス・プログラムの実行

1. 圧力プログラムの設定が完了したなら、**[F4]** を押して、テストを開始します。テストを実行すると、圧力が設定値に制御されます。設定値に到達し、圧力が安定したら (**[Ready]** が表示される)、保持時間のカウントダウン・タイマーが始動します。
2. 保持時間が終了したら、ジョグ・ノブを使って微調整し、圧力デバイスの値が表示された **UUT** 測定値に到達しているか確認します。
3. 測定値が安定し、設定値に到達したら、**[F3]** を押します。
4. **[実行]** ステップが終了したら、測定結果がディスプレイに表示されます。複数のページがある場合は、**[ページアップ]** または **[ページダウン]** を押します。

テスト・レポート・ファイル「XXXX (日付)_XXXX (時間).csv」が内蔵の大容量メモリに保存されます。USB ケーブルを本体に接続して、データ・レポートをコピーします。

HART の操作

本製品の HART 機能により、HART 対応の圧力トランスミッタなど多くの装置の校正とテストができます。EMM ではユニバーサル・プラクティス・コマンドと数多くのコモン・プラクティス・コマンドにより、ユーザー側でパラメーターを変更して、HART 装置を簡単に調整できます。一部の HART 通信機器では、EMM に装備されていないパラメーターを変更するため、個別のデバイス・ドライバーを使う必要があります。その場合、Fluke 754 ドキュメンテーション・プロセス校正器などの現場用校正器が必要となります。

圧力トランスミッタに関する説明

本製品は HART 通信機能により、アナログ圧力トランスミッタと「スマート」圧力トランスミッタのテスト、トラブルシューティング、校正を実施します。圧力トランスミッタは通常、「アナログ」トランスミッタと「スマート」トランスミッタに分類されます。

アナログ・トランスミッタ

アナログ・トランスミッタは基本的に、2 種類の調整と校正を行います。

1. トランスミッタの LRV (下限値) をゼロ圧力点に調整して、トランスミッタをゼロ調整すると、4 mA の出力が供給されます。
2. トランスミッタの URV (上限値) で上限作動圧力に調整すると、20 mA の出力が供給されます。

このようなトランスミッタは通常、トランスミッタの上部または側面にある 2 つのポテンショメーターをドライバーで回して出力調整します。本製品は、このようなアナログトランスミッタを校正するための圧力を正確かつ素早く制御し、アナログ信号 4 ~ 20 mA を正確に測定できるようにします。

スマート・トランスミッタ

スマート・トランスミッタはより複雑な多くの機能を備えており、中央の制御センターに多くの情報を送信して保存できます。例えば、スマート・トランスミッタの多くはデジタル通信機能を備えており、アナログ信号 4 ~ 20 mA を送るだけでなく、中央の制御センターにも圧力測定値が送信されます。新型システムの多くではデジタル信号を利用しますが、ほとんどのシステムでは校正時にアナログ回路の調整に必要なアナログ信号 4 ~ 20 mA のみを使用しています。

スマート・トランスミッタと通信するには、ハイウェイ・アドレス・リモート・トランスデューサ (HART) 通信プロトコルを利用します。HART は、スマート・フィールド装置と従来の 4 ~ 20 mA 配線を使用する制御システム間の通信プロトコルを定義する業界標準です。HART により、技術者はトランスミッタに保存され、利用される変数の設定と調整ができます。多くの変数は、スマートトランスミッタの校正に利用されます。電気測定モジュール (EMM) は HART 対応で、ユニバーサル・プラクティス・コマンドと多くのコモン・プラクティス・コマンドを使って、ユーザー側でパラメーターを変更し、HART 通信機器を調整できます。多くのスマート・トランスミッタは、コモン・プラクティスまたはユニバーサル・プラクティス・コマンド・ライブラリーにない独自のコマンドで設計されています。これらのコマンドは、デジタル・センサー調整の実行 (例) に必要なことがあり、「デバイス・ドライバー」と呼ばれています。EMM にはデバイス・ドライバーは含まれていません。

mA 機能によるテストとトラブルシューティング

校正前に圧力トランスミッタの mA 出力をテストするには、アナログとスマートのどちらのトランスミッタであっても、本製品は mA メニュー () から 24V ループ電力を供給し、トランスミッタにかかる圧力を正確に制御します。このメニューから、トランスミッタへの 24V ループ電力供給をオン/オフにでき、最大 30V までの DC 電圧を測定できます。

圧力トランスミッタのテストとトラブルシューティングを実施するには、以下の手順に従ってください。

1. トランスミッタを圧力ポートの 1 つに接続して、EMM のテスト・リードを圧力トランスミッタの適切な端子に接続します。プラス/マイナスを正しく接続します。図 14 および 15 を参照してください。使われていないもう一つのテスト・ポートがプラグで密閉されているか確認します。
2. 正面パネルの  を押します。
3.  を押して、24V ループ電力をオンにします。
4. 前面パネルの圧力コントロールを操作し、圧力をコントロールして、テストまたはトラブルシューティングを完了します。圧力のコントロール方法については、「圧力コントロール」セクションを参照してください。

△警告

人的な障害や UUT の損傷を防ぐため、テスト対象の圧力デバイスの圧力リミットを把握しておいてください。本製品は最大 20 MPa までの圧力をコントロールでき、設定値として制御圧力を設定します。

5. 作業が完了したら、[バント] を押してシステムを大気解放し、圧力コネクタと電気のテストリードを必ず取り外します。

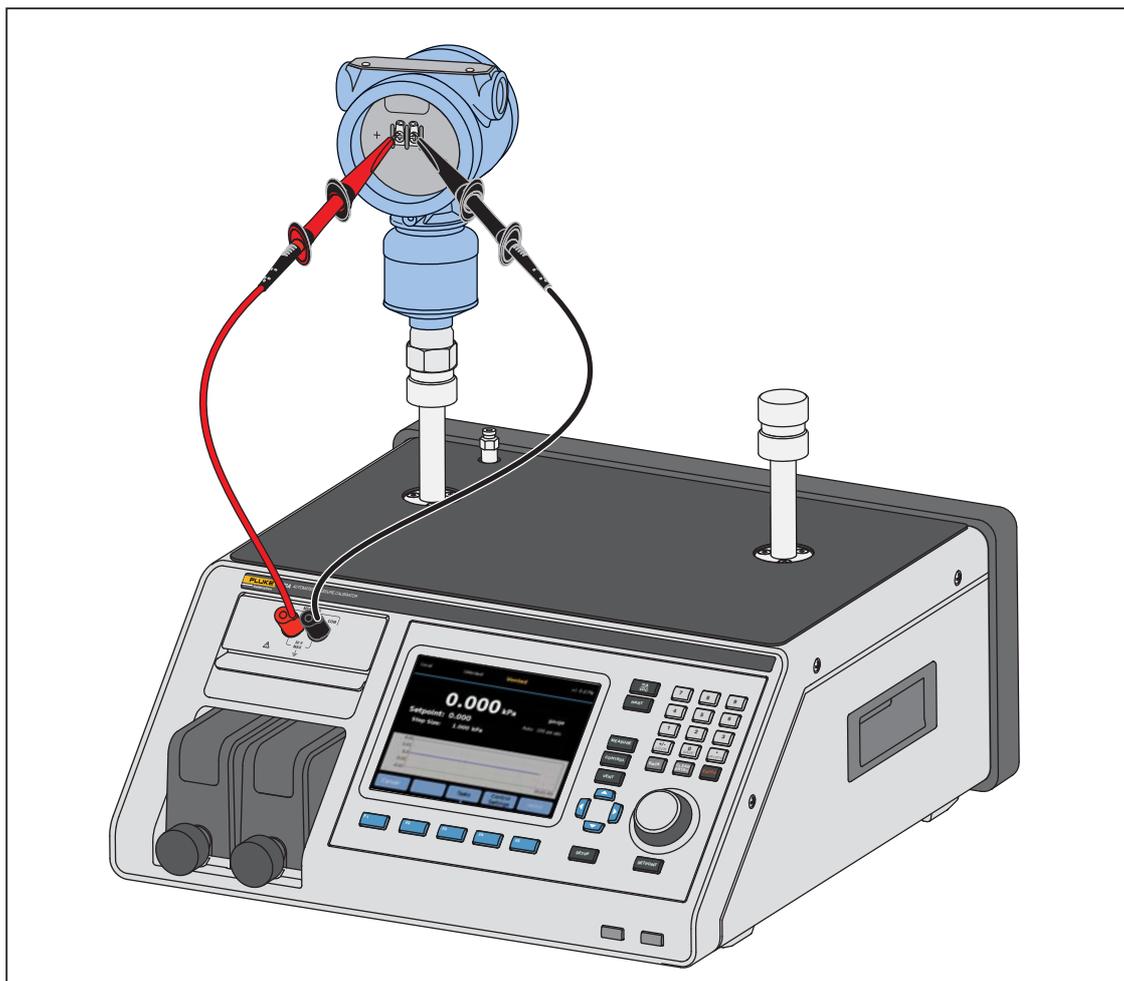


図 14. EMM モジュールからの一般的な HART 圧力トランスミッタの接続

hwr021.eps

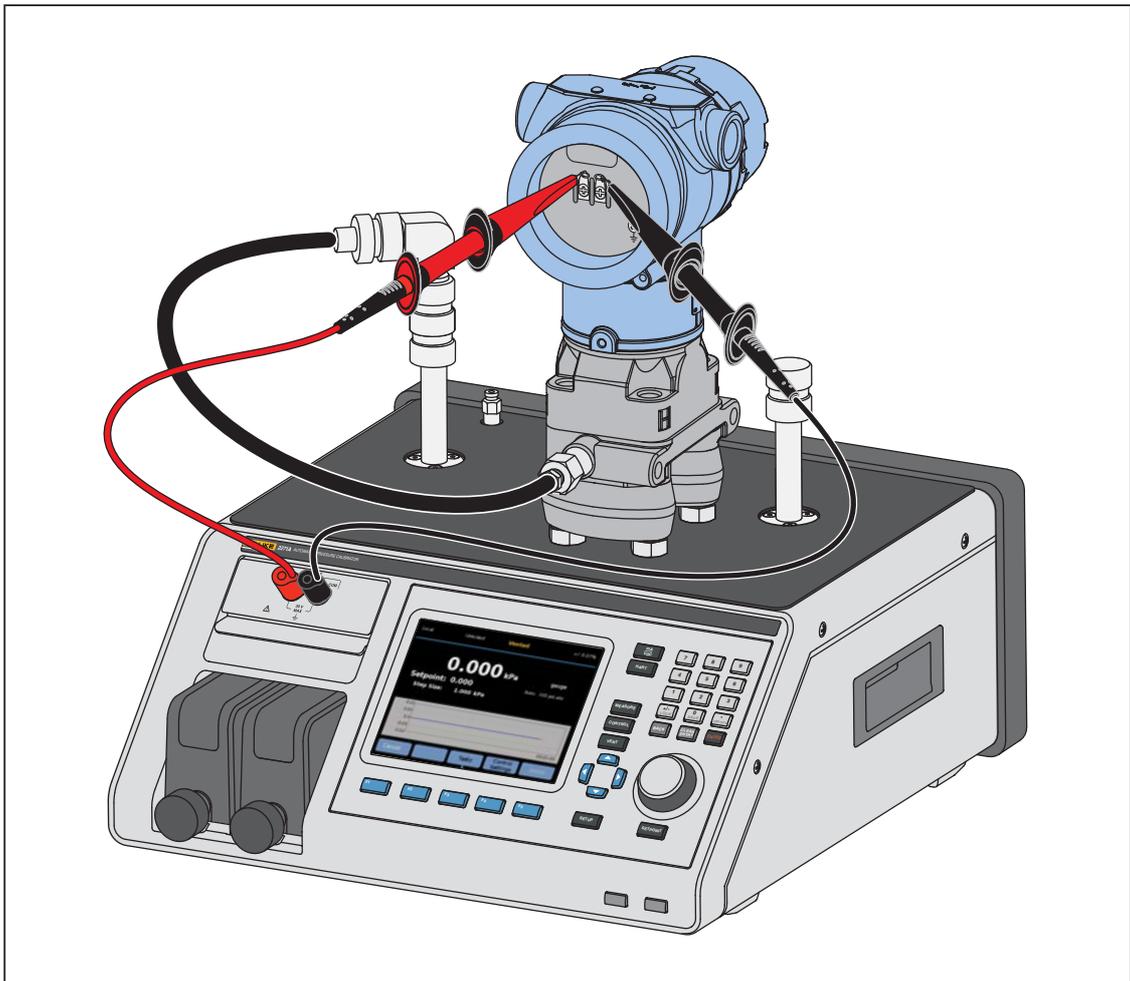


図 15. EMM モジュールとテスト・ポートからの一般的な HART 差圧トランスミッタ接続

hwr019.eps

HART トランスミッタへの接続

1. EMM のテスト・リードを HART 装置の適切な端子に接続します。プラス/マイナスを正しく接続します。図 14 および 15 を参照してください。
2. **HART** を押します。[HART] 接続メニューに以下の設定が表示されます。
 - **250 Ω 抵抗** – これがオンの場合、EMM は HART 通信に必要な内蔵の 250 Ω 抵抗器を利用します。
 - **Use Hart Unit (HART 単位の使用)** – 「はい」に設定すると、コントローラの圧力ユニットが圧力トランスミッタの単位に合わせて変更されます。
 - **ワイヤープロテクト** – オンに設定すると、トランスミッタのデータが変更されないように保護されます。
3. **F5** を押します。本製品は 0 ~ 65 のアドレスに接続されている装置をスキップ (ポーリング) します。トランスミッタが見つかったら、データを取得します。本製品が装置を検出しない場合は、接続、配線、極性を確認して、**[接続]** をもう一度押します。複数回試行しても接続が確立できない場合は、mA モードでトランスミッタをトラブルシューティングします。「mA 機能を使ったテストとトラブルシューティング」セクションを参照してください。

HART タスク

以下の各セクションでは、HART タスクについて説明します。メニュー概要については、図 16 を参照してください。

PV ゼロの調整

トランスミッタ内の圧力センサーのゼロ調整をします。調整後のオフセットは、各機器のリミット内になければなりません。主要変数のスパンは一定です。このコマンドは上限値または下限値に影響を与えることはありません。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を選択します。
2. [PV ゼロの調整] を選択します。
3. **F3** を押して、PV をゼロに調整します。

電流出力の調整

[電流出力の調整] コマンドは、トランスミッタの DAC (デジタル - アナログ・コンバーター) を 4 mA と 20 mA のポイントに調整できます。

電流出力を調整するには、以下の手順に従ってください。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を選択します。
2. このメニューから **[電流出力の調整]** を選択します。
3. **[平均値を算出中]** と **[平均時間]** を使って、調整に適用する測定値を平均化します。
4. **F4** (開始) を押して調整します。
5. **F3** を押して、4 mA ポイントへの調整を開始します。測定値が安定すると、**[送信]** ボタンが有効になります。
6. **F4** を押して、4 mA 調整値を UUT に送信します。
7. 4 mA 調整が完了したら、必要に応じて **F3** を押して、4 mA 調整を繰り返します。または、**F5** を押して、20 mA 調整に切り替えます。
8. **F3** を押して、20 mA ポイントの調整を開始します。測定値が安定すると、**[送信]** ボタンが有効になります。
9. **F4** を押して、20 mA 調整値を UUT に送信します。
10. 20 mA 調整が完了したら、必要に応じて **F3** を押して、20 mA 調整を繰り返します。または、**F1** を押して終了します。

[レンジの調整]

レンジの上限値と下限値を変更することにより、トランスミッタを調整できます。このような調整は、プロセスで使用されるアナログ・トランスミッタとスマート・トランスミッタで一般的です。この調整機能により、トランスミッタの入力信号に対する出力が変更されます。

レンジ変更による調整を実施するには、以下の手順に従ってください。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を押します。
2. **[レンジの調整]** を選択します。
3. [レンジの調整] メニューには以下の項目があります。

レンジ： 上限/下限/両方 - 1つのポイントまたは上下限の両ポイントを選択して調整します。

4mA: 4 mA のみを調整します。

20mA: 20 mA のみを調整します。

両方: 4 mA と 20 mA の両方を調整します。

LRV: トランスミッタの LRV(下限値)を設定します

注記

LRV を変更すると、URV に影響します。LRV を ATM に対してテストする必要がある場合には、**[Use ATM (ATM を使う)]** チェックボックスで **[はい]** を選択します。**[はい]** に設定すると、LRV を編集できません。

URV: トランスミッタの URV(上限値)を設定します

クローズドループ:

ON: 圧力を LRV および URV 値に自動的に設定し、**[保持時間]** フィールドで指定された時間維持されます。測定値は、**[平均時間]** フィールドに表示された時間の測定から読み込まれます。

OFF: 手動で機能を調整します。

保持時間:

測定値を読み込む前に、圧力を保持する時間の長さをユーザー定義します。**[クローズドループ]** が **[いいえ]** に設定されている場合、保持時間はグレー表示されます。

注記

設定値に到達し、圧力が安定すると (**[Ready]** が表示される)、保持カウントダウン・タイマーが始動されます。保持時間が終了すると、クローズドループを使用している場合には、測定値が読み込まれ、コントローラが次の設定値に移ります。クローズドループがオフの場合は、**[続く]** を押して、次の設定値に移ります。

4. **[レンジの調整]** メイン・メニューで、**[F4]** を押して調整を開始します。
5. **[クローズドループ]** が **[ON]** になった場合は、ユーザーが介入しなくても調整プロセスが自動的に進行します。自動進行をしない場合には、**[クローズドループ]** を **[OFF]** にします。
6. **[F3]** を押して調整し、次のレンジに移ります。
7. 必要があれば、**[F4]** または **[F5]** を押して、**[レンジの下限]** または **[レンジの上限]** のいずれかを繰り返します。
8. 調整プロセスが終了したら、「調整完了、F1 でもとに戻る」という画面上のガイドに従ってください。

注記

この調整プロセスでは URV(上限値)と LRV(下限値)を変更して、センサーのエラーを補正します。

[LRV と URV の書込み]

以下のように LRV または URV を変更して、HART トランスミッタの動作レンジを変更します。

1. **[LRV と URV の書込み]** を選択します。
2. この変更メニューで、新しい LRV と URV 値を入力します。

注記

LRV は LTL (トランスミッタ下限値) よりも低い値に設定できず、URV は UTL (トランスミッタ上限値) よりも大きい値に設定できません。

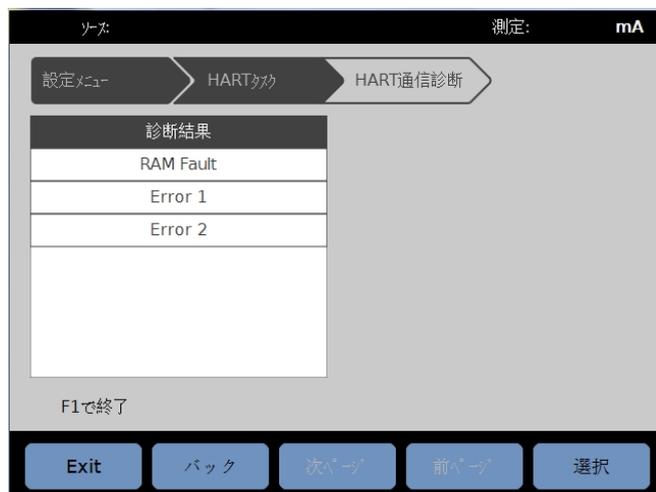
3. **[F4]** (送信) を押して、新しい値を保存します。
4. **[F1]** を押して終了します。

[HART 通信診断]

一部の HART 装置はセルフテスト機能を備えており、コマンドを送信した際に、プロセッサやメモリーなど、トランスミッタのさまざまな側面を確認できます。ただし、すべての HART 装置にこの機能があるわけではありません。トランスミッタがこの機能を備えている場合には、本製品がセルフテスト・コマンドを送信して、セルフテスト結果をディスプレイに表示します。この機能がトランスミッタに実装されていない場合は、情報が表示されません。

以下の手順で HART 診断テストを開始します。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を選択します。
2. **[HART 通信診断]** を選択します。
3. **F4** を押して開始します。
4. **[診断結果]** ダイアログが表示されます。エラーや故障があれば表示されます。



iak012.jpg

PV ユニット保存

トランスミッタの主変数 (PV、圧力単位) を変更します。

注記

これにより、**[HART データ]** メニューに変更が生じることがあります。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を押します。
2. **[PV ユニット保存]** を選択し、**F5** を押して、PV 単位メニューを開きます。
3. 新しい単位を選択します。
4. **F4** (送信) を押します。
5. **F1** を押して終了します。

Tag 保存

以下の手順で、短いタグ (最長 8 文字) または長いタグ (最長 32 文字) を書き込みます。

注記

これにより、[HART データ] メニューに変更が生じることがあります。短いタグは HART リビジョン 5 以降でサポートされます。長いタグは HART リビジョン 6 以降でサポートされます。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を押します。
2. **[Tag 保存]** を選択します。
3. **[ショート・タグ]** または **[ロング・タグ]** を選択してから、**F5** を押します。
4. 画面上のキーボードを使用して、タグを入力します。
5. **F3** を押して保存します。
6. **F4** を押して、送信します。

メッセージ保存

メッセージ (最長 32 文字) を書き込むには、以下の手順に従ってください。

注記

これにより、[HART データ] メニューに変更が生じることがあります。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を選択します。
2. **[メッセージ保存]** を選択します。
3. 画面上のキーボードを使って、タグを入力します。
4. **F4** (送信) を押します。
5. **F1** を押して終了します。

詳細情報

詳細情報 (最長 16 文字) を書き込むには、以下の手順に従ってください。

注記

これにより、「HART Data」メニューに変更が生じることがあります。

1. [HART] メニューで **F4** (HART タスク) を押します。
2. **[詳細情報保存]** を選択します。
3. 画面上のキーボードを使って、タグを入力します。
4. **F4** (送信) を押します。
5. **F1** を押して終了します。

HART データ

HART データには、トランスミッタモデル、ハードウェアおよびソフトウェアのバージョン番号、各種係数などに関する包括的なデータが表示されます。

[HART Information (HART 情報)] 画面にアクセスするには、デバイス画面から **F2** および **F3** ソフトキーを押します。一部のデータは読み取り専用で、選択できません。一部のデータは書き込み可能です。

HART データを表示して変更するには、以下の手順に従ってください。

1. [HART] メニューで **F5** (HART データ) を押します。
2. ナビゲーション・キーを使って、各フィールドをナビゲートします。選択できるフィールドだけが編集可能なデータ・フィールドです。
3. データを選択し、情報を変更したり入力します。
4. **F4** (送信) を押して終了します。

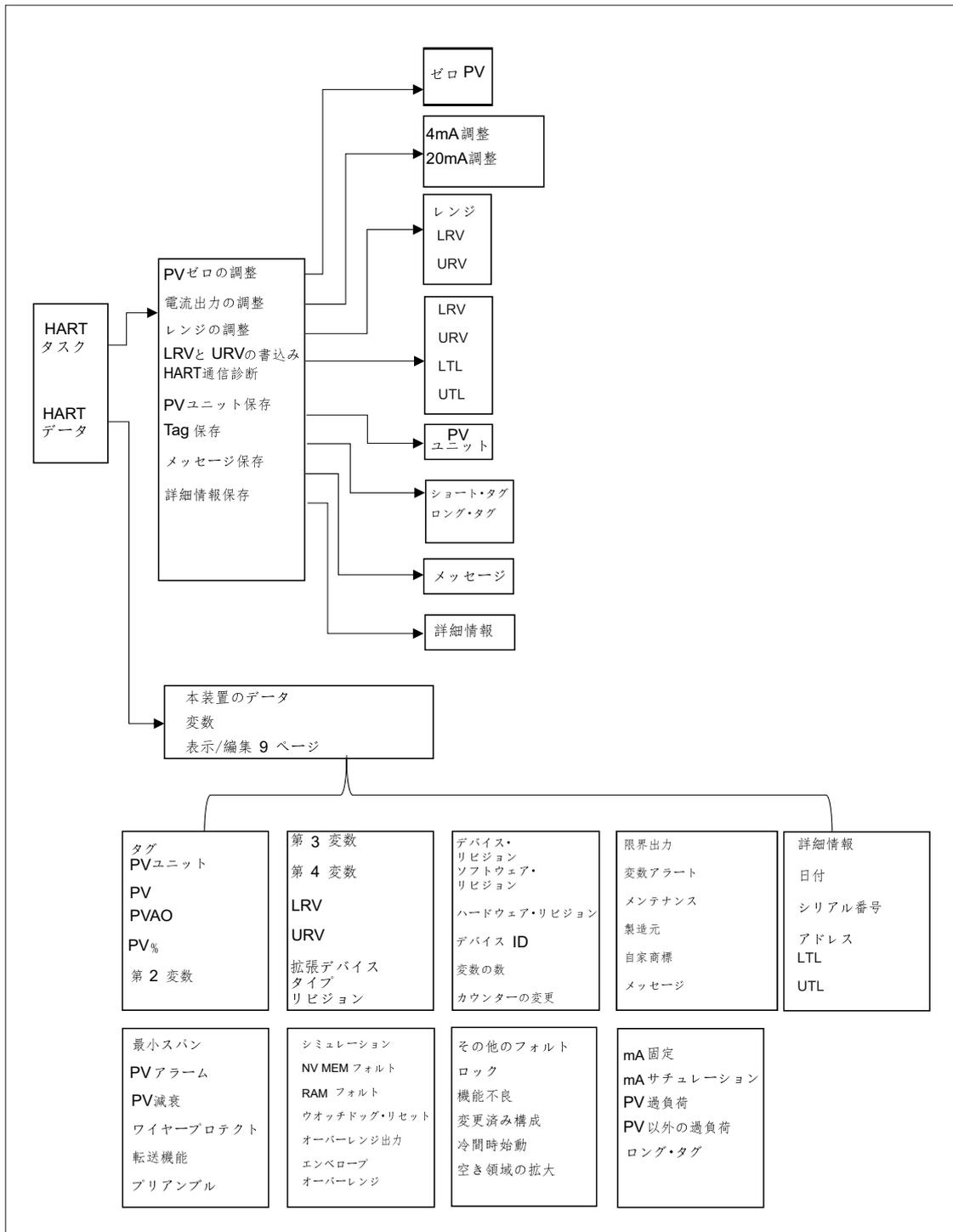


図 16. HART タスク・メニュー・ツリー

iaak028.eps

mA/VDC

EMM には電圧、電流の測定、そして 24 V ループ電力を供給しながらの mA 測定の機能があります (伝送および測定/HART)。

mA/VDC 機能の有効化

1. **mA/VDC** ソフトキーを押して、電気測定モードに移行します。
2. 必要な測定モードを選択します。

F4 を押して、モードを **VDC** または **mA** に変更します。mA 測定モードでは、**F5** を押して、トランスミッタへの 24V ループ電力供給を ON/OFF します。

VDC 測定

VDC 測定モードでは、本製品は 0 ~ 30 V の入力 DC 電圧を測定します。

1. **F4** (mA/VDC) を押して、**VDC 測定**モードに移行します。
2. テスト・リードを EMM 入力端子に接続します。

V DC 測定値がディスプレイの **[測定]** フィールドに表示されます。

注記

このモードでは、24 V ループ電力がオフになります。

mA 測定

「24V を使用しない mA 測定」モードは、電流の測定のみをおこないます。

1. **F4** (mA/VDC) を押して、mA DC 電流測定モードに移行します。
2. テスト・リードを EMM 入力端子に接続します。プラス/マイナスの方向に気をつけてください。
3. **F5** を押して、**[Toggle 24V LOOP OFF (24V ループをオフに切り替え)]** をオンまたはオフにします。UUT を保護するため、ループ電力はデフォルトでオフになっています。
4. DC 電流測定値がディスプレイの **[測定]** フィールドに表示されます。

汚染防止システム (CPS)

注記

CPS の最大動作圧力 (MWP) は 20 MPa です。

汚染防止システム (CPS) は、本製品を UUT の汚れから保護するのに使用する本製品のアクセサリです。

CPS は以下の方法でこの処理を実行します。

- CPS は本製品に電氣的に接続されています。圧力を下げる制御の時、本製品はベント・バルブから圧力を排気します。本製品で正確な圧力コントロールが実行されている場合、大きな圧力の変更は本製品によって実行されます。これにより、本製品と CPS の間は一方向の流れになります。
- UUT からのほこりや液体は、重力によりサンプル・システム内に落ちます。システムが大気解放されるときに、サンプル(汚濁だめ)が定期的にパージされます。
- CPS には 25 ミクロン・スクリーンと合体フィルターのどちらも装備されています。

△注意

本製品の損傷を防ぐため、次のことを守ってください。

- [設定] で CPS がオンになっていない場合は、CPS を使用しないでください。
- フィルターは定期的に整備点検してください。UUT に大量の液体が含まれ、非常に汚れている場合は、整備点検の頻繁を上げてください。
- サンプルのボトル内には液体がいっぱいにならないようにしてください。

△警告

損傷を防ぐために、次のことを守ってください。

- 引火性または可燃性の液体と共に CPS を使用しないでください。
- MWP が CPS 20 MPa 以下の仕様の圧力コントローラのみを CPS と共に使用してください。

CPS の取り付け

CPS を取り付けるには、次の手順に従います。

1. CPS を本製品の近くの丈夫な作業机に設置します。CPS は重量があるため作業台に設置し、必要に応じてボルトで作業台に固定できます。接続については、図 17 を参照してください。コネクターの極性が本製品に正しく接続されているか確認します (茶色の線が DRV3 の左側にあります)。
2. CPS から本製品の背面にある DRV1、DRV2 および DRV3 コネクタに電気ケーブルを接続します。コネクタは、CPS が正しく接続されるようになっています。図 17 を参照してください。
3. 本製品のテスト・ポートを CPS の上部にある圧力ポートに接続して、もう一方のテスト・ポートに手締めキャップを付けます。
4. 本製品で、**[SETUP] > [装置設定] > [CPS]** を選択します。CPS が有効になっている場合は、CPS の LED インジケータが緑に点灯しています。

△注意

本製品の損傷を避けるために、CPS を有効にする必要があります。そうしないと、本製品が汚染のリスクにさらされます。

LED が点灯していない場合には、CPS を使用しないでください。CPS をオフにしても、CPS をバイパスする機能はありません。

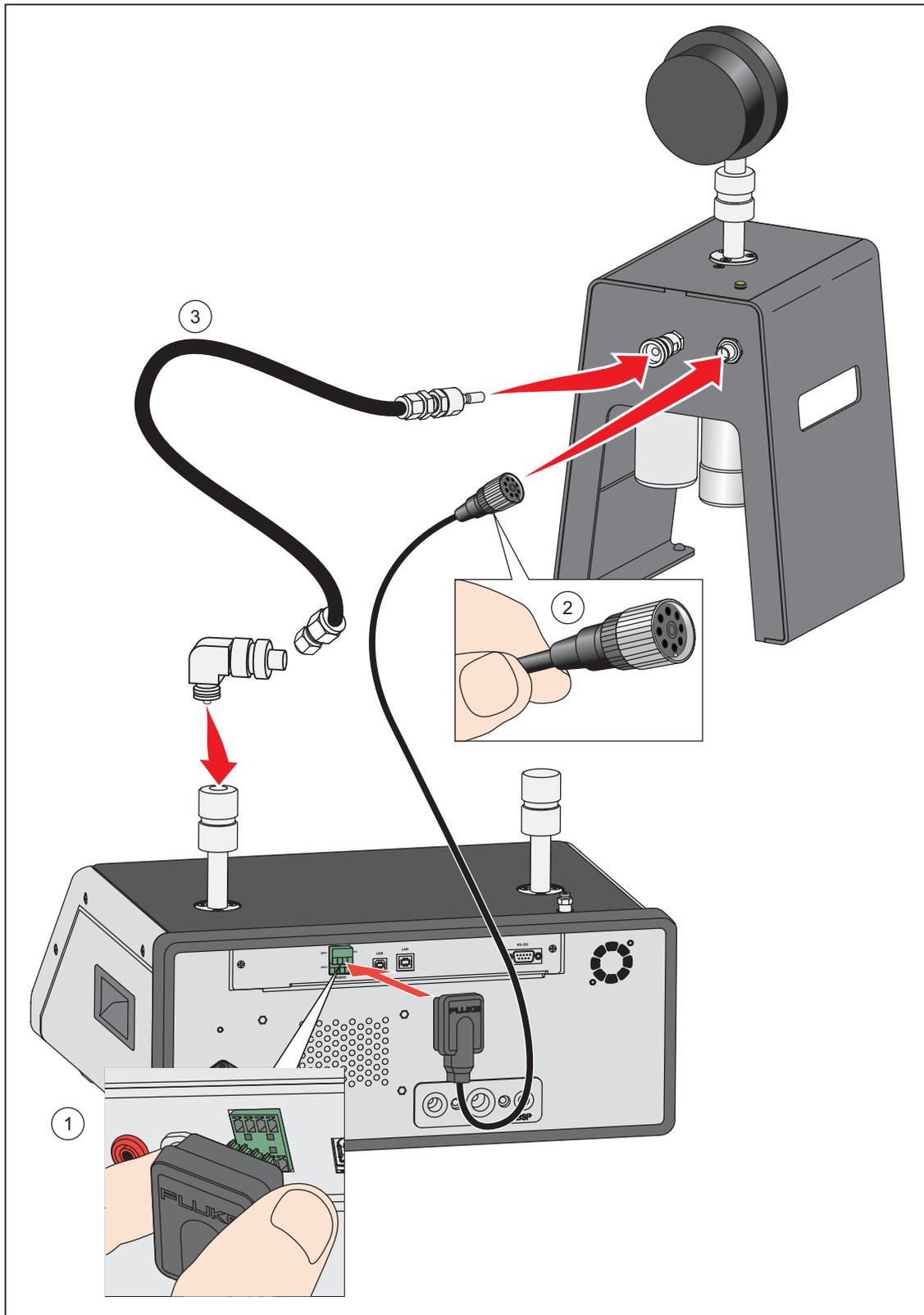


図 17. CPS ドライバーとマニフォールドの接続

hwr023.eps

CPS の使用

CPS を使うには、「UUT の接続」セクションに記載する方法で、UUT を CPS の上部にあるテスト・ポートに接続します。

△注意

本製品または圧力ゲージの損傷を防ぐために、次のことを守ってください。

- これらの接続にはシールテープは使用しないでください。これを使用すると、適切なシールができなくなります。ゲージ・アダプターは最大 **20 MPa** まで手締めにより密閉できます。スパナなどの工具は必要ありません。締め過ぎによる、ネジ山やシール面が損傷する可能性があります。
- 接続する前に、O-リングがテスト・ポートに装着されていることを確認します。
- 接続する装置のシール面に汚れがなく、損傷もないことを確認してください。傷や歪みがあると、そこからリークが発生することがあります。

注記

テスト・ポートのネジ、およびゲージ・アダプターの下側は左ネジです。

1. UUT に適切なゲージ・アダプターをネジで固定します。図 18 を参照してください。

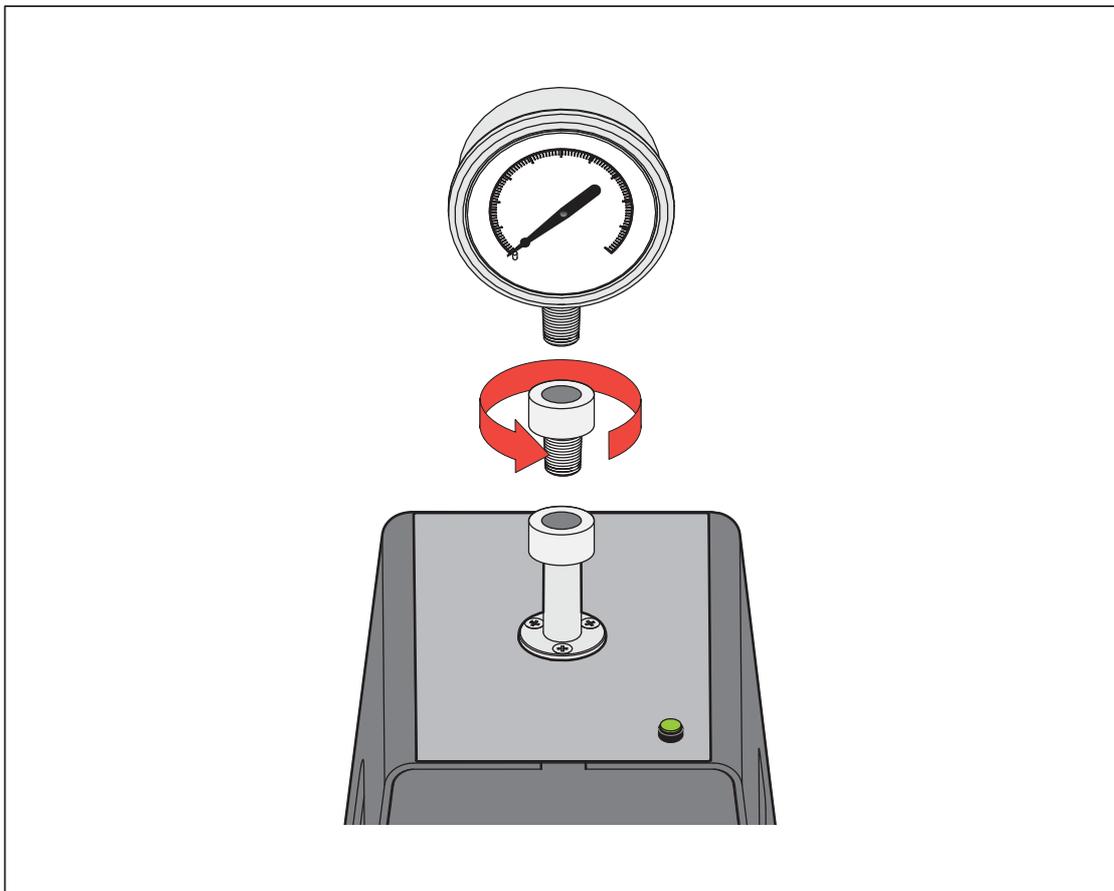


図 18. 圧力アダプタによる接続

hwr034.eps

2. ネジをテスト・ポートに入れ、反時計回りに締めていきます。図 19 を参照してください。

注記

手で締めるだけで十分にシールできます。底面がテスト・ポートの O-リングに接触していることを確認してください。

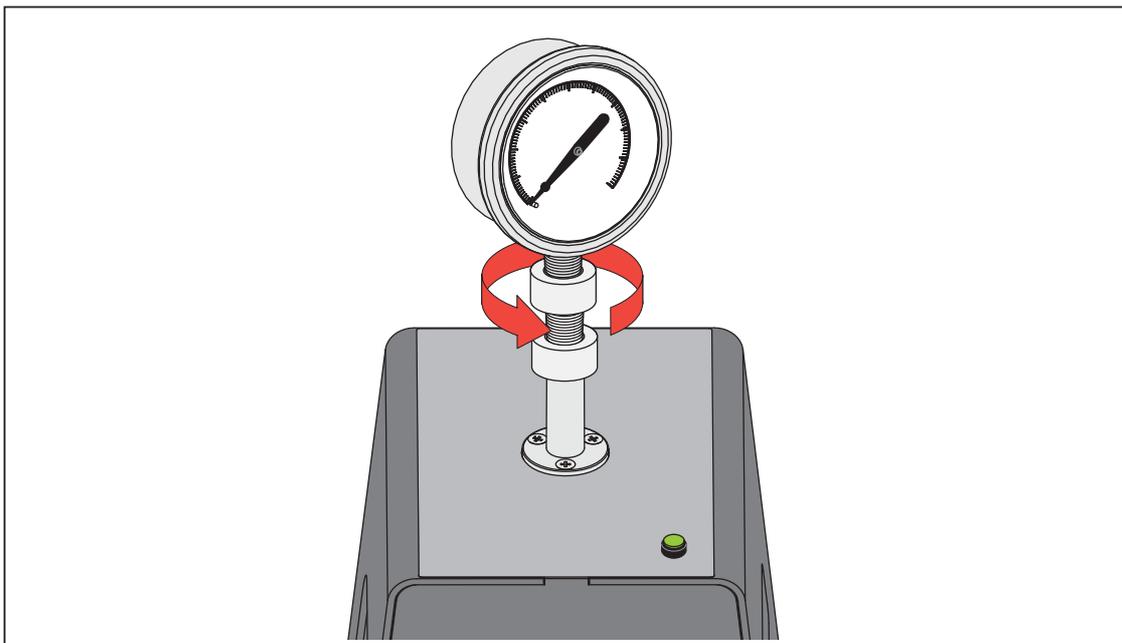


図 19. 圧力計とアダプタをテスト・ポートに接続する

hwr035.eps

3. 圧力計が正面を向くように方向を調整するには、圧力アダプターを握って、圧力計を反時計-回りに回して、前を向くよう調整します。図 20 を参照してください。

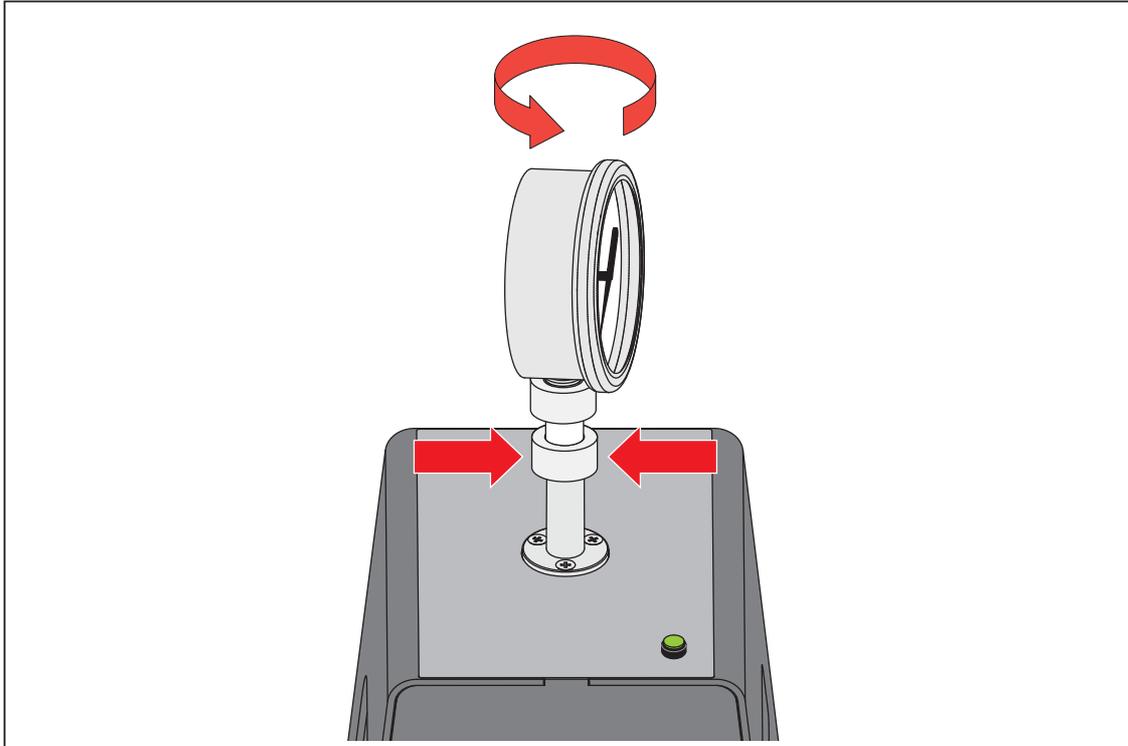


図 20. 圧力計の位置調整

hwr036.eps

4. 圧力計の方向を保持したまま、ゲージ・アダプターを反時計-回りに回して、Oリングの位置まで下げます。図 21 を参照してください。

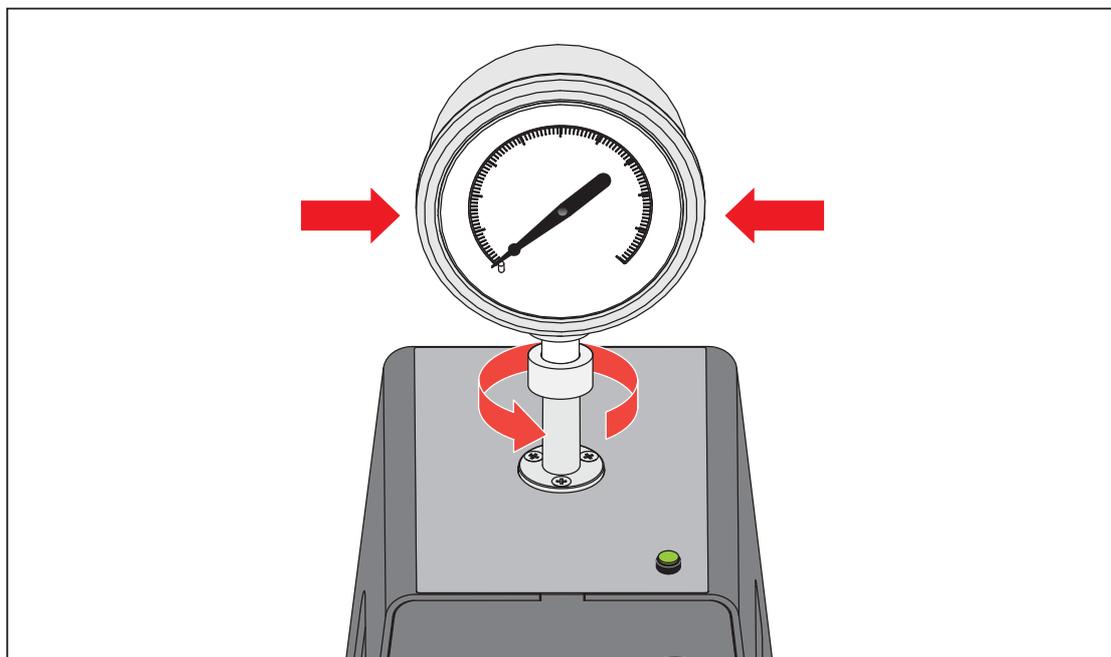


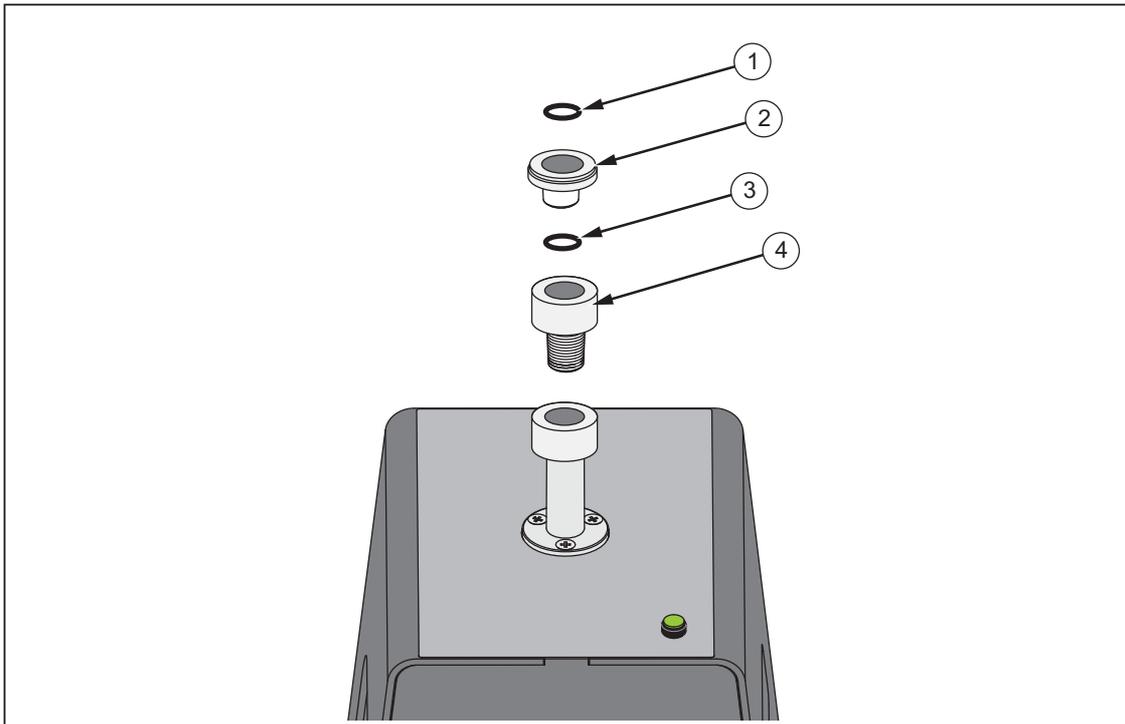
図 21. 圧力計の固定

hwr037.eps

テスト・ポートのシール

圧力計の取り付けネジが 1/8 BSP または NPT の場合、ネジの直径はテスト・ポートに装着する O-リングの有効シール直径に近い値になります。表 15 と図 22 を参照してください。

そのため、適切なシールが困難になることがあります。このような装置を取り付ける場合は、テスト・ポート用シール (予備のシール・コンテナーに保管) を使用します。



hwr038.eps

図 22. テスト・ポート用シール

表 15. テスト・ポート用シール - 部品リスト

項目	詳細情報	部品
1	O リング	3865163
2	テスト・ポート用シール	3919892
3	O リング	3865195
4	テスト・ポート	4542465

パネルに固定するため-本体の背面に圧力ポートのある圧力計を校正するには、**Fluke P5543** アングル・アダプターなどを使用します。本製品で **CPS** を作動させるのに、作業による追加作業は必要ありません。

CPS の取り外し

CPS を取り外すには、以下の手順に従ってください。

1. システムをベントします。
2. 設定で CPS を無効にします。CPS を圧力システムの配管から取り外す前に、システムより CPS を無効にする必要があります。そうしないと、システムが圧力を開放できなくなります。
3. CPS を無効にしたら、CPS を電気的および圧力システムから遮断できます。

CPS の清掃

CPS は定期的に清掃が必要です。CPS を清掃するには、図 23 を参照してください。

1. CPS をベントします。
2. CPS ブラケットの側面の開口部から排液ボトル ③ を取り外して、中身を安全に廃棄します。
3. サンプ(汚濁だめ)を下ろします。
4. フィルター・アセンブリーを引き下ろします。
5. フィルター・アセンブリーから下側のスクリーン・リテーナー ① のネジを外します。
6. スクリーン ② を引き抜き、石鹼水かアルコールで洗います。
7. 合体フィルターを点検します。油分が染み込んでいたら、交換が必要です。合体フィルターは洗浄できません。
8. 以上のステップを逆に行い、CPS を組み立て直します。

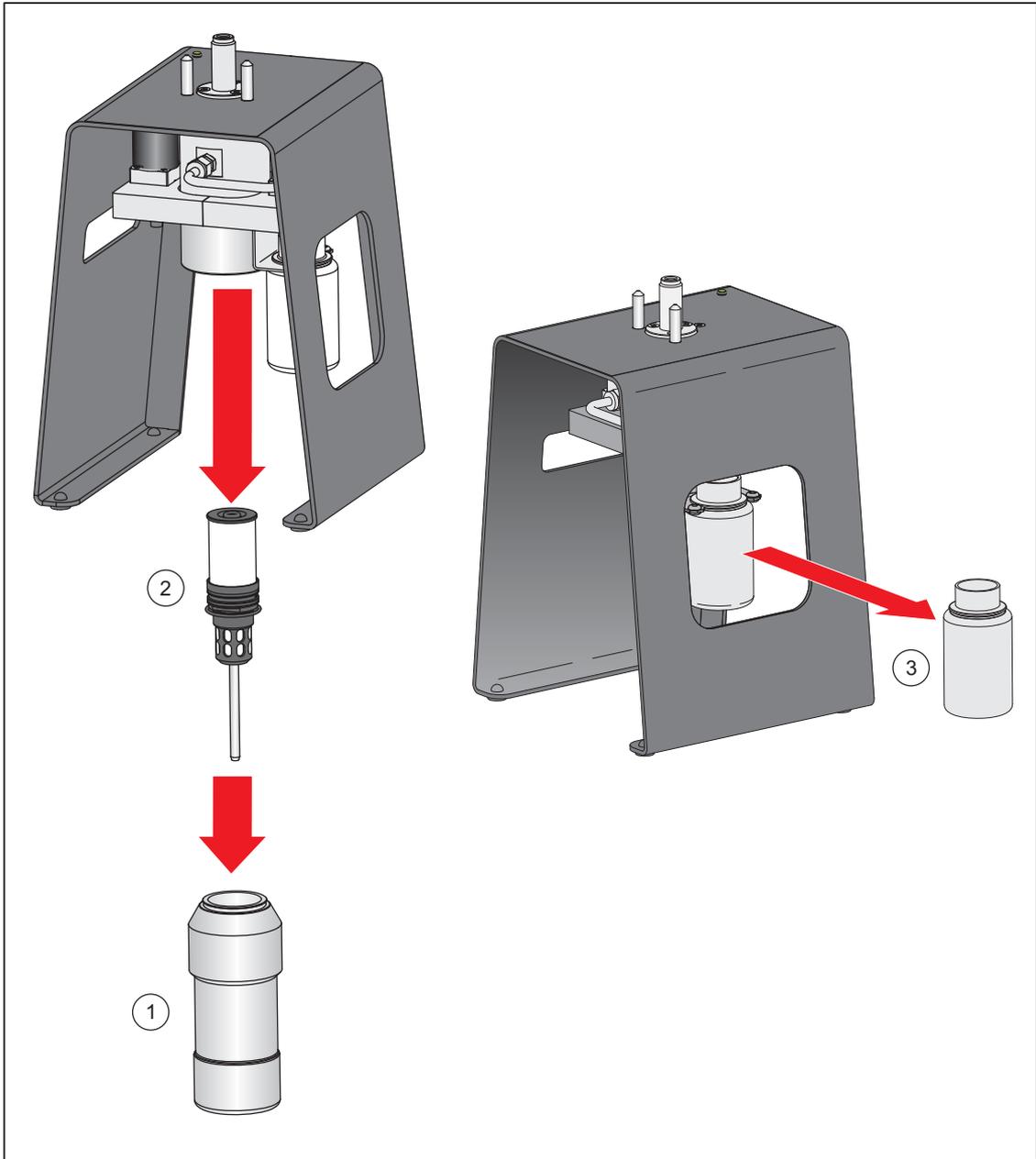


図 23. CPS の清掃

hwr026.eps

外部ドライバーの通信

本製品には4つの外部24V DC電源ドライバーがあります。これらのドライバーは複数のオプション・アクセサリをサポートしており、外部ソレノイドバルブの駆動などシステムのカスタマイズをサポートします。ディスプレイとリモート・インターフェイスを使って、ドライバー・ステータスを設定します。

各ドライバーはローサイド・スイッチ式の24V DCコンポーネントです。各チャンネルにはPTCタイプのリセット付きヒューズが含まれています。

チャンネルごとの最大連続電力は10Wで、4つのチャンネルを合わせた合計最大連続電力は24Wです。図24を参照してください。

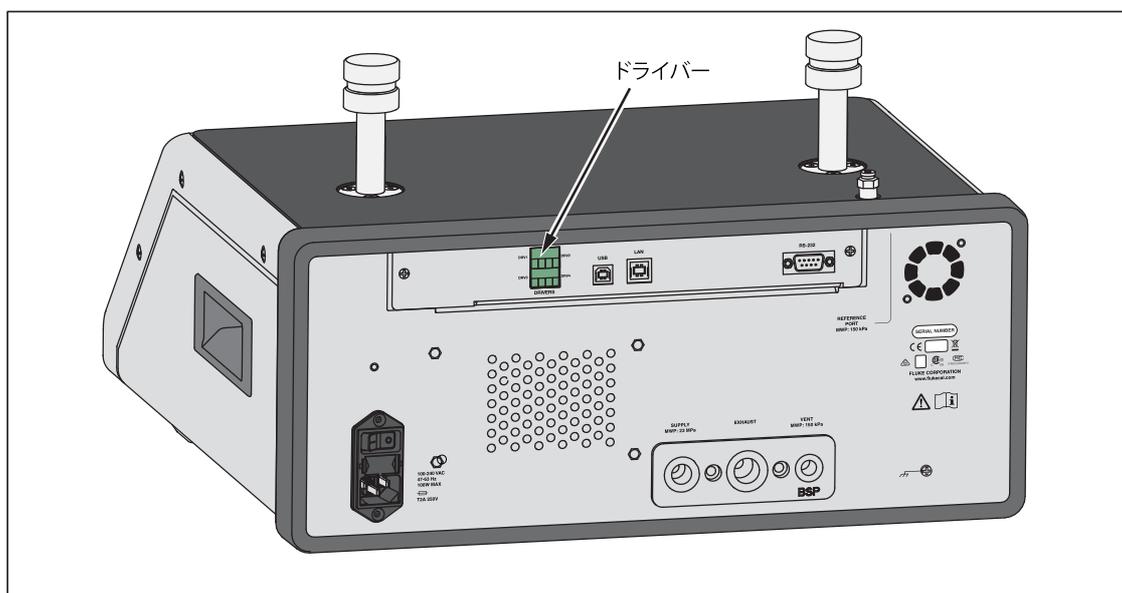


図 24. ドライバー

iaak008.eps

ドライバーの設定

[設定]メニューから、CPSまたはアイソレーション・バルブ・アクセサリ、あるいはその両方をオンにします (**SETUP** > [装置設定])。どちらも圧力システムとの接続および電気的な接続が必要です。[外部24V]タブを選択し、外部ドライバーの状態を表示または設定します。

ドライバーは[外部24V]メニューと本製品の背面パネルで、DRV1、DRV2、DRV3、DRV4と識別されています(図25を参照)。各ソレノイドは2本のワイヤーを使用し、1本のワイヤーは各コネクタに接続されています。

- DRV1 は左上にある2つの入力を使用します。
- DRV2 は右上にある2つの入力を使用します。
- DRV3 は左下にある2つの入力を使用します。
- DRV4 は右下にある2つの入力を使用します。

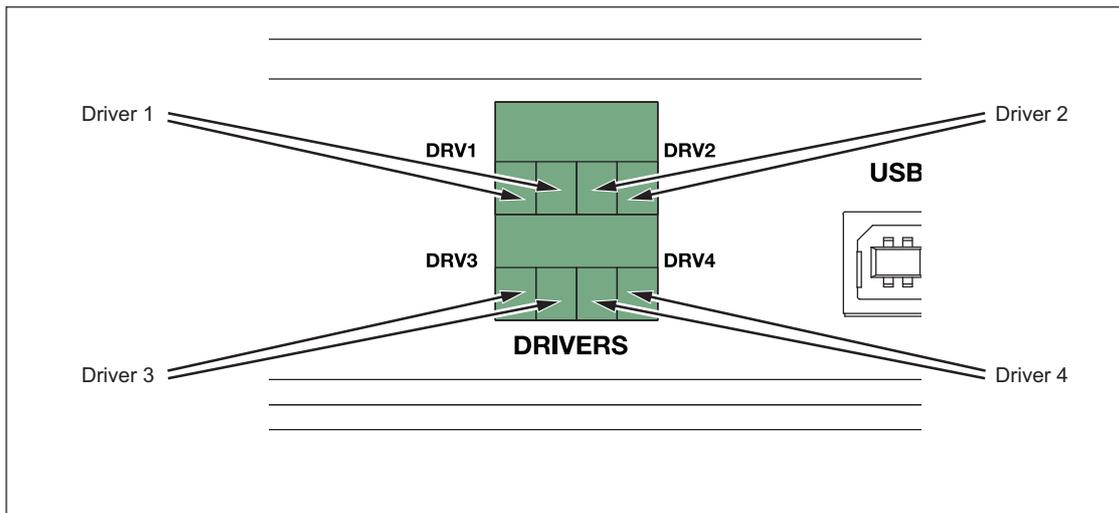


図 25. ドライバーの配置

iak042.eps

複数のドライバーが CPS などのアクセサリに対応しています。CPS を使用しない場合、必要に応じてドライバーを他の目的に使用できます。

- DRV1: CPS
- DRV2: CPS
- DRV3: CPS
- DRV4: コントローラ (Aux)

本体が複数あるシステムを使用する場合は、[外部 24V] メニュー (SETUP) > [装置設定] > [外部 24V] に補助となる装置に関するドライバーの状態も表示されます。本製品はソレノイド・ドライブを調整して、連続運転での電力消費を低減します。

図 26 にドライバーのステータスを示します。

- オンは薄い緑のインジケータで示されます (DRV3)
- オフは濃い緑のインジケータで示されます (DRV1、DRV2、DRV4)



iak011.jpg

図 26. [外部 24V] スクリーン

ドライバーが特定のアクセサリ専用である場合は、DRV 番号が灰色で表示され、UI でステータスを変更できません。

図 26 では、CPS が搭載されているため、DRV1 と DRV2 が灰色で表示されています。DRV3 はオン状態です。DRV4 はオフ状態です。アイソレーションバルブ・オプションが取り付けられた場合、DRV3 は灰色で表示されます。

ドライバーの電気接続

CPS では 3 つのドライバー (ドライバー 1 ~ 3) を使用します。CPS インジケータ LED を DRV3 に接続します。CPS の詳細については「汚染防止システム (CPS)」セクションを参照してください。接続については、図 27 を参照してください。

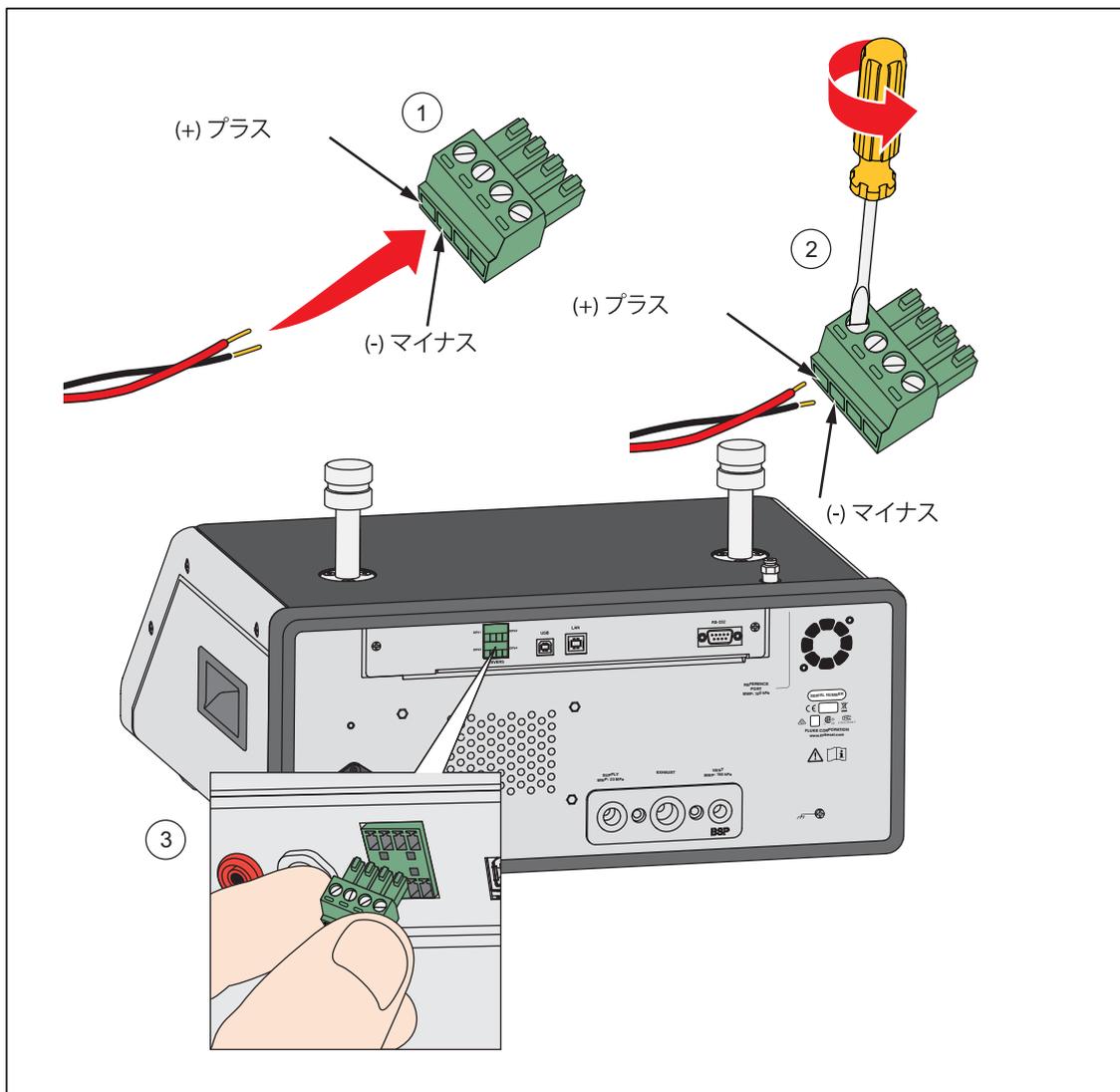


図 27. ドライバーの接続

iaak006.eps

メンテナンス

このセクションでは、本製品を最適な状態で維持するのに必要な日常的なメンテナンスについて説明します。トラブルシューティングや修理などのメンテナンス作業については、『2271A サービス・マニュアル』を参照してください。このサービス・マニュアルには校正と調整の手順も記載されています。詳細については、『Fluke Calibration へのお問い合わせ』を参照してください。

外部の清掃

本製品を清掃するには、水または中性洗剤で軽く湿らせた布で拭きます。芳香族炭化水素、塩素系溶剤、またはメタノール・ベースの液体は使わないでください。ディスプレイを清掃するには、アルコールで軽く湿らせた柔らかい布を使用します。

△注意

クリーニングには芳香族炭化水素または塩素系溶剤を使用しないでください。本製品のプラスチック製部品が損傷する可能性があります。

ヒューズ交換

ヒューズ・ホルダーには背面パネルからアクセスします。ヒューズ・ホルダーの下にあるヒューズ定格ラベルには、各作動電圧の正しい交換用ヒューズの定格が記載されています。

△△警告

感電、火災、身体傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください：

- 本製品の電源をオフにしてから、電源コードを抜いてください。ヒューズ収納部を開く前に、2分ほど放置して電源部分を放電させてください。
- 指定された交換用ヒューズのみを使用してください(表 16 を参照)。

ヒューズを交換するには、図 28 を参照してください。

1. 電源コードを外します。
2. ドライバーで、ヒューズ・ホルダーのドアを開けます。
3. ヒューズ・ホルダーを引き出します。
4. 必要であれば、ヒューズを交換します。
5. ヒューズ・ホルダーを再装着します。
6. ヒューズ・ホルダー・ドアを閉じます。

表 16. ヒューズ交換

ヒューズに関する詳細情報	Fluke 部品番号
⚠ FUSE 2A 250V LONGSB 5X20MM	2081170

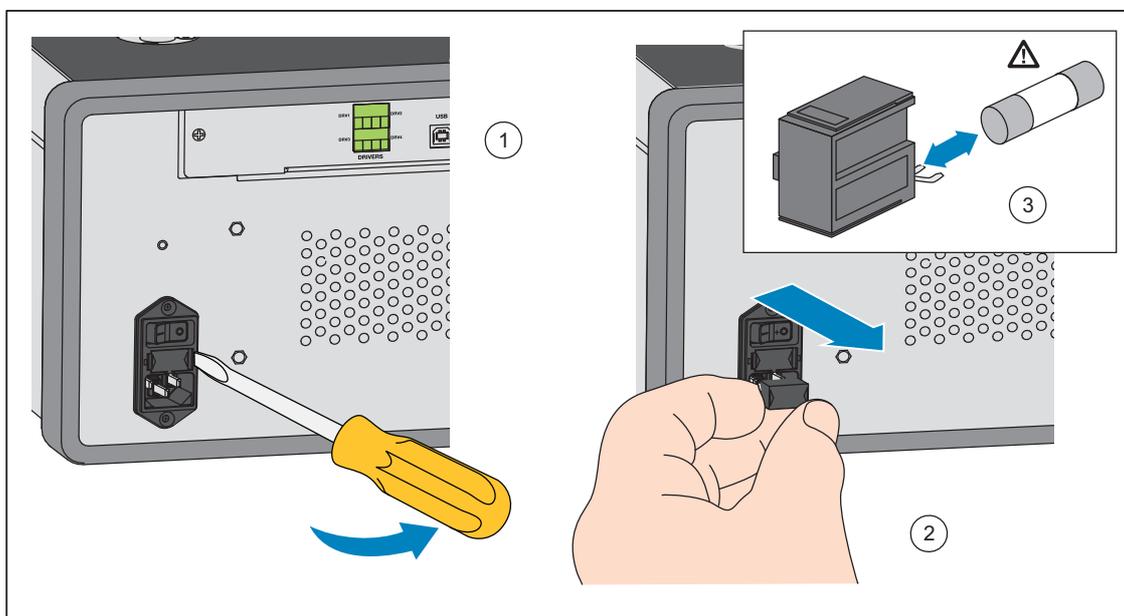


図 28. ヒューズの交換手順

hwr007.eps

マニフォールドの交換

本製品背面パネルのマニフォールドは取り外し可能です。取り外し可能マニフォールドでは、以下が可能です。

- 付属のマニホフォルドは簡単に変更できます (必要であれば、接続されている配管等を取り外します)。
- ポートのネジ部に損傷があれば、マニフォールドを交換するだけです。

以下の手順で、マニフォールドを取り外すか交換します。

1. マニフォールドの 4 本のボルトを緩めます。
2. マニフォールドを引き出します。
3. マニフォールドを交換し、4 本のボルトを $6.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ のトルクで固定します。図 29 を参照してください。

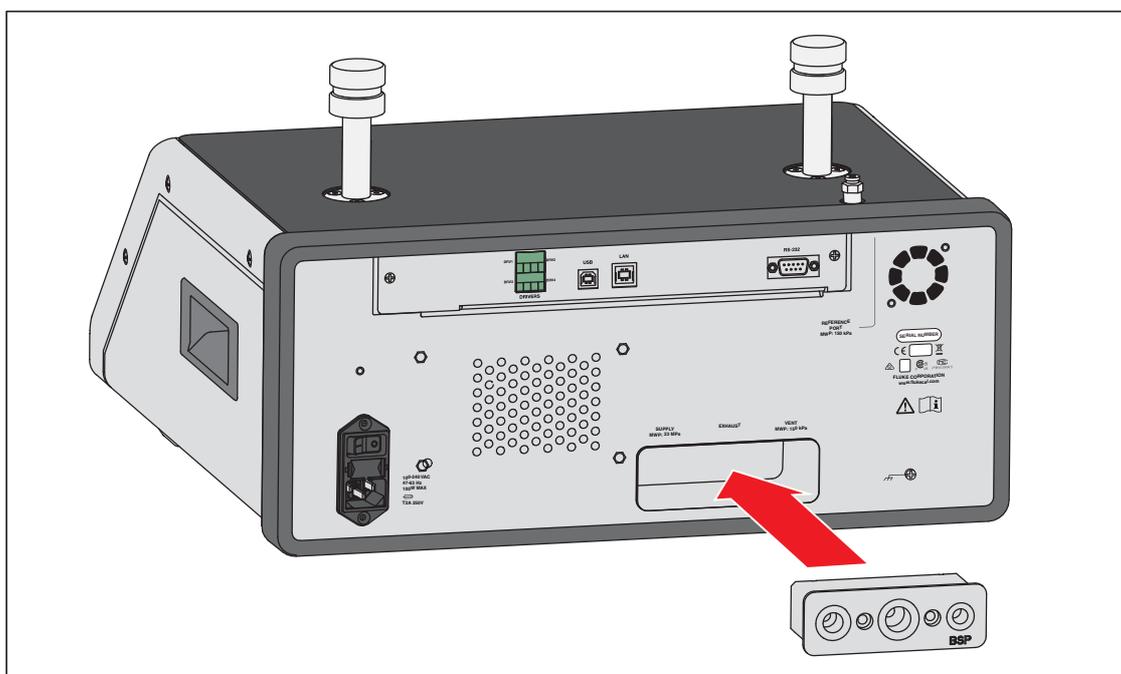


図 29. マニフォールドの取り付け

コントローラ設定のリセット

一部の [設定] メニューにはリセット・ボタンがあり、現在のメニューの設定をデフォルト値にリセットできます。画面に表示されている設定のみがリセットされ、他の設定はリセットされません。これは、誤って値が変更された場合の、トラブル対応として役立ちます。

出荷時リセット機能は、[装置設定] メニューで使用できます。このボタンを押すと、本製品が工場出荷時の設定にリセットされます。

Diagnostics(診断)

[Diagnostics (診断)] メニューには、トラブルシューティングおよび本システムの良い作動を維持するのに役立つシステム情報、ツール、および機能があります。

注記

本製品がシステムとして設定されている場合、[Diagnostics (診断)] メニューには接続されているすべてのコントローラが表示されます。

[Diagnostics (診断)] メニューには以下のセクションがあります。

- システム
- 測定
- コントロール
- リモート・インターフェイス

システム

[System Diagnostics (システム診断)] メニューには、以下のシステム・コンポーネントに関する情報が表示されます。

[テスト・ポート・ベントバルブ] と [リファレンス・ポート・ベントバルブ] – 内部の圧力マニフォールドにアイソレーション・バルブ(通常は閉)が取り付けられています。システムがベント・モードになったとき、これらのバルブは開きます。他のモード(コントロールや測定など)では、これらのバルブは閉じています。ステータスが上記と異なる場合は、バルブが誤作動している可能性があります。

[リファレンス・ポート・ベントバルブ] – 内部の圧力マニフォールドにはアイソレーション・バルブ(通常は閉)が取り付けられています。ゲージ圧測定モードでは、このバルブは閉じています。絶対圧またはテア・モードでは、このバルブは開いています。ステータスが上記と異なる場合は、バルブが誤作動している可能性があります。

測定

[測定] 診断メニューには、接続されている各 PMM に関する情報が表示されます。

PMM – PMM のレンジおよび名称です。

圧力 – PMM のセンサーによって測定されている圧力値です。

温度 – PMM 内の周囲温度です。通常動作時に、PMM 内の温度は室温より約 5 °C ほど高くなる場合があります。

[テストバルブ] と **[Ref バルブ]** – 各 PMM の前にある内部圧力マニフォールドにはアイソレーション・バルブ（通常は閉）が取り付けられています。テスト・バルブは PMM への圧力を遮断し、内部ソフトウェアによって制御されます。[モジュール選択] メニューで PMM を選択すると、テスト・バルブが開きます。マニュアル・テストおよびトラブルシューティングの場合は、1 つの PMM を選択して、バルブをテストします。他のモード（ファーストやオートなど）では、本製品が制御アルゴリズムに基づいてバルブを開閉します。ステータスが上記と異なる場合は、バルブが誤作動している可能性があります。交換手順については、『サービス・マニュアル』を参照してください。

このメニューの下部には [気体圧セルフテスト] 機能もあり、各 PMM を自動的にテストして、バルブが適切に開閉するか確認できます。本システムは必要に応じて圧力を制御し、バルブの状態を監視します。バルブが正常に機能していない場合は、どのバルブが誤作動しているかを示す情報を含むエラーが表示されません。

コントロール

[Control Diagnostics (コントロール診断)] メニューは、PCM に関する情報を提供します。

圧力 – このメニューには、テスト・ポート、供給ポート圧、および排気ポート圧の圧力測定値が表示されます。

コントロール・モジュール – このメニューには、PCM モデル番号、シリアル番号、およびファームウェアのバージョンが表示されます。

コントロール係数 – このメニューには、PCM で使用しているコントロール係数 (C0) が表示されます。この係数を変更するには、このメニューにある [オートチューン] 機能を使用して PCM を調整します。

[オートチューン] – オートチューン機能は完全に自動化された手順で、一連の圧力レンジを通して本製品の圧力制御を調整します。その後、本製品はコントロール係数を変更し、最適な制御性能を発揮します。制御のパフォーマンスが許容できない場合にのみ、[オートチューン] を使います。圧力システムにリークがなく、十分な容積があり、テスト・ポート上のアイテムがすべてのシステムの最大圧力になっている必要があります。

リモート・インターフェイス

[リモートインターフェイス] 診断メニューは、通信の入出力を監視してリモート通信に関する情報を提供します。このメニューには、RS-232、USB、およびイーサネットの個別診断が含まれています。

RS-232 – このインターフェイスの送受信データが表示されます。

USB – このインターフェイスの送受信データが表示されます。

Ethernet – このインターフェイスの送受信データが表示されます。

- 受信
- 送信
- フォルト

トラブルシューティング

表 17 に問題のトラブルシューティングについての説明を示します。ここに記載のない問題については、本製品の整備点検が必要になる可能性があります。フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせを参照してください。

表 17. トラブルシューティング

症状	原因	対応処置
電氣的な問題		
製品の電源が入らない	電源に接続されていない	製品が電源に接続され、電源が使用できることを確認します。
	電源が使用できない	このマニュアルの指示に従ってヒューズを確認します。
	ヒューズが切れている	メイン電源のスイッチがオンになっていることを確認します。
		ファンを確認します。ファンがオンになっているか、ソレノイドのカチッという音が聞こえる場合は、「ディスプレイの電源が入らない」問題を参照してください。
	ファンがオンになっていない場合、電源を修理します。内部の電源接続を確認します。	
ディスプレイの電源が入らない	本体の電源の問題	電力が供給されていることを確認します (上記を参照)。
	スクリーン・セイバーが有効になっている	前面パネルの電源を確認します。 ABORT と  が点灯している必要があります。
	背面パネルの電源プラグが緩んでいる	 がオンの状態になっていることを確認します。
	ディスプレイ・パネルの障害	前面パネルを開き、電源のプラグが前面パネルに接続されていることを確認します。
電氣的な問題		
背面パネルのドライバーが作動しない	コネクタの接続が緩んでいる	接続状況を調べます。
	最大電力定格を超えている	内部ヒューズを放熱させてから再試行します。外部ソレノイドの定格を確認します。
		外部ソレノイドの電流を制限します。
EMM 機能の問題		
電気測定値が表示されない	EMM が取り付けられていない	EMM を取り付けます (「モジュールの取り付け」を参照)
	UUT と本製品間の不適切な接続	正しい「+」と「-」端子で UUT と本製品を接続します。
	測定値が範囲外	入力電流や電圧が測定範囲内か確認します (0 ~ 24 mA、0 ~ 30 V)。

表 17. トラブルシューティング (続き)

症状	原因	対応処置
圧力の発生または表示の問題		
コントロールモードに移行しない	PCM モジュールが取り付けられていない (PCM および 1 つ以上のモジュール)	モジュールが正しく取り付けられていることを確認します。
	PMM が完全に取り付けられていない	モジュールの取り付けの手順に従って、すべてのモジュールが正しく取り付けられていることを確認します。
	圧力が供給されていない	適切な供給圧力を適用します。
	システムがリモート・モードになっている	
圧力の測定値が表示されない	PMM が取り付けられていない	PMM を取り付けます (モジュールの取り付けを参照)。
圧力の発生または表示の問題		
製品が設定圧力に到達しない	供給圧力が低すぎる	圧力供給を確認し、リークがないか確認します。
	リーク	テスト・ポートにリークがないことを確認します。
	バルブの整備点検が必要	フルーク・キャリブレーションに製品の修理を依頼します。
	目標圧力が PMM の最高レンジよりも高く設定されている	適切なレンジの PMM を取り付けます。
	スルーレートが 0 に設定されている	スルーレートを適切な値に上げます。
測定モード使用時に圧力がリークしている	供給圧力がない	接続されていない場合は、供給圧力を提供します。

表 17. トラブルシューティング (続き)

症状	原因	対応処置
製品の圧力が下がらない	排気ポートが塞がれている	出荷時プラグを取り外すか過度の制限を解除します。
	適用される設定値が大気圧より低い	真空ポンプを接続します。
	スルーレートが 0 に設定されている	スルーレートを適切な値に上げます。
リモート接続がない	通信設定が正しくない	[リモート設定] メニューを参照してください。
	コマンドの構文が正しくない	ケーブルの種類 (ヌル・モデム) を確認します。
	ケーブルの種類が正しくないか、正しく接続されていない	正しいケーブルで正しく接続します。
	製品の設定を確認する	

表 18. EMM 機能のトラブルシューティング

症状	原因	対応処置
電気測定値が表示されない	EMM が取り付けられていない	EMM を取り付けます (「EMM および PMM モジュールの取り付け」を参照)。
	UUT とコントローラ間の不適切な接続	正しい「+」、 「-」 端子で UUT とコントローラを接続します。
	測定値が範囲外	入力電流や電圧が測定範囲内か確認します (0 ~ 24 mA、0 ~ 30 V)。

エラー・コード

製品の作動または制御中にエラーが発生した場合は、ディスプレイにエラー・メッセージが表示されます。次のようなエラーの原因が考えられます。

- 前面パネルを使用した誤った制御 (禁止されたモードの試行、出力端子の過負荷など)
- 製品の障害

これらのメッセージを表 19 に示します。すべてのエラー・メッセージは、メイン画面上に表示されるフレーム内に表示されます。

表 19. エラー・コード

エラー ID	エラー番号	エラー・メッセージ
ERR_DEVICE_NO_RESPONSE	900	エラー 900: 装置が応答しない
ERR_DEVICE_DISCONNECTED	901	エラー 901: 装置が接続されていない
ERR_MESSAGE_TOO_LONG	902	エラー 902: メッセージが長すぎる
ERR_MESSAGE_TOO_SHORT	903	エラー 903: メッセージが短すぎる
ERR_URVLRV_OVERFLOW	904	エラー 904: URV/LRV のオーバーフロー
ERR_LRV_TOO_LOW	905	エラー 905: LRV が低すぎる
ERR_LRV_TOO_HIGH	906	エラー 906: URV が高すぎる
ERR_URV_TOO_LOW	907	エラー 907: URV が低すぎる
ERR_URV_AND_LRV_OUTOF_LIMITS	908	エラー 908: レンジの上限および下限が出力外
ERR_INVALID_LOOP_mA	909	エラー 909: 無効なループ電流
ERR_INVALID_UNIT	910	エラー 910: 無効なユニット
ERR_INVALID_COMMAND	911	エラー 911: コマンドが無効です
ERR_INVALID_ADDRESS	912	エラー 912: 無効なアドレス
ERR_INVALID_SELECTION	913	エラー 913: 不正な選択
ERR_INVALID_FIXED_DATA	914	エラー 914: 無効な固定データ
ERR_COMMAND_NOT_IMPLEMENTED	915	エラー 915: コマンドが不実行
ERR_PV_OUTOF_LIMITS	916	エラー 916: PV 値限度外
ERR_HART_WRITE_PROTECTED	917	エラー 917: HART 書き込み禁止
ERR_DEVICE_SPECIFIC_ERROR	918	エラー 918: 機器固有のエラー

ユーザー交換可能な部品とアクセサリ

表 20 は、本製品に関するユーザー交換が可能な部品またはアクセサリの部品番号リストです。製品の取り付け、トレーニング、Gold および Silver Care Plan も利用できます。各項目とアクセサリの詳細情報については、「フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせ」セクションを参照してください。

表 20. ユーザー交換可能な部品とアクセサリ

詳細情報	Fluke 部品番号	合計数量
電源コード - 北アメリカ	284174	1
電源コード - ヨーロッパ	769422	1
電源コード - イギリス	769455	1
電源コード - スイス	769448	1
電源コード - オーストラリア	658641	1
電源コード - 南アフリカ	782771	1
電源コード - タイ	4362094	1
電源コード - デンマーク	2477031	1
電源コード - ブラジル	3841347	1
2271A の安全に関する情報	4584298	1
2271A のユーザー・ドキュメント CD	4584280	1
⚠ FUSE 2A 250V LONGSB 5X20MM	1297149	1
ポート・マニフォルド (NPT)	4427477	1
ポート・マニフォルド (BSP)	4551654	1
EM300 - 電気測定モジュール	4750647	1
5700A-2043-01、ゴム脚、モールド式、グレー #7	868786	4
ハンドル、ポケット・プル	2090547	2
M5-0.8 x 55mm DIN 912 A4 S/S (316) ソケット・ヘッド・キャップ・スクリュー	4598377	2
M20 テスト・ポート用キャップ	4629528	2
P3000 テスト・ポート用キャップ	3922202	2
PM200-BG2.5K、圧力測定モジュール	4363844	1
PM200-BG35K、圧力測定モジュール	4363859	1
PM200-BG40K、圧力測定モジュール	4380037	1
PM200-BG60K、圧力測定モジュール	4566171	1
PM200-A100K、圧力測定モジュール	4363867	1

表 20. ユーザーが交換可能な部品とアクセサリ (続き)

詳細情報	Fluke 部 品番号	合計数量
PM200-BG100K、圧力測定モジュール	4363871	1
PM200-A200K、圧力測定モジュール	4363880	1
PM200-BG200K、圧力測定モジュール	4363898	1
PM200-BG250K、圧力測定モジュール	4380055	1
PM200-G400K、圧力測定モジュール	4363906	1
PM200-G700K、圧力測定モジュール	4363914	1
PM200-G1M、圧力測定モジュール	4380062	1
PM200-G1.4M、圧力測定モジュール	4363923	1
PM200-G2M、P 圧力測定モジュール	4363938	1
PM200-G2.5M、圧力測定モジュール	4380070	1
PM200-G3.5M、圧力測定モジュール	4363945	1
PM200-G4M、圧力測定モジュール	4380081	1
PM200-G7M、圧力測定モジュール	4363950	1
PM200-G10M、圧力測定モジュール	4363961	1
PM200-G14M、圧力測定モジュール	4363977	1
PM200-G20M、圧力測定モジュール	4363989	1
アクセサリ		
EMM300、電気測定モジュール	フルーク・ キャリブレ ーション への問い 合わせ	1
CASE-2270、227x 用再利用可能輸送用ケース		1
CASE-PMM 輸送用ケース、3 PMM モジュール		1
PK-2271A-NPT-HC20、ライン・フィッティング・キット		1
PK-2271A-BSP-HC20、ライン・フィッティング・キット		1
PK-2271A-NPT-P3K、ライン・フィッティング・キット		1
PK-2271A-BSP-P3K、ライン・フィッティング・キット		1
PMM-CAL-KIT-20M 圧力測定モジュール校正キット、20 MPa		1
DS70-KIT-EMM、電気測定モジュール・ドッキング・ステーション		1
CPS-2270-20M-HC20、汚染防止システム、アダプターなし		1
CPS-2270-20M-P3K、汚染防止システム、アダプターなし		1
TST-20M、テスト・ステーション、20 MPa		1

表 20. ユーザーが交換可能な部品とアクセサリ (続き)

詳細情報	Fluke 部 品番号	合計数量
VA-PPC/MPC-REF-110、真空ポンプ・パッケージ、110 V	フルーク・ キャリブレ ーションへ のお問い合 わせ	1
VA-PPC/MPC-REF-220、真空ポンプ・パッケージ、220 V		1
COMPASS-P-BAS-SNGL COMPASS ソフトウェア、圧力校正ソフト ウェア-Basic、シングル・ユーザー		1
COMPASS-P-ENH-SNGL COMPASS ソフトウェア、圧力校正ソフト ウェア-Enhanced、シングル・ユーザー		1
COMPASS-P-BAS-L COMPASS for Pressure、追加ユーザー・ライセ ンス、Basic 版		1
COMPASS-P-ENH-L COMPASS for Pressure、追加ユーザー・ライセ ンス、Enhanced 版		1
METCAL 手順		1
EXCEL スプレッド・シート (無料版)		1
SK-2271A-SRVC、シール・キット		1
SK-2271A-USER、シール・キット		1
PK-ADPTR-HC20、圧力アダプタ・セット		1
PK-ADPTR-P3K、圧力アダプタ・セット		

