

# 6109A/7109A

Portable Calibration Baths

操作マニュアル

## 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す。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手してください。その後、問題箇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場合、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れ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
Fluke Calibration へのお問い合わせ	1
安全に関する情報	2
記号	3
仕様	4
温度ソース仕様	4
入力モジュール・オプションの仕様	5
一般仕様	6
本製品の開梱	7
製品概要	7
トップ	7
正面	9
制御パネル	10
戻る	11
入力モジュール (オプション)	12
設置	12
製品の設置	12
通気システムの手配	13
液体の追加	13
プローブ・アクセス・カバーの取付け	14
主電源の接続	14
アクセサリの取付け	16
液体オーバーフロー用アクセサリ	16
プローブ用クランプ	17
調整可能プローブ固定具	18
本製品の電源を入れる	19
言語、時刻、日付の設定	19
パスワードの設定	20
参照用温度プローブおよび被校正温度センサの接続	20
参照用温度プローブの接続	20
参照用温度プローブ係数の設定	22
被校正 RTD の接続	22
RTD タイプの設定	23
サーモカップルの接続	23
サーモカップル・タイプの設定	24

4–20 mA トランスミッターの接続	24
mA 入力の設定	24
操作	25
ディスプレイ	25
基本操作	26
温度プローブを浸す	26
温度設定値の設定	26
設定値のプリセット	27
カットアウトの設定	27
加熱/冷却の設定	27
温度単位の選択	27
参照用温度プローブによるバスの温度制御	28
キーボードの使用	28
温度の記録	28
プログラムの実行	29
メニュー・ガイド	30
モニター	30
設定値	31
プログラム	32
設定	35
リモート操作	42
設定	42
USB 装置	42
RS-232	43
テスト	43
コマンド	44
SCPI 適合情報	44
コマンド一覧	44
メンテナンス	65
製品のクリーニング	65
飛沫の清掃	65
液体のチェック	66
液体の排出	66
校正バスの搬送	67
本製品の校正	67
温度設定点の校正	68
温度安定性の校正	69
温度均一性の校正	70
入力モジュールの校正	71
トラブルシューティング	74
温度媒体の選択	76
温度範囲	76
安全性	76
粘度	77
熱容量	77
熱膨張	77
寿命	77
廃棄について	78
シリコンオイル	78
お客様が交換可能な部品とアクセサリ	79

## はじめに

フルーク・キャリブレーション 7109A/6109A Portable Calibration Baths (本製品) では、様々な温度センサーを正確に校正することができます。バスの容積は、38 mm フランジ付きの温度プローブ 4 本と参照標準温度計を浸すのに十分な大きさがあります。7109A は -25 °C ~ 140 °C の温度範囲で校正できます。6109A は 35 °C ~ 250 °C の温度範囲をカバーします。国家標準にトレーサブルな NVLAP 認定校正が添付されます。入力モジュールを装備したモデルでは、RTD、サーモカップル、または 4 ~ 20 mA トランスミッターおよび参照用 PRT の測定も可能です。この機能が加わることにより本製品は完全な校正ソリューションとなっています。

## Fluke Calibration 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: 03-6714-3114
- 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、そして最新の追補マニュアルのダウンロードには、フルーク・キャリブレーションの Web サイト [www.flukecal.jp](http://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、本製品や被測定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、人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。
- 高温状態では、長時間の動作および本製品を無人で作動させないでください。
- 本製品は指定された方法でのみ使用してください。指定外の方法で使用した場合、安全性に問題が生じることがあります。
- 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。
- アーク・フラッシュに対する保護を維持するため、切れたヒューズは正しい交換用ヒューズに交換してください。
- 指定された交換ヒューズのみを使用してください。
- 指定された交換部品のみをご使用ください。
- 本製品のカバーを取り外す前に、主電源コードを取り外してください。
- 本製品が損傷した場合は、使用を禁止してください。
- 本製品が改造されているか、損傷している場合は使用しないでください。
- 必要性があり承認を受けて安全に取り扱う場合を除き、バス液を引火点以上まで熱しないでください。バス液とその蒸気が引火するおそれがあります。
- 認可されている3線式の電源コードを、アース端子付きの電源コンセントに接続してください。
- この製品は屋内でのみ使用してください。
- 2線式の主電源コードを使用する場合は、本製品を操作する前に、本製品の接地端子に保護用アース配線を必ず接続してください。使用する前に、本製品が接地されていることを確認してください。
- タンク周囲、バス用温度媒体、オーバーフロー・チューブ、オーバーフロー・タンク、ドレイン・チューブなど、熱くなっている可能性のある製品各部に触れないでください。
- 温度媒体および溶剤の安全データシート (SDS) を参照してください。追加の安全順守事項が記載されている場合があります。
- バスの温度媒体を床にこぼさないでください。こぼれた液体により安全上の問題が発生します。

## 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	説明
	警告。危険電圧。感電の危険性があります。
	警告。危険。
	警告。表面が高温になります。やけどのおそれがあります。
	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。
	欧州共同体規格に準拠。
	関連するオーストラリア EMC 規格に準拠。
	ヒューズ
	韓国の関連 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。添付されたラベルは、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: WEEE 指令の付属書 I に示される機器タイプに準拠して、本製品はカテゴリ 9 「監視および制御装置」の製品に分類されます。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。

## 仕様

製品仕様は、校正後 1 年間の安定性を含む不確かさで信頼の水準 95 % (包含係数  $k = 2$ ) で記述しています。製品の仕様は、13 °C ~ 33 °C の環境温度の影響を含みます。

### 温度ソース仕様

	6109A	7109A
温度範囲 (周囲温度 25 °C の場合)	35 °C ~ 250 °C	-25 °C ~ 140 °C (カバーがない場合は -15 °C)
精度: 最大許容範囲	0.1 °C	0.1 °C
安定性	0.015 °C	0.01 °C
均一性 (代表値)	0.03 °C (200 °C まで) 0.04 °C (200 °C 超)	0.02 °C
繰り返し性	0.04 °C	0.04 °C
昇温時間 (代表値)	35 °C ~ 100 °C 25 分 100 °C ~ 250 °C 45 分	25 °C ~ 140 °C 55 分 -25 °C ~ 25 °C 35 分
冷却時間 (代表値)	250 °C ~ 100 °C 35 分 100 °C ~ 35 °C 55 分	25 °C ~ -25 °C 75 分 140 °C ~ 25 °C 45 分
安定待時間 (代表値)	15 分	10 分
注記: <ul style="list-style-type: none"> <li>環境温度およびタンクのカバーの使用の有無によって温度範囲の下限値は異なります。特にタンクが開いている場合、マイナス温度での作動時間は結露や凍結により制限されることがあります。</li> <li>精度は全ての不確かさ要因 (校正の不確かさ、安定性、均一性、繰り返し性) を含みます。</li> <li>環境温度が、仕様の環境温度の範囲外だが動作環境としては範囲内の場合は、仕様の値を 1.25 倍してください。</li> <li>温度の安定性と温度の均一性は、タンクのカバーがある場合に適用されます。タンクカバーを用いずに本製品を使用する場合は、仕様の値を 1.25 倍してください。</li> <li>液体の深さが最低 130 mm あり、作業エリアが、タンク底の 15 mm 上から液体表面の 65 mm 下で、タンク開口部中央の 75 mm 四方の範囲で、これらの仕様は有効です。また、この仕様は、温度媒体となる液体が良好な状態の場合に適用されます。別の液体を使用した場合は結果が異なることがあります。</li> <li>温度の安定性は、十分な安定待時間を取った後の 15 分間における液体温度のばらつきで、2 標準偏差 (2 シグマ) の値として評価されています。</li> <li>温度の均一性は、作業エリア内の、最高温度と最低温度の差の半分として定義されています。</li> <li>繰り返し性は、制御用温度センサのヒステリシスを含みます。設定値が温度範囲の最大値と最小値へ交互に到達した後、製品温度レンジの中央値付近を設定値としたときに測定される温度の差として定義されます。</li> <li>冷却時間、昇温時間は、設定値への温度変化を開始してから、液体が温度精度仕様内の設定値に到達するまでの時間です。冷却時間および昇温時間は環境温度、AC 供給電圧、負荷、およびタンクのカバー有無によって異なります。AC 供給電圧が低い場合、加熱時間はかなり長くなる場合があります。</li> <li>安定待時間は、冷却または加が設定値へ到達してから、液体が温度安定性仕様の公差内に到達するまでの時間です。</li> </ul>		



### 入力モジュール・オプションの仕様

製品仕様は、校正後 1 年間の安定性を含む不確かさで信頼の水準 95 % (包含係数  $k = 2$ ) で記述しています。入力モジュールの仕様には、校正の不確かさ、直線性、繰り返し性、分解能、安定性、および  $13\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 33\text{ }^{\circ}\text{C}$  の環境温度の影響が含まれます。

機能	温度範囲	精度: 最大許容範囲
参照標準の入力抵抗	$0\ \Omega \sim 42\ \Omega$	$0.0025\ \Omega$
	$42\ \Omega \sim 400\ \Omega$	$0.006\ \%$
参照標準温度	$-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0.007\ \% + 0.015\text{ }^{\circ}\text{C}$
測定電流	$1\ \text{mA}$	$8\ \%$
DUT 4 線接続 抵抗測定	$0\ \Omega \sim 31\ \Omega$	$0.0025\ \Omega$
	$31\ \Omega \sim 400\ \Omega$	$0.008\ \%$
DUT 3 線接続 抵抗測定	$0\ \Omega \sim 400\ \Omega$	$0.12\ \Omega$
サーモカップル mV	$-10\ \text{mV} \sim 100\ \text{mV}$	$0.025\ \% + 0.01\ \text{mV}$
基準接点 温度測定	$0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0.35\text{ }^{\circ}\text{C}$
サーモカップル 温度	$-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	J: $0.44\text{ }^{\circ}\text{C}$ K: $0.49\text{ }^{\circ}\text{C}$ T: $0.53\text{ }^{\circ}\text{C}$ E: $0.44\text{ }^{\circ}\text{C}$ N: $0.57\text{ }^{\circ}\text{C}$ M: $0.48\text{ }^{\circ}\text{C}$ L: $0.42\text{ }^{\circ}\text{C}$ U: $0.48\text{ }^{\circ}\text{C}$
	$0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$	R: $1.92\text{ }^{\circ}\text{C}$ S: $1.88\text{ }^{\circ}\text{C}$ C: $0.84\text{ }^{\circ}\text{C}$ D: $1.12\text{ }^{\circ}\text{C}$ G/W: $3.34\text{ }^{\circ}\text{C}$
mA	$0\ \text{mA} \sim 22\ \text{mA}$	$0.02\ \% + 0.002\ \text{mA}$
注記 <ul style="list-style-type: none"> <li>• %で記されている仕様は、読み値に対するパーセントです。</li> <li>• 環境温度が、仕様の環境範囲外だが動作環境範囲内の場合は、精度仕様の値を 1.5 倍してください。</li> <li>• 参照標準の入力温度の精度は、4 線接続、<math>100\ \Omega</math>、<math>\alpha = 0.00392\ \text{PRT}</math> を前提としています。この仕様には温度計そのものの精度は含まれません (このマニュアルの表 4 参照)。</li> <li>• 2 線接続の DUT 入力抵抗精度は <math>0.05\ \Omega</math> にリード線の抵抗を加えたものです。</li> <li>• サーモカップル入力温度精度仕様には、二乗和平方根として合成したサーモカップル入力 mV および基準接点 I 仕様が含まれます。この仕様にはサーモカップルの精度は含まれません。</li> </ul>		

## 一般仕様

仕様環境範囲	13 °C ~ 33 °C 5 % ~ 90 % (結露なし)
動作環境範囲	0 °C ~ 40 °C 5 % ~ 90 % (結露なし)
最大動作高度	2000 m
保管温度範囲	-40 °C ~ 70 °C 5 % ~ 95 % (結露なし)
供給電圧	公称 115 V: AC 100 V ~ 120 V (±10 %)、 50 Hz または 60 Hz 公称 230 V: AC 200 V ~ 230 V (±10 %)、 50 Hz または 60 Hz 1150 W
ヒューズ	公称 115 V: 10 A、250 V 3AG 低速 公称 230 V: 5 A、250 V 5x20 低速
4-20 mA 入力電源電圧	24 V DC ±6 V
4-20 mA ヒューズ	0.05 A、250 V 5x20 速断
寸法 <sup>[1]</sup>	高さ: 382 mm 幅: 242 mm 奥行き: 400 mm
重量 <sup>[2]</sup>	7109A: 20 kg 6109A: 16 kg
容積	2.5 リットル
作業エリア	75 mm x 75 mm
最大深さ	154 mm
リモート・インターフェース	RS-232 ポート、1200 ~ 38400 ポー USB 2.0 デバイス・ポート USB 2.0 ホスト・ポート (データ記録用)
適合規格	EN 61010-1 (2010)、カテゴリー II、汚染度 2 IEC 61326-1、基本 RoHS SCPI 1999.0

## 注記

- [1] 寸法にはオプションのオーバーフロー・キットその他のアクセサリを含みません。  
[2] 重量には温度媒体およびアクセサリを含みません。

## 本製品の開梱

本製品を慎重に開梱してください。本製品を別の施設へ輸送、移動するときに備えて、輸送段ボールは保管しておいてください。製品に損傷がないことを確認してください。損傷している部品がある場合はフルーク・キャリブレーションにご連絡ください。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。新しい輸送箱を注文する場合は、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。

### ⚠️⚠️ 警告

感電、火災、人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。

- 本製品が損傷した場合は、使用を停止してください。
- 本製品が損傷、変形している場合は使用しないでください。

下記の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てください。

- 本製品
- 主電源コード (図 6 参照)
- USB ケーブル
- プロブ・アクセス・カバー
- 搬送用タンク・カバー
- 安全に関する情報文書
- 製品 CD
- 校正成績書および校正ラベル
- クランプオン・フェライト (-P モデル)
- DIN コネクター (-P モデル)
- テスト・リード・キット (-P モデル)

製品 CD には以下が含まれます:

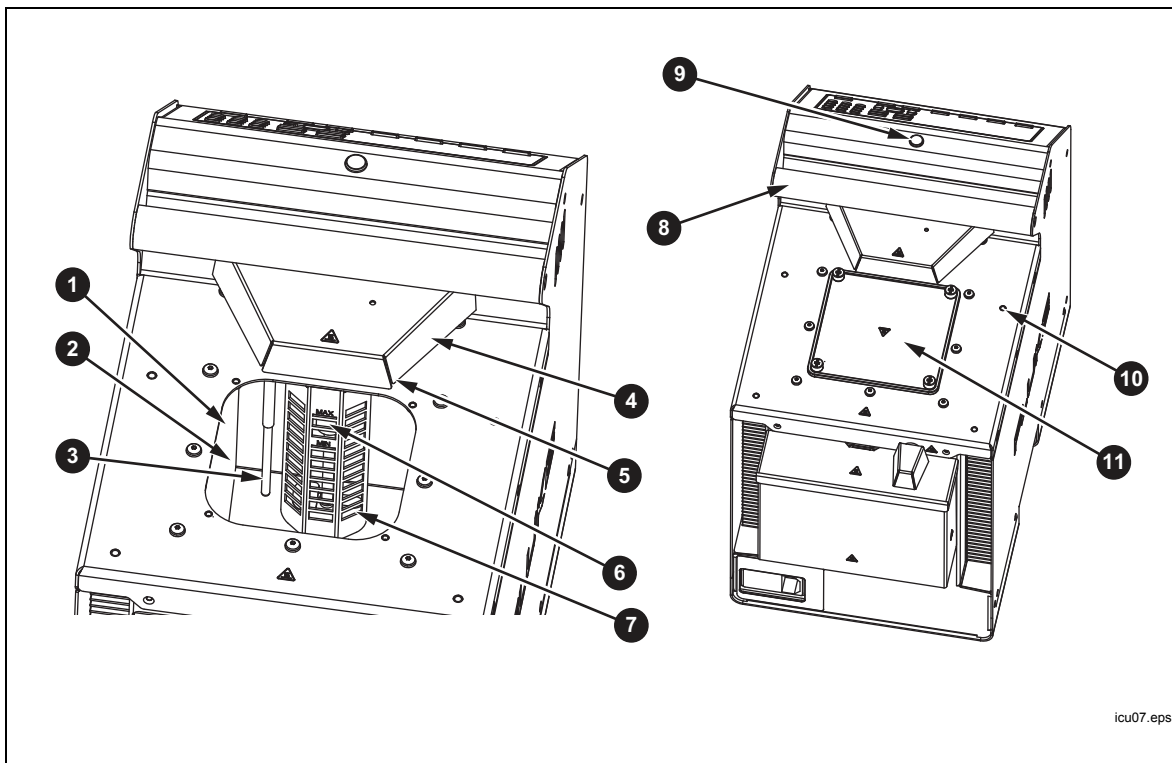
- 複数言語によるオペレーター・マニュアル
- USB ドライバー
- ソフトウェア配信ライセンス
- パブリックドメイン・ソフトウェアのソース・コード

## 製品概要

このセクションは、製品の機能、部品、ユーザー・インターフェース (UI) の概要をまとめたものです。

### トップ

図 1 は本製品の上部とタンクを示しています。



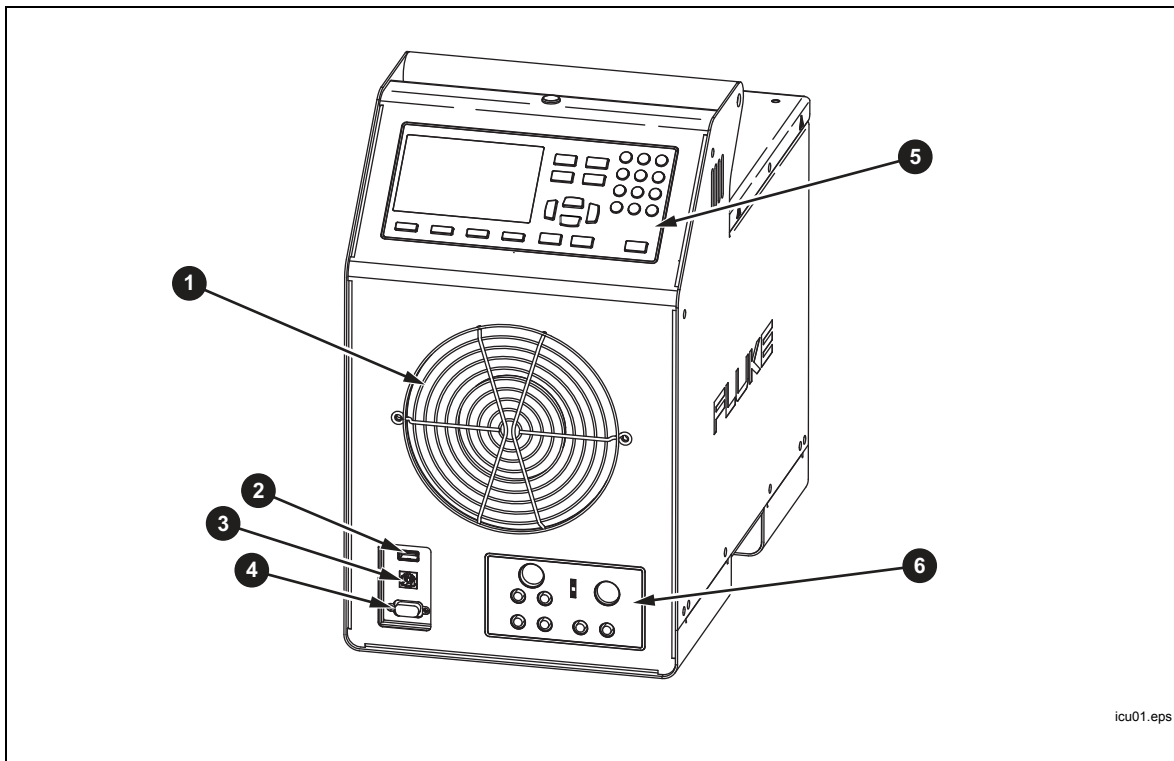
icu07.eps

番号	説明
①	タンク - ステンレス鋼製タンクに温度媒体が入っています。
②	温度媒体 - 温度媒体に温度計を挿入して校正します。タンクの壁に取り付けられた加熱、冷却機器により、バス液を加熱、冷却します。
③	温度制御センサ - 精密な白金抵抗温度計 (PRT) により温度媒体の温度を測定、制御します。
④	攪拌モーター・カバー - 攪拌モーターを保護します。
⑤	攪拌モーター (攪拌モーター・カバーの下) - 攪拌モーターがプロペラを駆動し、温度媒体を拡販して温度を均一にします。制御が有効になると、攪拌モーターが動作します。
⑥	攪拌ガード - タンクの作業エリアと攪拌プロペラを分離します。攪拌ガード上の [MIN (最小)] と [MAX (最大)] の印は、正しい液面レベルを示します。
⑦	プロペラ - 温度媒体を攪拌します。
⑧	運搬用ハンドル - このハンドルを使用して本製品を持ち上げたり移動させたりしてください。本製品の側面には凹型の取っ手もあります (図示なし)。
⑨	準備状況インジケータ - バス液の温度が設定点で整定されると黄色から緑色に変わります。緑色は、本製品が測定のための準備が完了したことを示します。
⑩	ネジ穴 (M4) - 本製品にアクセサリを取り付けるのに使用します。
⑪	タンク・カバー - 温度媒体を周辺環境と隔離することにより、蒸気を低減し、タンクへの異物の落下を防ぎ、発生温度を安定にします。タンク・カバーは、4本のつまみネジで上部パネルに取り付けます。

図 1.本製品の上部

正面

図 2 に本製品の正面を示します。



icu01.eps

番号	説明
①	ファン - タンクおよび加熱機器を冷却します。気流を妨げないために、本製品のまわりに最低 150 mm、背面に 300 mm の空間をとってください。ファンは強い吸引力を発生させますので、ファンの開口部付近に物を置かないでください。
②	USB ホスト・ポート - このポートを使用して、温度データをメモリー装置に記録します。
③	USB デバイス・ポート - RS-232 ポート同様、この USB デバイス・ポートは本製品の制御に使用できます。
④	RS-232 ポート - USB デバイス・ポート同様、このポートは本製品を遠隔制御するのに使用できます。
⑤	制御パネル - 「制御パネル」参照。
⑥	プロセス入力モジュール - このオプション・モジュールは、校正用の電子温度センサーを測定します。

図 2.本製品の正面

## 制御パネル

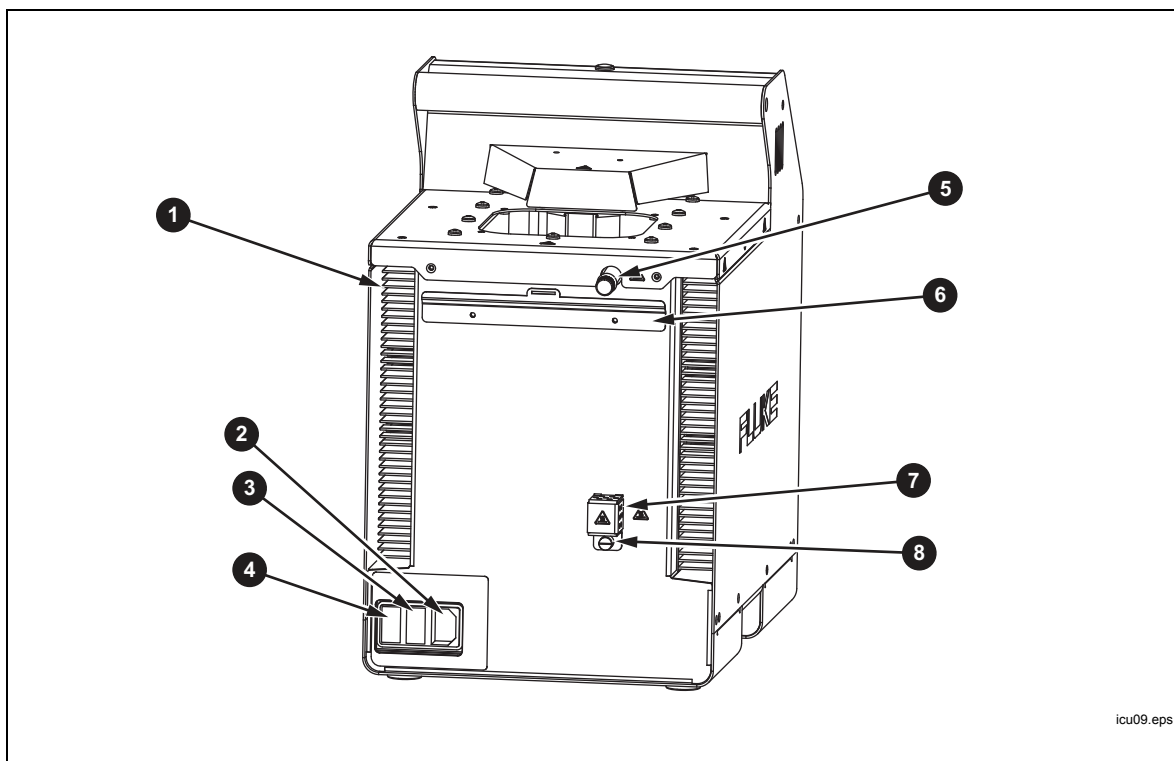
図 3 に制御パネルを示します。

番号	説明
①	ディスプレイ - 液体の温度や設定値など、本製品の操作に関する情報が表示されます。
②	ソフトキー - これらのキーは、各キーのすぐ上にあるディスプレイ・アイコンに対応しています。機能はディスプレイのステータスにより異なります。ほとんどのメニューでは、 <b>F1</b> は [完了] を意味します。これを押すと、主メニューの画面に戻ります。 設定ために数字を入力する際、 <b>F4</b> はバックスペース用のキーとして働きます。これを押すと、数字の最後の桁が削除されます。指数表現の数字の設定が許可されている場合、 <b>F2</b> は指数用のキーとして働きます。
③	モード・キー - <b>MONITOR</b> 、 <b>SETPOINT</b> 、 <b>PROGRAM</b> 、および <b>SETUP</b> でそれぞれのグループの設定にアクセスします。アクティブになっているモードのキーは点灯します。
④	その他のキー - 本製品の作動の制御に使用されます。数字、カーソル・キーがあり、 <b>SELECT ENTER</b> でメニューを選択します。 <b>BACK</b> - UI を前のメニューに戻します。 ▲ および ▼ - カーソルを上下に動かすのに使用します。 ◀ および ▶ - カーソルを左右に動かすのに使用します。 数字キー (0-9) - 10 個の数字キーを使用して十進数を入力します。指数表現の数字の設定が許可されている場合、ソフトキーの 1 つとして特別な指数用キーが表示されます。 <b>SELECT ENTER</b> を押して数字を保存します。 <b>SELECT ENTER</b> - 選択した項目を変更します。設定を変更したあと、 <b>SELECT ENTER</b> を押すと新しい値を保存できます。オン/オフのように二択しかない設定では、一度押すだけで変更、保存されます。
⑤	⚠ 高温警告インジケータ - 液温が $\geq 60$ °C の場合、このインジケータが点灯します。この警告は、バス液、タンク・カバー、およびタンクまわりの領域が高温なので、触れてはいけないという意味です。本製品のスイッチを切っても、本製品が安全な温度に到達するまでインジケータはオンのままです。省エネのためにインジケータはゆっくりと点滅します。
⑥	<b>STOP</b> - 速やかに加熱、冷却を中止し、攪拌モーターをオフにします。

図 3.制御パネル

戻る

図 4 に本製品の背面パネルを示します。



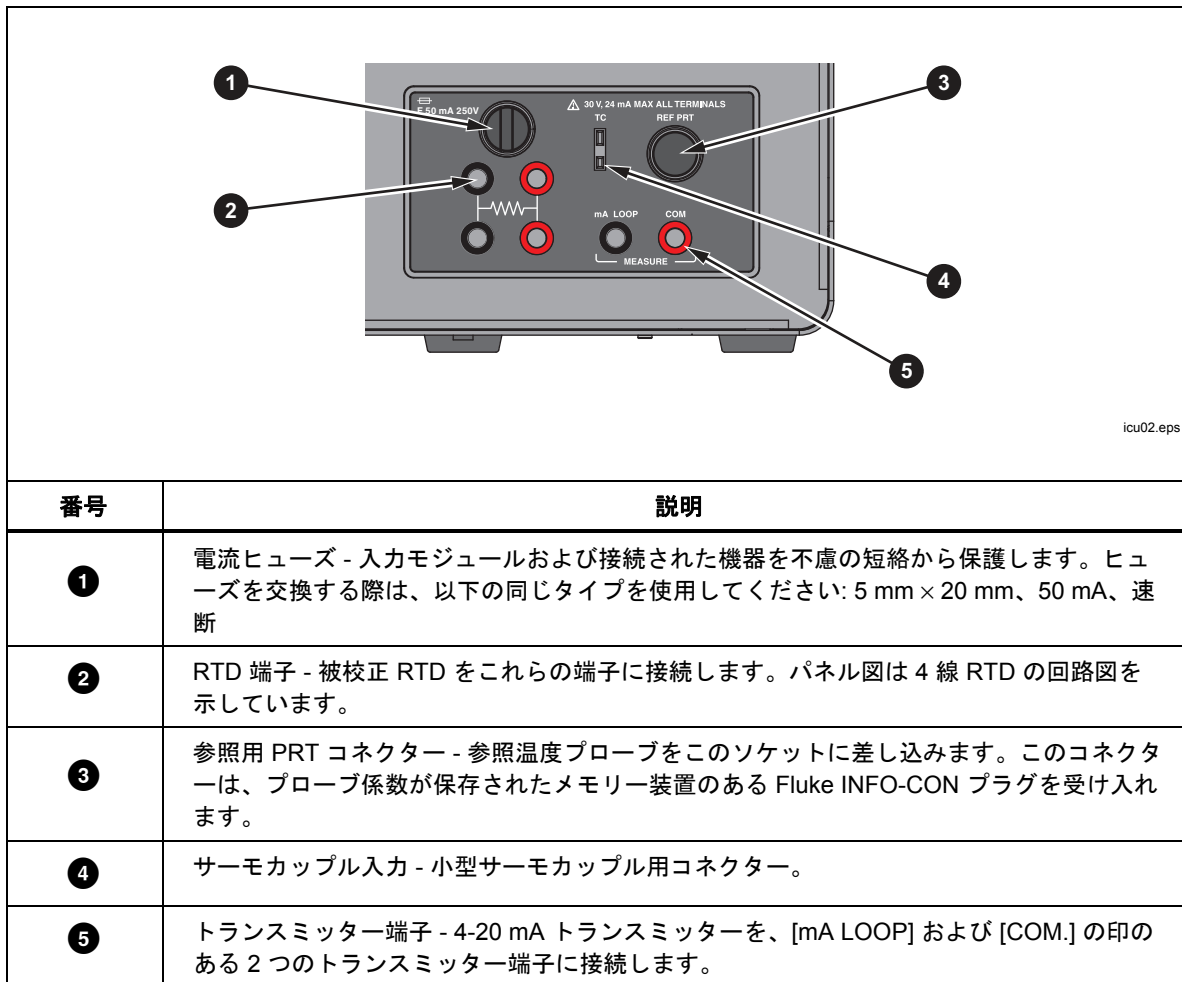
icu09.eps

番号	説明
①	ファン通気口 - 本製品冷却時には、ファン通気口から強い気流が発生します。本製品の背面に最低 300 mm の空間をとり、気流を妨げないようにしてください。本製品の側面には通気穴もあります (図示なし)。
②	主電源ソケット - 主電源コード用の接地付き 3 端子コネクタ。主電源コードをここに接続します。
③	電源スイッチ - このスイッチを [I (イン)] に切り替えて本製品の電源を入れます。このスイッチを [O (アウト)] に切り替えて本製品の電源を切ります。
④	ヒューズ - 本製品を過電流から保護します。ヒューズが飛んだ場合は、フルーク・キャリブレーションにご連絡ください。「フルーク・キャリブレーションへのお問い合わせ」を参照してください。
⑤	オーバーフロー・チューブ - 余分なバス液をオプションのオーバーフロー・コンテナに導きます。オーバーフロー・キットを使用しない場合は、オーバーフロー・チューブを接続したままにし、熱膨張の余裕をもたせるように温度媒体の液面を下げてください。
⑥	オーバーフロー・コンテナ取り付けブラケット - オプションのオーバーフロー・コンテナを支えます (図示なし)。
⑦	ドレイン・カバー - ドレイン・プラグ (図示なし) が緩まないように保護します。通常の操作ではドレイン・カバーを所定に位置につけます。
⑧	ドレイン・チューブ - ドレイン・チューブ (図示なし) により、温度媒体の交換時や製品の搬送時に簡単に液体を排出できます。

図 4.本製品の背面

## 入力モジュール (オプション)

7109A-P および 6109A-P には、様々なタイプの温度センサを測定できる入力モジュールが用意されています。このオプションの入力モジュールを図 5 に示します。



番号	説明
①	電流ヒューズ - 入力モジュールおよび接続された機器を不慮の短絡から保護します。ヒューズを交換する際は、以下の同じタイプを使用してください: 5 mm × 20 mm、50 mA、速断
②	RTD 端子 - 被校正 RTD をこれらの端子に接続します。パネル図は 4 線 RTD の回路図を示しています。
③	参照用 PRT コネクター - 参照温度プローブをこのソケットに差し込みます。このコネクターは、プローブ係数が保存されたメモリー装置のある Fluke INFO-CON プラグを受け入れます。
④	サーモカップル入力 - 小型サーモカップル用コネクター。
⑤	トランスミッター端子 - 4-20 mA トランスミッターを、[mA LOOP] および [COM.] の印のある 2 つのトランスミッター端子に接続します。

図 5.入力モジュール・オプション

## 設置

以下のセクションでは、本製品の安全で正しい設置について説明します。

### 製品の設置

#### ⚠️警告

感電、火災、または怪我を防ぐために、本製品の主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せん。

空調の行き届いた広々とした場所の、頑丈で清潔な机の上に開梱した本製品を置きます。通気および冷却ファンの適切な作動のために、本製品の前側と横側には最低 150 mm、後ろ側は 300 mm 空間をとります。周囲環境は安定で適切な室温を保ち、本製品が発生させる最大 1000 W の熱を放散させる必要があります。本製品の温度安定性に悪影響を与える可能性があるため、送風や温度変動を避けてください。



## 通気システムの用意

### △警告

人身への傷害を防ぐため、次の注意事項を厳守してください。

- バスの液体の安全データシートを読んで、必要な予防措置を施してください。液体によっては、腐食性、有毒性のものや、皮膚、眼、鼻、呼吸器官に炎症を起こすものもあります。
- 蒸気を除去するために通気システムを使用してください。
- ステンレス鋼を腐食させる液体は使用しないでください。

一定の温度を超えると、ベンゼンやホルムアルデヒドのような有害物質が発生する可能性があります。シリコンオイルの安全データシートには、この温度として特に 149 °C の記載があります。

温度媒体がその引火点を超えて作動される場合は特に、液体の蒸気により火災の発生する危険があります。温度媒体の蒸気は周囲面に凝結する傾向があります。これにより用具が汚染され、実験室が汚れるおそれがあります。床に凝結物が溜まると床が滑りやすくなり、安全面の危険性が生じます。

適切に蒸気を排出するために、直径が最低 75 mm、流量が 1 分間に 1.4 立方メートルから 1.7 立方メートルの通気ダクトを使用してください。タンク上部あたりに通気ダクトの吸入口を置いてください。

## 液体の追加

本製品が温度範囲において仕様をフルに発揮するには、温度媒体の選定が大切です。表 2 は、各モデルに対する推奨の温度媒体の一覧です。

表 2. 推奨温度媒体

7109A	6109A
Fluke 5012 シリコンオイル 10 センチストロークス	Fluke 5014 シリコンオイル 50 センチストロークス

別の温度媒体も使用できますが、温度レンジはさらに制限されます。別の温度媒体を使用した場合は、温度安定度および温度均一性も変わります。一般的にバスの液体の粘度は、どの作動温度においても 50 センチストークスを超えてはいけません。詳細については、「[溶液の選択](#)」を参照してください。

シリコンオイルは加熱すると膨張します。これによりバスの液体がタンクからあふれるおそれがあります。オプションのオーバーフロー・キットを使用するか、タンクの水位を低くしてください。攪拌ガードには、[MAX (最大)] および [MIN (最小)] の印があり適切な水位を示しています。オーバーフロー・チューブ接続の場合は [MIN (最小)] レベルまでタンクに溶液を注いでください。オーバーフロー・キットを使用する場合は、[MAX (最大)] まで注いでください。表 3 は、タンク底から測定した推奨水位です。

表 3. 溶液の水位

オーバーフロー・キット設置の場合	オーバーフロー・チューブ接続の場合
MAX レベル、154 mm	MIN レベル、128 mm

#### 注記

タンクの最大深さまで満たした場合は、オーバーフロー・チューブのプラグを取り外してください。

バス液を追加するには、以下の手順に従います。

1. タンク・カバーを取り外します。
2. タンク開口部からバス液を注ぎ入れます。
3. カバーを戻し、つまみネジで締め付けます。
4. 垂れたり飛び散った液を拭き取ります。制御パネルを液で濡らさないでください。

#### プローブ・アクセス・カバーの取付け

温度の安定性、均一性、精度を保つために、タンクを覆ってください。付属のプローブ・アクセス・カバーを使用してください。カバーの穴は様々なタイプの温度センサーに対応します。つまみネジを使用して、カバーを上部パネルに締め付けます。ゴム・ガスケットが適切に固定されていることを確認します。

#### 主電源の接続

#### 警告

不慮の感電事故、火災、怪我を防止するために、付属の 3 線式の電源コードを、適切に接地されている電源コンセントに接続してください。2 線式アダプターや延長コードは使用しないでください。保護接地接続が遮断されます。

付属の主電源コードを使用して、本製品を 150 V AC または 230 V AC (モデルによって異なる) のコンセントに接続します。回路、コンセント、主電源コードはすべて定格 115 V AC で、230 V AC 時 10 A でなければなりません。

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。別のタイプが必要な場合は、図 6 を参照して、フルーク・キャリブレーションで入手できる適切な主電源プラグタイプを探してください。

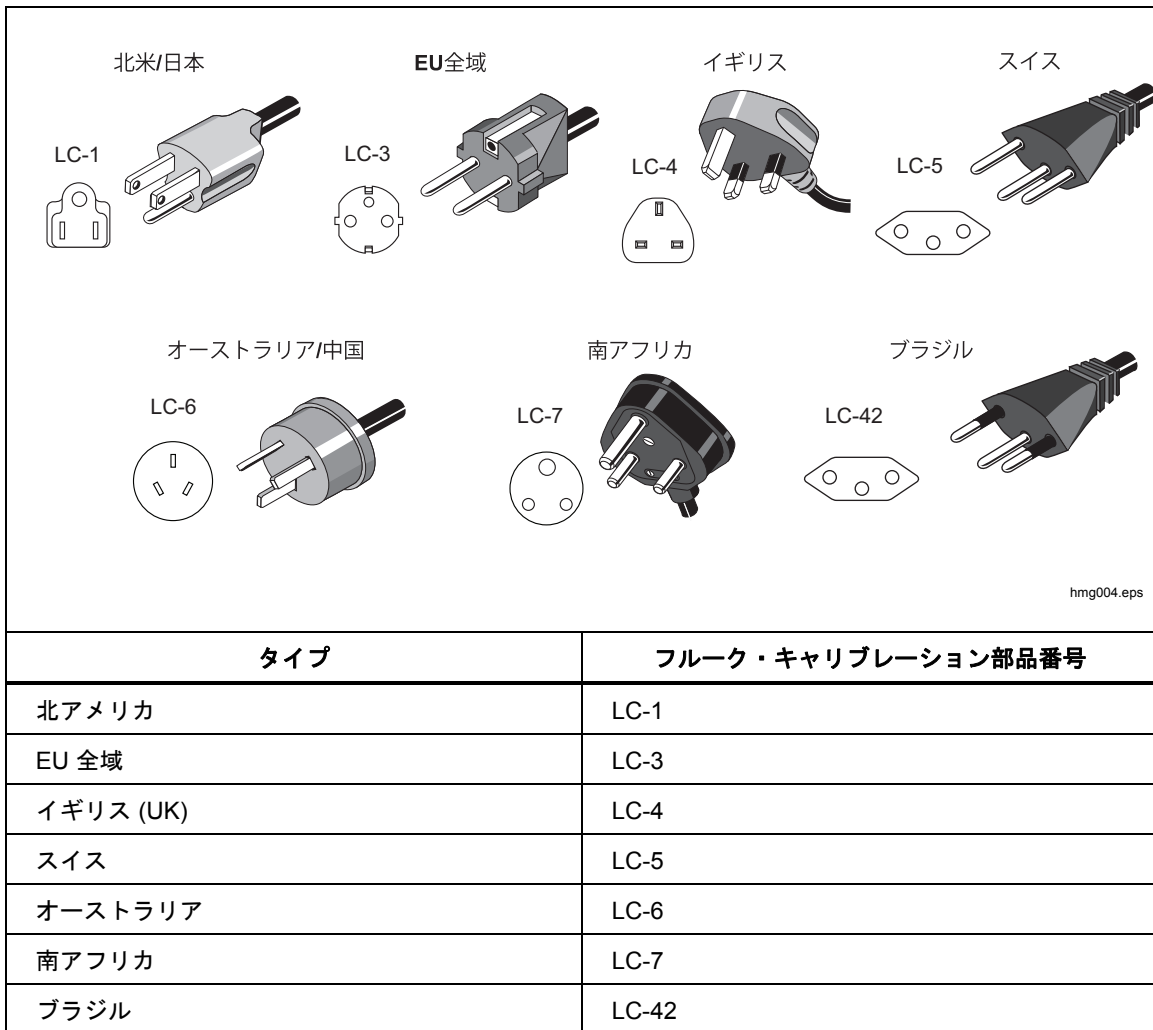


図 6.入手可能な電源コードのタイプ

### アクセサリーの取付け

以下のセクションではアクセサリーの取付けについて説明します。

#### 液体オーバーフロー用アクセサリー

フルーク・キャリブレーションでは、液体の熱膨張やタンクへの注ぎ過ぎによって液体があふれるのを防ぐために、液体オーバーフロー用アクセサリー・キット (モデル 7109-2083) の使用をお勧めしています。

バス液オーバーフロー用アクセサリーの取付け方法については、図 7 を参照し、以下の手順に従ってください。

1. プラグ ② をオーバーフロー・チューブ ① から取り外します。
2. オーバーフロー・コンテナを取り付けブラケット ③ に置き、オーバーフロー・チューブの下に合わせます。
3. オーバーフロー・コンテナの上にカバー (図示なし) を置きます。

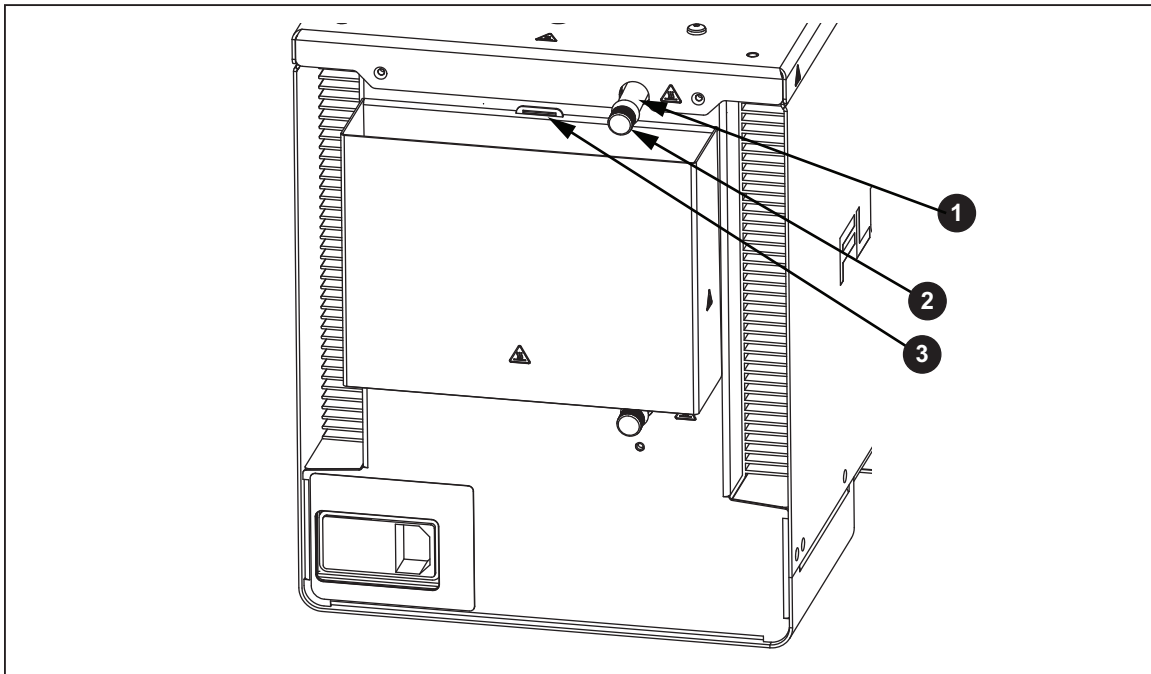


図 7.液体オーバーフロー用アクセサリー

icu03.eps

### プローブ用クランプ

プローブ用クランプ・アクセサリ (モデル 7109-2051、別売) を使用して、校正中の温度プローブを保持します。プローブ用クランプの支柱を、上部パネルの隅にある 4 つの M4 サイズのネジ穴のいずれかにねじ込みます。図 8 をご参照ください。

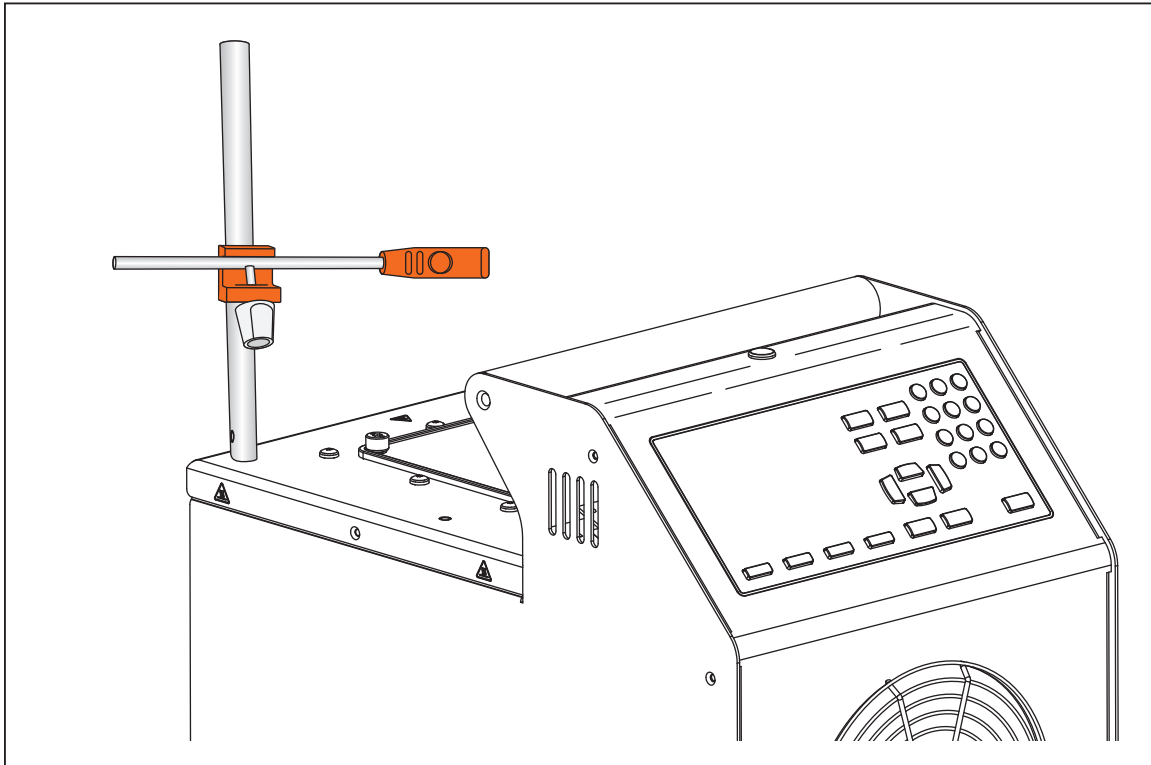


図 8. プローブ用クランプ・アクセサリ

icu14.eps

### 調整可能プローブ固定具

調整可能プローブ固定具 (モデル 7109-2027) を使用して 4 つのトライクランプ温度センサーを支えます。この器具をタンク開口部の内側にはめ、本製品の上部パネルに 4 本のかみねじで取り付けます。温度センサーの軸とフランジが適切に浸るように、プラットフォームの高さを調節できます。高さを調節するには、図 9 のように高さ調節ブラケット ① のタブを内側に少し押し込みます。

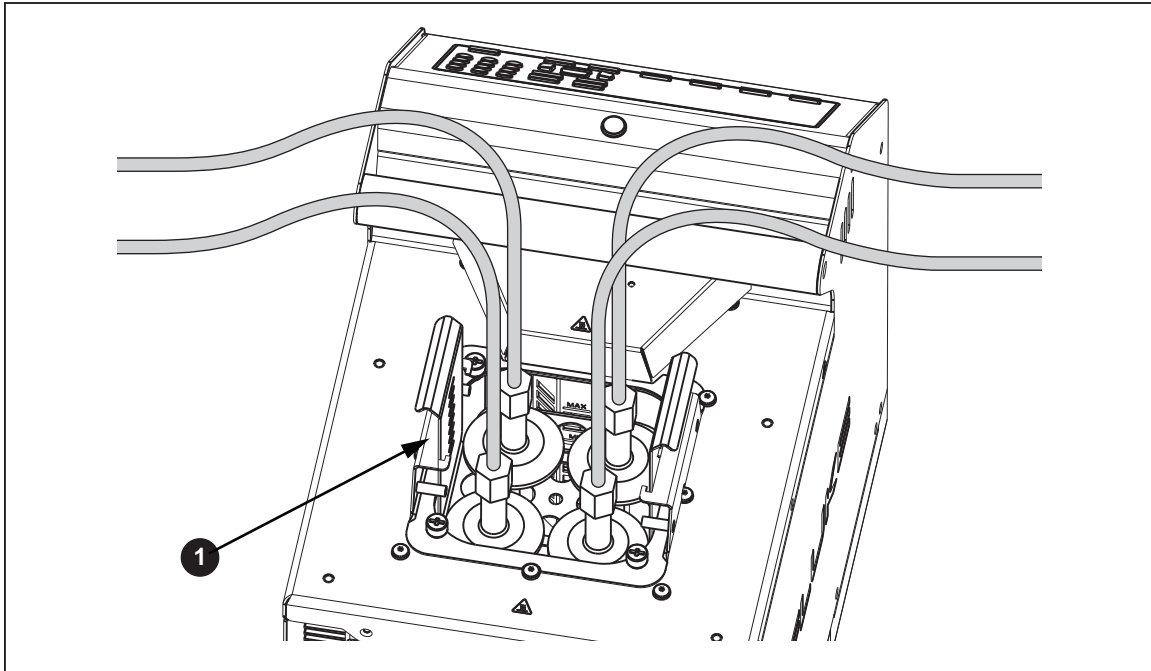


図 9.調整可能プローブ固定具

icu08.eps

## 本製品の電源を入れる

本製品の背面パネルの電源スイッチを「I」の位置に押し、本製品の電源を入れます。本製品がフル稼働する状態になるまで最大 40 秒かかります。

### 言語、時刻、日付の設定

[Setup Instrument (装置の設定)] 画面で、表示言語、時刻、日付、その他の詳細設定を行います。UI の表示は以下の言語を選択できます。

- 英語
- フランス語
- ドイツ語
- ポルトガル語
- スペイン語
- ロシア語
- 簡体中国語
- 日本語
- 韓国語

言語、時刻、日付を変更するには、以下の手順に従います。

1. **SETUP** を押します。
2. **F2** を押します。
3. **▼** を押して項目をフォーカスします。
4. **SELECT ENTER** を押します。
5. **▼** を押して、目的の値まで選択肢を動かします。
6. **SELECT ENTER** を押して変更を保存します。
7. **F1** (完了) を押して、主画面に戻ります。

## パスワードの設定

本製品は、最小限のセキュリティ設定でフルーク・キャリブレーションから出荷されています。校正パラメーター以外の設定は、簡単に変更できます。

セキュリティ・レベルを変更し、不正使用を避けるために新規パスワードを設定するには、以下の手順に従います。

1. **SETUP** を押します。
2. **F2** を押します。
3. **F4** (詳細) を押します。
4. **F3** (パスワード) を押します。
5. 数字キーを使用して、出荷時パスワード 1234 を入力します。
6. **SELECT ENTER** を押して、パスワード画面にアクセスします。
7. **SELECT ENTER** を押してパスワードを編集します。
8. 数字キーを使用して、新しいパスワードを入力します。
9. **SELECT ENTER** を押して新しいパスワードを保存します。
10. **▼** を押すと、セキュリティ設定に移動します。
11. **SELECT ENTER** を押して、セキュリティ・レベルを変更します。
12. **F1** (完了) を押して、主画面に戻ります。

### 注記

新しいパスワードを別途保管し、忘れないようにしてください。

## 参照用温度プローブおよび被校正温度センサの接続

7109A-P および 6109A-P には入力モジュールがあり、基準サーモメーターおよび DUT (被試験装置) センサーを 1 つ接続できます。プログラムが実行されると、ディスプレイに温度が表示され自動的に記録されます。このセクションでは、温度センサ入力を作動させるために、これらのモデルをどのように設定したらよいか説明します。

### 参照用温度プローブの接続

参照用温度プローブにより温度の精度が向上し、他の温度センサを試験するための基準となります。最良の結果を得るためには、Fluke 5615-6 のような、小さな不確かさで校正された 100 Ω、4 線の高品質白金抵抗温度計 (PRT) を使用してください。表 4 は、参照用温度プローブを使用することにより、どのように温度精度が向上するかを示しています。

表 4. Fluke 5615 を参照用温度プローブとして使用した場合の主な精度

温度	拡張不確かさ (k = 2)
-25 °C	0.020 °C
0 °C	0.022 °C
140 °C	0.031 °C
250 °C	0.043 °C



付属のクランプオン・フェライトを使用して高周波放出を抑え、他の機器との電磁環境適合性を保ちます。図 10 のように、コネクタあたりのケーブル部分をフェライトに巻いて通します。フルーク・キャリブレーションでは、被校正温度センサにもフェライトの使用を推奨します。

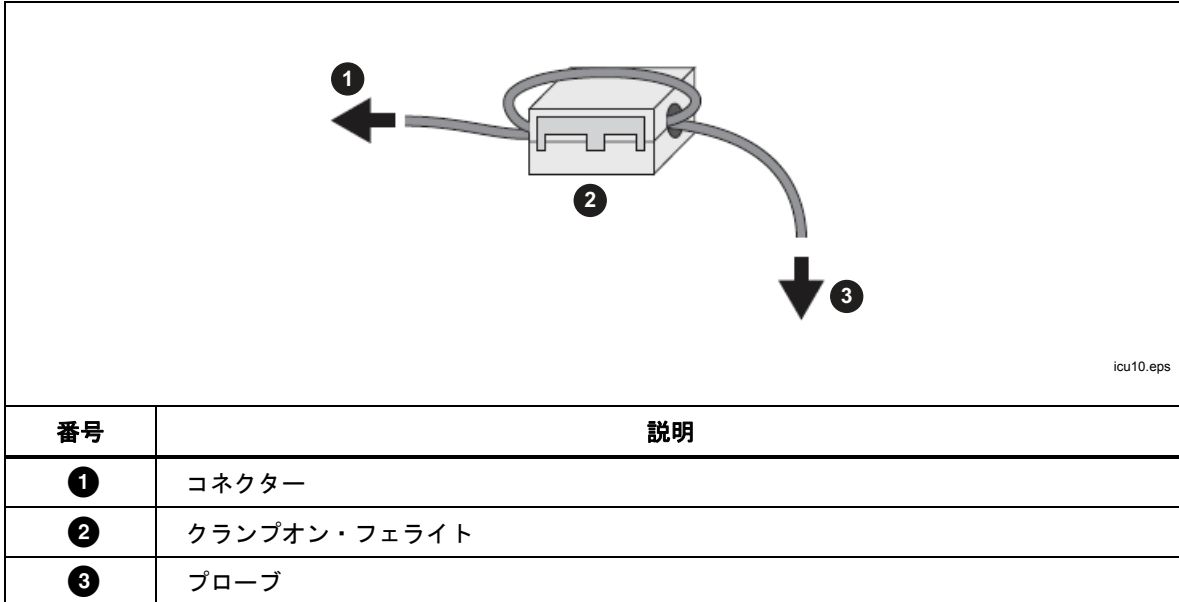


図 10.フェライトの取付け

参照用温度プローブを [REF PRT] 入力に差し込みます。図 11 に示すように、有線 6 ピン DIN コネクタが必要です。

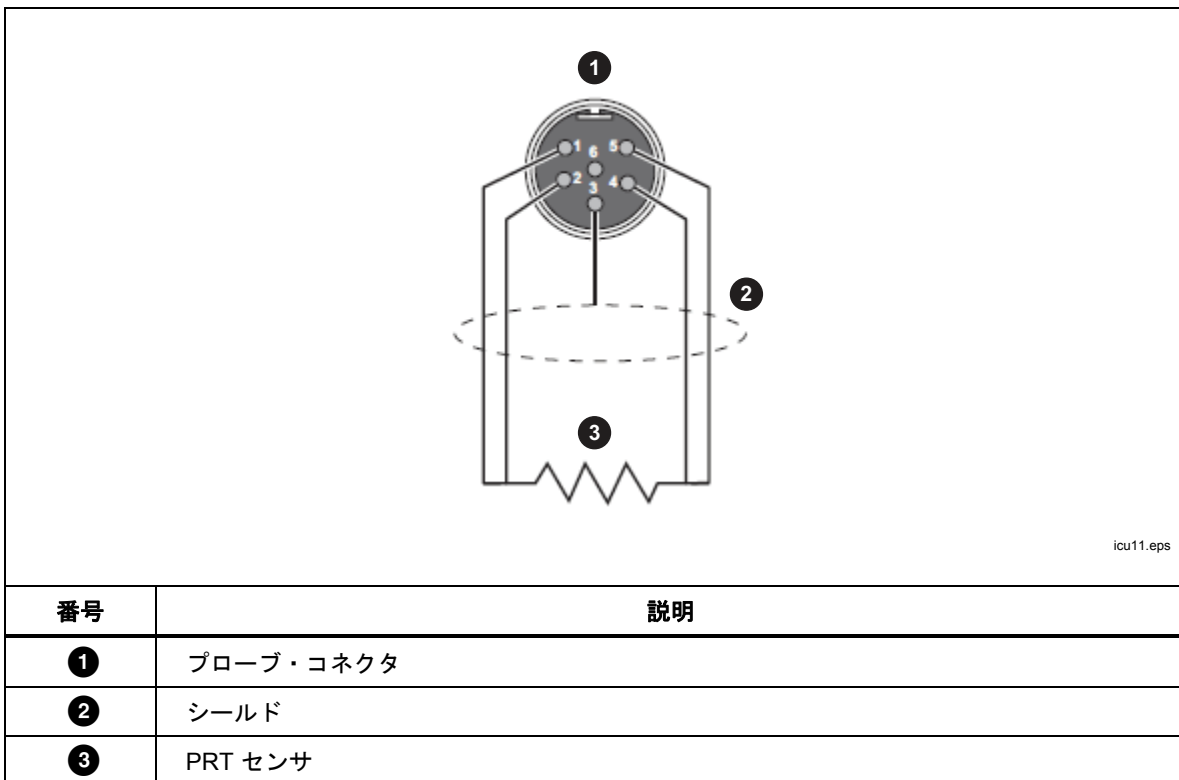


図 11.参照用温度プローブの接続

### 参照用温度プローブ係数の設定

PRT 温度を正確に測定するためにプローブ係数を設定する必要があります。参照用温度プローブに、適切にプログラムされた INFO-CON コネクタが付いていれば、プローブを本製品に接続した際に自動的にプローブ係数が設定されます。ディスプレイ上部にコネクタ・アイコンが表示され、コネクタからプローブ係数が正常に転送されたことを示します。プローブ係数を表示してそれが正しいことを確認するには、以下の手順に従い [参照温度プローブ] メニューへ進みます。

1. **SETUP** を押します。
2. **F3** (プローブ機能) を押します。
3. **F2** (参照用温度プローブ) を押します。
4. **▼** または **▲** を押して、リストから選択します。
5. **F1** (完了) を押して、主画面に戻ります。

参照用温度プローブにプログラムされた INFO-CON コネクタが付いていない場合は、手動でプローブ係数を入力します。参照用 PRT の校正レポートの値を使用します。**F2** (試験校正) を押してプローブ係数をテストし、正しい温度が表示されるかを確認します。

適切に接続、設定された場合、ディスプレイの [Monitor (モニター) モードの [基準] の項目に基準プローブの温度が表示されます。

### 被校正 RTD の接続

入力モジュールにより、4 線、3 線、または 2 線 RTD の抵抗を測定します。入力モジュールの 4 つのバナナ端子セットに RTD を接続します。図 12 を参照してください。

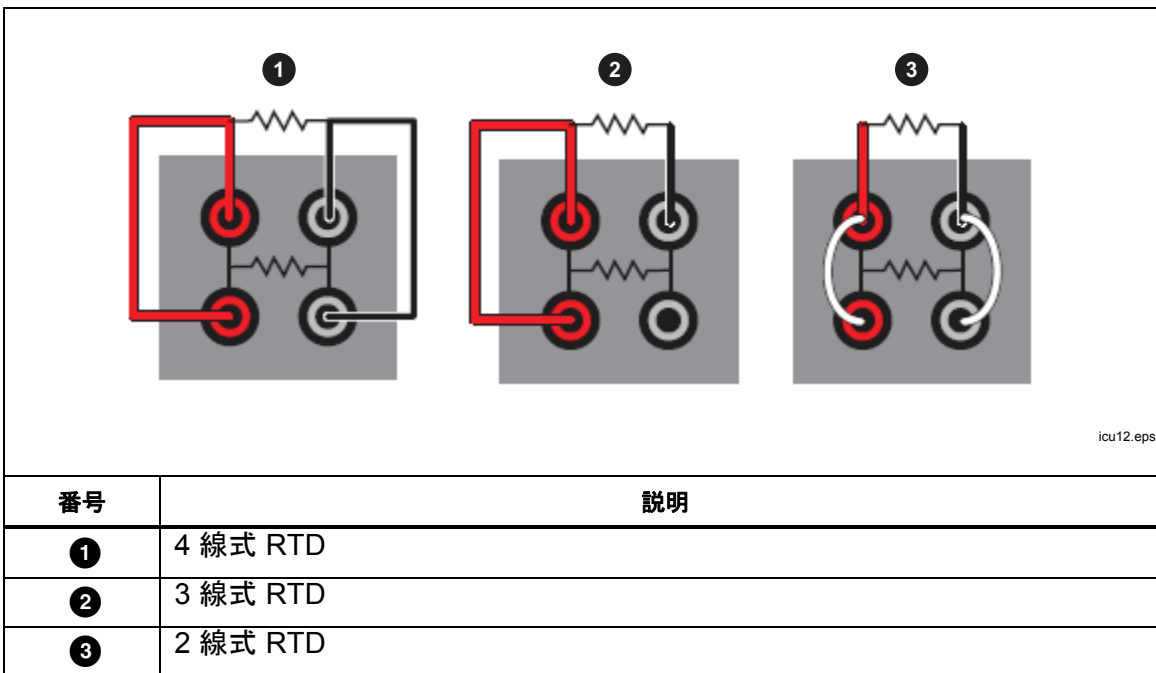


図 12.RTD の接続

## RTD タイプの設定

RTD の温度または抵抗値を正確に測定するために、以下の手順に従ってテスト RTD を設定します。

1. **SETUP** を押します。
2. **F3** (プローブ) を押します。
3. **F3** (DUT) を押します。
4. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを編集します。
5. **▼** または **▲** を押して RTD にハイライトを移動します。
6. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを保存します。
7. **▼** を押して、ワイヤー数の設定をハイライトします。
8. **SELECT ENTER** を押して、編集モードに入ります。
9. **▼** または **▲** を押して、適切なワイヤー数をハイライトします。
10. **SELECT ENTER** を押して保存します。
11. **▼** を押して、RTD タイプ制御をハイライトします。
12. **SELECT ENTER** を押して、編集モードに入ります。
13. **▼** または **▲** を押して、適切なタイプをハイライトします。
14. **SELECT ENTER** を押して保存します。
15. **F1** (完了) を押して、メイン画面に戻ります。

適切に接続、設定された場合、ディスプレイの [Monitor (モニター) モード] の [DUT] の項目にテスト RTD の温度または抵抗が表示されます。

## サーモカップルの接続

入力モジュールは自動的に冷接点補償を適用しサーモカップルの温度を測定します。サーモカップルは、[TC] という印がある極小サーモカップル・コネクタに直接接続します。外部基準接点は使用しないでください。コネクタの小さい方のブレードに正のワイヤーを接続します。

### サーモカップル・タイプの設定

サーモカップルの温度を正確に測定するために、以下の手順に従ってサーモカップルのタイプを設定します。

1. **SETUP** を押します。
2. **F3** (プローブ) を押します。
3. **F3** (DUT) を押します。
4. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを編集します。
5. **▼** または **▲** を押して、サーモカップルの設定をハイライトします。
6. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを保存します。
7. **▼** を押して、サーモカップルタイプ設定をハイライトします。
8. **SELECT ENTER** を押して、編集モードに入ります。
9. **▼** または **▲** を押して、適切なタイプをハイライトします。
10. **SELECT ENTER** を押して保存します。
11. **F1** (完了) を押して、メイン画面に戻ります。

適切に接続、設定された場合、ディスプレイの [Monitor (モニター) モード] の [DUT] の項目に、サーモカップルの温度が表示されます。

### 4-20 mA トランスミッターの接続

入力モジュールは、4-20 mA ループ・トランスミッターからの電流を測定します。また、入力モジュールはトランスミッターに電力供給する DC 電圧も提供します。トランスミッターのワイヤーを、[mA LOOP] および [COM.] という印のある 2 個のバナナ端子に接続します。ループ電源モードがオフの場合、入力モジュールは赤色の COM 端子に流れる電流を測定します。ループ電源がオンの場合、正の DC 電圧が赤色の COM 端子から黒色の mA LOOP 端子に供給され、入力モジュールは黒色 mA LOOP 端子に流れる電流を測定します。

### mA 入力の設定

トランスミッターの電流を測定するために入力モジュールを設定します。トランスミッターに別体の電源装置がある場合は、ループ電源をオフにします。本製品からトランスミッターに電源を供給する必要がある場合は、ループ電源をオンにします。

1. **SETUP** を押します。
2. **F3** (プローブ) を押します。
3. **F3** (DUT) を押します。
4. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを編集します。
5. **▼** または **▲** を押して、mA 設定をハイライトします。
6. **SELECT ENTER** を押して DUT タイプを保存します。
7. **▼** を押して、ループ電源設定をハイライトします。
8. **SELECT ENTER** を押して、ループ電源のオン/オフを切り替えます。
9. **F1** (完了) を押して、主画面に戻ります。

[オフセット] [スパン] [単位] 設定を使用して、トランスミッターの測定を温度など別の単位に変換します。

適切に接続、設定された場合、ディスプレイの [Monitor (モニター) モード] の

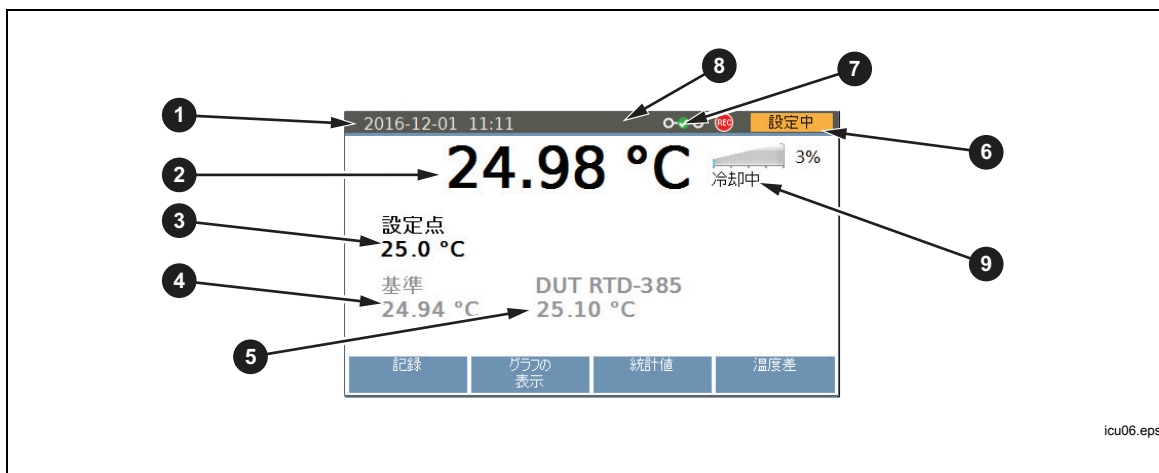
[DUT] の項目に、トランスミッターの測定値が表示されます。

## 操作

このセクションでは、セットアップ後の本製品の操作方法について説明します。  
以下のセクションで、ユーザー・インターフェース (UI) および基本キーの動作について説明します。

## ディスプレイ

図 13 はディスプレイの説明です。



番号	説明
①	日付と時刻 - 本製品の内蔵バッテリー式時計による現在の日付と時刻。
②	液体温度 - 内蔵制御センサが測定したバスの液体の温度。
③	設定値 - 本製品を加熱または冷却して、この設定値に液体温度を保持します。
④	参照温度 (-P モデルのみ) - センサーが入力モジュールに接続され適切に設定されていれば、参照温度と被校正温度センサの測定値がホーム画面に表示されます。
⑤	被校正温度センサーの測定値 (-P モデルのみ) - これは現在 DUT が読み取っている温度です。
⑥	制御インジケータ - バスの温度が設定値になり、本製品の温度測定のための準備が完了すると [Stable (安定)] と表示されます。
⑦	接続インジケータ (-P モデルのみ) - 参照温度プローブが接続され、そのプローブ係数が本製品に正常に転送されると接続インジケータが表示されます。
⑧	記録インジケータ - 記録機能がオンの場合に表示されます。
⑨	加熱ステータス - 以下のステータスが表示されます: オフ、加熱中、冷却中、カットアウト。カットアウトとは、バスの温度がカットアウト温度設定値を超えたことを示します。 <b>STOP</b> を押し、バスがカットアウトの温度を下回ると、温度制御を再開できます。

図 13.ディスプレイ

## 基本操作

以下のセクションでは共通の操作について説明します。

### 温度プローブを浸す

最良の結果を得るために、以下を実施してください。

- 液面のレベルが攪拌ガードの [MIN (最小)] および [MAX (最大)] の印の間にあることを確認します。
- 温度制御を有効にしたとき、液体がうまく攪拌されることを確認します。
- 温度の安定正および均一正を良好に保ち蒸気を抑えるために、できる限りタンクをカバーで覆ってください。付属のプローブ・アクセス・カバーまたは特注カバーを使用してください。
- プローブの先端が少なくともタンクの底より 15 mm 上で、液体の表面から 65 mm 下になるようにセンサーを液体に浸します。トライクランプ温度センサーを使用する際は、温度センサーが液体との良好な熱接触を保てるように、センサーのフランジをバスの液体表面のすぐ下にくるように浸します。
- 参照用温度プローブを使用する場合は、作業エリアの中央に置いてください。
- センサーを適切な高さで垂直に保つために、オプションのプローブ・クランプを使用してください。

### 温度設定値の設定

1. **SETPOINT** を押します。設定値フィールドが編集モードに変わります。
2. 数字キーを使用して温度設定値を入力します。
3. **SELECT ENTER** を押して設定値を保存します。
4. **F3** (温度変化) を押し、温度変化速度を指定します。
5. **SELECT ENTER** を押して温度変化速度を編集します。
6. 数字キーを使用して温度変化速度を入力します (°C/分または °F/分)。
7. **SELECT ENTER** を押して新しい値を保存します。
8. **☑** を押して [温度変化有効] をフォーカスします。
9. **SELECT ENTER** を押して温度変化速度を有効にします。
10. **F1** (完了) を押します。
11. **SELECT ENTER** または [有効] ソフトキーを押して、液体を温度設定値まで加熱/冷却します。

温度変化速度が有効化されると、温度が設定値に到達するまで変化率が制御されます。オーバーシュートを最小限に抑えるために、本製品は設定値に近づくにつれ加熱を軽減することがあります。

温度が設定値に達すると、制御インジケーターが [安定] に変わり、準備インジケーターが緑色になります。これでセンサーの温度を測定し、比較できるようになります。

### 設定値のプリセット

プリセット機能を使って、設定値をよく使う温度に設定できます。プリセットの設置は、以下の手順に従います。

1. **SETPOINT** を押します。
2. **F2** (プリセット) を押してプリセットされた設定値を一覧表示します。
3. 必要に応じて **▼** を押し、ナンバリングされた設定点のいずれかを選択します。
4. **F2** (編集) を押して設定値を編集します。
5. 数字キーを使用して、温度を入力します。
6. **SELECT ENTER** を押して新しい値を保存します。
7. すべてのプリセットの入力を終わったら、**F1** (完了) を押します。

プリセットを呼び出すには以下の手順に従います。

1. **SETPOINT** を押します。
2. **F2** (プリセット) を押してプリセットされた設定値を一覧表示します。
3. 必要に応じて **▼** を押し、順に並んだ設定値のいずれかを選択します。
4. **SELECT ENTER** を押して、選択したプリセットを有効にします。選択したプリセットに合わせて、変更された設定値がディスプレイの設定値フィールドに表示されます。

### カットアウトの設定

カットアウトは、オペレーターのミスや製品の不具合による製品やバスの過熱を防ぐ安全装置です。各テストにおいて、本製品を作動する最高温度の 5°C ~ 15°C 高い温度にカットアウト値を設定します。液体の安全最高温度より高い温度にカットアウトを設定しないでください。

1. **SETUP** を押します。
2. **F1** (操作) を押します。
3. **SELECT ENTER** を押してカットアウト温度を編集します。
4. 数字キーを使用して、温度を入力します。
5. **SELECT ENTER** を押して新しい温度を保存します。

### 加熱/冷却の設定

**STOP** を押して、加熱/冷却および攪拌モーターを停止させます。

### 温度単位の選択

温度単位を変更するには、以下の手順に従います。

1. **SETUP** を押します。
2. **F1** (操作) を押します。
3. **F2** (°C または °F) を押します。
4. **MONITOR** を押して、温度が選択した単位で表示されているのを確認します。

#### 注記

地域によっては本製品に、このオプションのない場合があります。

### 参照用温度プローブによるバスの温度制御

7109A-P および 6109A-P では、参照用温度プローブを使用することで、より高い確精度で液体の温度の制御および測定ができます。「参照用温度プローブ係数の設定」の説明に従って値を設定してください。

1. **SETUP** を押します。
2. **F1** (操作) を押します。
3. **▼** を数回押して、[制御センサー] をハイライトします。
4. **SELECT ENTER** を押して値を参照に切り替えます。
5. **MONITOR** を押して制御温度を表示します。

参照用温度プローブが温度を制御する場合は、液体温度は灰色、参照温度は黒色にディスプレイ表示されます。

参照用温度プローブを使用する場合は、安定待時間が少し長くなり温度変差が少し大きくなる場合があります。

### キーボードの使用

キーボードを使用して、ファイル名の入力、変更をします。キーボードを使用するには、以下の手順に従います。

1. 方向キーを使用して文字を選択します。
2. **SELECT ENTER** を押してファイル名に文字を追加します。
3. ファイル名が完成するまでこれを繰り返します。**F4** (Backspace) を押して文字を削除します。

### 温度の記録

記録機能により、温度の測定値を USB メモリー装置にあるファイルに保存します。USB メモリー装置を使用するには、以下の手順に従います。

1. Linux 対応の FAT32 形式のメモリー装置を、フロント・パネルにある USB ホスト・ポートに挿入します。
2. 装置が認識されるのを待ちます。
3. **MONITOR** を押します。
4. **F1** (記録) を押します。
5. **F3** (ファイル名) を押します。
6. **SELECT ENTER** を押してファイル名を指定します。
7. **F1** (保存) を押してファイル名を保存します。「キーボードの使用」を参照してください。
8. **F2** (記録の開始) を押して、温度を記録します。記録アイコンがディスプレイ上部に表示されているのを確認します。
9. **F2** (記録の停止) を押して、記録を停止します。
10. 記録の停止後、最低 5 秒待ってから USB メモリー装置を取り外します。これは、全データが書き込まれファイルを閉じるために必要な時間です。



ファイル作成時に、拡張子「.txt」がファイル名に自動的に添付されます。すでにそのファイルが存在する場合は、ファイルの最終部にデータが付加されます。ファイルは、製品のシリアル番号によって決められている以下のフォルダーに置かれます:

\\Fluke\7109\_6109\<product serial number>\Data\

ファイルの各行に含まれるのは、日時、液体の温度とその単位、参照用温度プローブの測定値とその単位、DUT 測定値とその単位です。フィールドはカンマによって区切られます。参照用温度プローブの測定値や DUT 測定値がない場合、そのフィールドは空白になります。

### プログラムの実行

プログラムの指示により、本製品は設定値の手順に従い、複数の温度でのテストを自動的に実施します。

プログラムを設定するには、以下の手順に従います。

1. **PROGRAM** を押します。
2. **F2** (新規作成) を押します。
3. **SELECT ENTER** を押してプログラム名を指定します。「キーボードの使用」を参照してください。
4. **F1** (保存) を押してプログラム名を保存します。
5. **F2** (設定値の編集) を押して設定点を指定します。
6. ▼ または ▲ を押して既存の設定値を選択するか、**F2** を押して新しい設定値を追加します。
7. **SELECT ENTER** を押して、設定値の温度を編集します。
8. 数字キーを使用して、設定値の温度を入力します。
9. **SELECT ENTER** を押して設定値を保存します。
10. すべての設定値の入力を終わったら、**BACK** を押します。
11. ▼ を数回押して、[Dwell 時間] をハイライトします。
12. **SELECT ENTER** を押して、Dwell 時間を編集します。
13. 数字キーを使用して、時間を分単位で入力します。
14. **SELECT ENTER** を押して値を保存します。
15. **F4** (保存) を押してプログラムを保存します。

入力モジュール (7109A-P または 6109A-P) が設置されている場合は、モジュールがセンサーの測定値を収集してテスト・レポートを作成します。[プログラムレポート] をオンにするには、以下の手順に従います。

1. **PROGRAM** を押します。
2. ▼ または ▲ を押してプログラムを選択します。
3. **F1** (選択) を押します。
4. **F4** (オプション) を押します。
5. ▼ を押して、[プログラムレポート] をハイライトします。
6. **SELECT ENTER** を押して、[プログラムレポート] をオンに変更します。
7. ▼ を押して [許容範囲] に移動します。
8. **SELECT ENTER** を押して数字を変更します。

9. 数字キーを使用して、新しい数を入力します。
10. **SELECT ENTER** を押して値を保存します。

プログラムを実行するには、以下の手順に従います。

1. **PROGRAM** を押します。
2. **▼** または **▶** を押してプログラムを選択します。
3. **F1** (選択) を押します。
4. Push **F1** (プログラムの実行) を押します。

プログラムの完了後、そのレポートを表示するには、以下の手順に従います。

1. **PROGRAM** を押します。
2. **F4** (レポート) を押します。
3. **▼** または **▶** を押してレポートを選択します。
4. **F2** (表示) を押します。
5. **F1** (完了) を押して終了します。

プログラム・レポートは、USB メモリー装置上のファイルにエクスポートすることもできます。

メモリー装置を、フロント・パネルにある USB ホスト・ポートに挿入します。装置が認識されるのを待ちます。

1. **PROGRAM** を押します。
2. **F4** (レポート) を押します。
3. **▼** または **▶** を押してレポートを選択します。
4. **F3** (エクスポート) を押します。

## メニュー・ガイド

このセクションでは、ユーザー・インターフェース・メニュー・システムの各項目について説明します。メニューは、モード・キーに関連付けられた異なるメニュー・ツリーに並べられています。

ほとんどのメニューには、完了の印のソフトキーがあります。これによりメニュー・システムはアクティブなモードのホーム画面に戻ります。**BACK** を押すと、1つ前のメニューに戻ります。

設定を変更するのにパスワードが必要なメニューがあります。

### モニター

[モニター] モードを使用して温度データの表示、記録を行ないます。

(モニター) **F1** 記録

USB メモリー装置への記録を制御します。

メモリー装置には Linux 対応、FAT32 形式を使用する必要があります。

(モニター > 記録) **F2** 記録の開始/記録の停止

温度記録の有効、または無効を切り替えます。

USB ホスト・ポートにメモリー装置を挿入し、記録を開始する前にファイル名を設定します。

**(モニター > 記録) F3** ファイル名

データをメモリー装置に記録するファイル名を指定します。

ファイル名には最大 20 文字を使用できます。ファイル作成時に、拡張子「.txt」がファイル名に自動的に付加されます。

**(モニター) F2** グラフの表示

経時的に温度をプロットします。

グラフのスケールは、データに合わせて自動的に調整されます。

7109A-P および 6109A-P では、**F2**、**F3**、および **F4** ソフトキーでプロットするパラメーター (制御センサー、基準プローブ、または DUT センサー) を選択します。

**(モニター) F3** 統計値

温度測定値の移動平均および標準偏差を表示します。

**(モニター > 統計値) F2** 時間範囲

移動平均および標準偏差の時間範囲を選択します。

**(モニター > 統計値) F3** 統計値のリセット

統計バッファをクリアし、次の統計の新規開始点を設定します。

**(モニター) F4** 温度差/DUT 測定値 (-P モデル)

モニター画面の DUT フィールドに表示するパラメーターを選択します。

- [DUT 測定値] は、テスト・センサーの直近値を示します。
- [温度差] は DUT 測定値と基準プローブ温度との差です。参照用温度プローブおよび DUT とともに温度を読み取るよう設定されている場合のみ [温度差] は有効です。

**設定値**

[設定値] モードを使用して、本製品の温度を設定します。

1. **SETPOINT** を押して設定値を変更します。
2. 数字キーを使用して、新しい温度を入力します。
3. **SELECT ENTER** を押して数字を保存します。
4. もう一度 **SELECT ENTER** を押して、温度制御を有効にします。

**(設定点) F1** 有効/無効

温度制御の有効または無効を切り替えます。

**SELECT ENTER** を 2 度押しても (**SETPOINT** の後)、**STOP** を押しても同じことができます。

**(設定値) F2** プリセット

プリセットを選択して呼び出したり編集したりします。

▼ または ▲ を押して、リストのいずれかのプリセットをフォーカスし、**SELECT ENTER** を押してその設定点を呼び出します。

(設定値 > プリセット) **F2** 編集

選択したプリセットの温度を変更します。

(設定値) **F3** 温度変化速度

本製品の加熱率、冷却率を設定します。

- 温度変化速度とは、加熱、冷却時の変化率です。[温度変化有効] をオンにした場合のみ、この設定は有効になります。実際の温度変化速度は、本製品の加熱/冷却能力によって制限を受ける場合があります。
- [温度変化有効] ボタンにより [温度変化速度] の有効、無効を切り替えます。[温度変化有効] ボタンがオフの場合、本製品は最大可能率で加熱/冷却されます。

(設定値) **F4** 設定点の編集

設定値を変更します。

**SETPOINT** を押しても同じことができます。

## プログラム

[プログラム] モードを使用して、自動設定点プログラムを作成して実行します。

**PROGRAM** を押すと、設定されたプログラムのリストが表示されます。▼ または ▲ を使用してプログラムを選択します。

(プログラム) **F1** 選択

実行または編集するプログラムを選択します。

**SELECT ENTER** でも同じことができます。

**PROGRAM** を押すと、入力された設定値のリストが表示されます。

プログラムの実行状態によりソフトキーは変わります。

(プログラム > 選択) **F1** プログラムの実行

選択したプログラムを開始します。

プログラムが実行されていないときのみ、この機能は表示されます。

(プログラム > 選択) **F1** プログラムの中断

プログラムを中断します。

プログラムが実行中のときのみ、この機能は表示されます。

プログラム中断後、またあとで続行できます。

(プログラム > 選択) **F1** プログラムの続行

プログラムを続行します。

プログラムが中断中のときのみ、この機能は表示されます。

(プログラム > 選択) **F2** プログラムの停止

プログラムを停止します。

プログラムが実行中のときのみ、この機能は表示されます。

いったん停止すると、プログラムは続行できません。

(プログラム > 選択) **F3** 編集

選択したプログラムを変更します。

プログラム・パラメーターのリストに以下が表示されます。

- [プログラム名] で、選択中または実行中のプログラムを識別します。
- [設定値の数] は入力済み設定値の数を示します。これを直接変更することはできません。[設定値の編集] を使用して、設定値の追加、削除、変更を行います。
- [サイクル数] で、プログラム終了までに完了するサイクル数を設定します。
- [順序] で設定値の順序を制御します。[順序] が [リニア] の場合、プログラム設定点は最初から最後までの手順を 1 サイクルとします。次のサイクルは最初の設定値から再び開始されます。[順序] が [アップ/ダウン] の場合、シーケンスは最初から最後まで実行した後、最後から最初までを逆に実行して 1 サイクルになります。
- [Dwell 時間] は、次の設定値に進む前に、各設定値で温度を保つ時間 (分) です。制御インジケーターが [安定] に変わり、準備インジケーターが緑色になると、タイマーが開始します。
- プログラムが実行されると、その [温度変化速度] が、[設定点] モードの [温度変化速度] を上書きします。
- プログラムが実行されると、その [温度変化有効] が、[設定点] モードの [温度変化有効] を上書きします。

**F4** (保存) を押してプログラムを保存します。

(プログラム > 選択 > 編集) **F2** 設定値の編集

プログラムの設定値を追加、削除、または変更します。

プログラムの設定値リストが表示されます。▼ または ▲ を押し、**SELECT ENTER** を押して変更する設定値を選択します。

[追加] に移動し、**F2** を押して新規設定値をリストの最後に追加します。

(プログラム > 選択 > 編集 > 設定値の編集) **F2** 挿入

ハイライトされた設定値のすぐ上に設定値を追加します。

(プログラム > 選択 > 編集 > 設定値の編集) **F3** 削除

ハイライトされた設定値を削除します。

(プログラム > 選択 > 編集 > 設定値の編集) **F4** 上へ移動

ハイライトされた設定値を、すぐ上の設定値と入れ替えます。

(プログラム > 選択 > 編集) **F4** 保存

プログラムをメモリーに保存します。

(プログラム > 選択) **F4** オプション

全般的なプログラムとレポートの設定を変更します。

[プログラムビープ] がオンの場合、本製品はプログラム終了時にビープ音を鳴らします。

7109A-P および 6109A-P では、レポート管理の設定機能もあります。

- [レポート] でテスト・レポートを作成するかどうか決定します。Dwell 時間の終わりにキャプチャーされた測定値がレポートに追加されます。
- [標準] で、参照温度のソースを決定します。[Standard (標準)] が [Reference (参照)] で、参照用温度プローブが接続、設定されている場合、記録される参照温度は参照温度プローブの測定値です。そうでない場合、参照温度は内蔵制御センサーの測定値です。
- [許容範囲] で、DUT 温度と参照温度の最大許容範囲を指定します。

**(プログラム) F2** 新規作成

新しいプログラムを作成します。

プログラム・パラメーターのリストは、(プログラム > 選択) **F3** [編集] を参照してください。

最大 8 個のプログラムを定義できます。

**(プログラム) F3** 削除

選択したプログラムを削除します。

**(プログラム) F4** レポート (7109A-P および 6109A-P)

表示またはエクスポートするレポートを選択します。

保存されているテスト・レポートの一覧が表示されます。▼ または ▲ を使用してレポートを選択します。

**(プログラム > レポート) F2** 表示

選択したレポートを表示します。

**(プログラム > レポート) F3** エクスポート

選択したレポートを、USB メモリー装置のファイルへエクスポートします。

メモリー装置には Linux 対応、FAT32 形式を使用する必要があります。

ファイル名はプログラム名から自動的に作成され、時刻はプログラム終了時刻です。拡張子は「.csv」です。ファイルは、本製品のシリアル番号によって指定されている、メモリー装置の以下のフォルダーに格納されます：

\\Fluke\7109\_6109\<product serial number>\Report\

**(プログラム > レポート) F4** 削除

選択したレポートを削除します。

**設定**

[設定] メニューには、オペレーターの詳細設定や装置の設定が含まれます。

**(設定) F1** 操作

温度制御関連の設定を変更します。

- カットアウトは、オペレーターの実誤りや製品の不良による製品やバスの過熱を防ぐ安全装置です。液体の温度が [カットアウト温度] を超えると、加熱/冷却機器の電源が速やかに停止します。オペレーターが **STOP** を押し、バスがカットアウト温度を下回ると、温度制御を再開できます。本製品を作動する最高温度より 5 °C ~ 15 °C 高く、バス液の安全最高温度を超えない値にカットアウトを設定します。
- [安定範囲] は、制御インジケーターが [安定] になり、準備インジケーターが緑色になるのを制御します。制御温度は、[安定範囲] の許容範囲内の設定値付近に最低 1 分間留まる必要があります。

- [安定時ビープ] は、制御インジケーターが [安定] に変わったときにビープ音を発生させるかどうかを制御します。
- 制御センサー (7109A-P および 6109A-P only) では、温度制御にどの温度センサーを使用するかを選択します。温度の精度を向上させるのに、この機能は有用です。通常設定 (内蔵) では、内蔵 PRT を使用します。[参照] に設定されている場合、本製品は参照用温度プローブの温度が設定値と一致するようにバスを加熱/冷却します。

(設定 > 操作) **F2** °C/°F

温度の単位を選択します。

華氏は世界の一部地域でしか使用できません。

(設定) **F1** 装置

設定およびユーザーの詳細設定を表示、変更します。

- [言語] でユーザー・インターフェースの言語を選択します。オプションとして、英語、フランス語、ドイツ語、ポルトガル語、スペイン語、ロシア語、簡体字中国語、日本語、韓国語があります。
- [時刻の形式] で、ディスプレイに表示する時刻の形式を選択します。オプションとして 24 時間形式と 12 時間形式があります。
- [時刻] で時計の時刻を変更します。
- [日付の形式] で、ディスプレイに表示する日付の形式を選択します。オプションとして、YYYY-MM-DD (デフォルト)、MM-DD-YYYY、DD.MM.YYYY、DD/MM/YYYY、YYYY/MM/DD があります。
- [日付] で時計の日付を変更します。
- [小数点] で、ディスプレイに表示する数字に使用する小数点の形式を選択します。オプションとして、ピリオドとカンマがあります。

(設定 > 装置) **F2** English

UI 言語を英語に変更します。

(設定 > 装置) **F3** リモート

リモート・インターフェース関連の設定を変更します。

- [終了文字] で、転送メッセージの行終了文字を選択します。オプションとして、CR、LF、CR/LF があります。
- [シリアルボーレート] で、RS-232 ポートのビット・レートを選擇します。
- [シリアルモニター] は、温度測定値の自動転送をオンにします。1 秒ごとに液体温度が送信されます。温度単位は °C または °F で、温度単位設定によって異なります。電源がオンになると、シリアルモニターは常にオフになります。

(設定 > 装置) **F4** 詳細

装置の追加設定にアクセスします。



- [温度分解能] で、ディスプレイに表示する小数点以下の桁数を選択します。
- [ディスプレイ明るさ] でバックライトの明るさを設定します。使用環境の明るさに応じて調整する必要があります。
- [スクリーンセーバー] では、オペレーターが一定時間操作しない場合ディスプレイ表示をオフにします。再びディスプレイを表示するには、いずれかのキーを押します。ディスプレイの暗転中も、製品の作動は続行し、温度を制御します。
- [キー操作音] で、キーを押すたびに本製品から音を鳴らすかどうかを制御します。
- [安定時ビープ] で、準備インジケーターが緑色に変わったときに本製品から音を発生させるかどうかを制御します。この設定は、[操作の設定] メニューにもあります。

(設定 > 装置 > 詳細) **F2** 制御

温度制御パラメーターを変更します。

使用する液体によっては、制御パラメーターの微調整により、本製品の温度安定性が向上することがあります。これは、必要な場合にのみ、必ず知識のある技術者が実施してください。不適切な値を設定すると、バス液の温度が変動したりふらついたりするおそれがあります。

これらの設定を変更するにはパスワードが必要です。

- [Stir Speed] で攪拌モーターの速度を設定します。通常速度は 2000 回転/分 (RPM) です。低粘度の温度媒体を使用する場合は、飛散を抑えるために攪拌速度を落とす必要があるかもしれません。

*注記*

*温度制御が有効な場合にのみ、攪拌モーターは稼働します。*

- [Proportional Band] で、制御機能のゲインを制御します。プロポーショナルバンドが大きいとゲインが減少し、小さいとゲインが増加します。
- [Integral Time] で、制御機能の安定待時間を制御します。
- [Derivative Time] で、安定性への到達を制御します。

(設定 > 装置 > 詳細 > 制御) **F2** 既定値

制御パラメーターを工場出荷時の値に戻します。

(設定 > 装置 > 詳細) **F3** パスワード

セキュリティ設定を変更します。

このメニューにアクセスにはパスワードが必要です。デフォルトのパスワードは「1234」です。

パスワードは、この項目を含む保護メニューに必要なセキュリティ・コードです。

**重要:** パスワードを忘れないでください。パスワードを忘れた場合は、フルーク・キャリブレーションにご相談ください。

[セキュリティ]で、パスワードが必要なメニューと機能を決定します。[セキュリティ]での設定にかかわらず、以下のメニューは保護されます。

- 設定 > 装置 > 詳細 > 制御
- 設定 > 装置 > 詳細 > パスワード
- 設定 > 装置 > 詳細 > サービス > システムの状態 > ファームウェア更新
- 設定 > 装置 > 詳細 > サービス > 槽の校正
- 設定 > 装置 > 詳細 > サービス > 入力の校正 (-P モデル)
- 設定 > 装置 > 詳細 > メモリー > 設定のクリア
- 設定 > 装置 > 詳細 > メモリー > データのクリア
- 設定 > プローブ > 基準プローブ > Program Probe (プログラム・プローブ) (-P モデル)

セキュリティがオンの場合、以下の追加メニューも保護されます。

- プログラム > 選択 > 編集
- プログラム > 選択 > オプション
- プログラム > 新規作成
- プログラム > 削除
- プログラム > レポート > 削除
- 設定 > 操作
- 設定 > 装置
- 設定 > プローブ > REF プローブ (-P モデル)
- 設定 > プローブ > DUT (-P モデル)

(設定 > 装置 > 詳細 > パスワード) **F2** 既定値

パスワードを工場出荷時の値 (1234) に戻します。

(設定 > 装置 > 詳細) **F4** サービス

サービス関連パラメーターを表示/変更します。

製品情報が表示されます (モデル、シリアル番号、FW バージョン、バスの校正日、入力モジュールの校正日 (-P モデル))。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス) **F1** システムの状態

本製品の状態についての情報が表示されます。

[システムの状態] 画面に最新のセルフチェック結果が表示されます。本製品のスイッチがオンになると、セルフチェックが実施されます。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス > システムの状態) **F2** セルフチェック

システムのセルフチェックを反復します。

サブシステムおよびコンポーネントがテストされます。完了すると、[システムの状態] 画面に更新された結果が表示されます。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス > システムの状態) **F3** 診断

本製品の作動についてのデータが表示されます。

本製品の保守サービス時やトラブルシューティングの問題発生時に診断インジケータは有用です。

- [加熱中]には、加熱機器を制御する信号が相対サイズで表示されます。負の数字は冷却中を示します。
- [Cutout Code] はカットアウト発生時に個々の原因を示します。通常この数字は0です。
- [Stir Tachometer] は攪拌モーターの実際の速度がRPMで表示されます。
- [Stir Power]には攪拌モーターの速度を制御する信号が相対サイズで表示されます。負荷により攪拌力が増加することで、液体の粘度の変化がわかります。1%増加した場合はバス液をチェックする必要があり、バス液を交換する必要があるかもしれません。
- [Typical Stir Power]には、攪拌モーターへの負荷の増加が深刻かどうか判断するための基準が示されています。値は[バスの校正]メニューで設定します。
- [Ambient Temperature]には本製品の内側の気温が表示されます。
- [Remote Error]には、リモート操作時に発生した最新のエラー・メッセージが表示されます。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス > システムの状態) **F4** ファームウェア更新

本製品のファームウェアを更新します。

有効なファームウェア更新ファイルをメモリー装置に保存して、USB ホスト・ポートに接続する必要があります。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス) **F2** メモリー

メモリーに保存されているデータを管理します。

[メモリー]画面には、メモリーに保存されているユーザー定義プログラムとテスト・レポートの数が表示されます。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス > メモリー) **F2** データのクリア

すべての設定値プログラムおよびテスト・レポートをメモリーから消去します。デフォルトの設定値プログラムはメモリー内に残ります。

この機能操作にはパスワードが必要です。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス > メモリー) **F3** 設定のクリア

すべての設定を向上出荷時の値に戻します。

対象となる設定は、プリセットの設定点、操作の設定、および装置の設定です。パスワード設定、制御パラメーター、および校正パラメーターは対象外です。

この機能操作にはパスワードが必要です。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス) **F3** 槽の校正

本製品の温度の精度を調整します。

このメニューでは、いずれの設定の変更にもパスワードが必要です。

- [バスの校正] には本製品を校正した日付が示されます。
- [TEMP1] で、本製品の温度レンジの最小値の温度精度を調整します。
- [TEMP2] で、本製品の温度レンジの中間での温度精度を調整します。
- [TEMP3] で、本製品の温度レンジの最大値の温度精度を調整します。
- [Cutout Mode] では、一時的にソフトウェアのカットアウトを無効にして、ハードウェアのカットアウト・テストを促進します。電源をオンにすると、この設定は常に [正常] になります。
- [Typical Stir Power] は、液体の粘度が上がったために攪拌モーターにかかる負荷が変化したかどうかを判断するための基準値です。（「診断」参照）。対象の攪拌力を正常な状態に保つために、この値をどう設定するかはオペレーター次第です。

(設定 > 装置 > 詳細 > サービス) **F4** 入力の校正 (7109A-P および 6109A-P のみ)

入力モジュールの測定精度を調整します。

このメニューでは、いずれの設定の変更にもパスワードが必要です。

- [入力の校正] には入力モジュールを校正した日付が示されます。
- [REF1C0] で、0 Ω における抵抗測定値の精度を調整します。
- [REF1C100] で、100 Ω における抵抗測定値の精度を調整します。
- [TCC0] で 0 mV におけるサーモカップル測定値の精度を調整します。
- [TCC100] で 100 mV におけるサーモカップル測定値の精度を調整します。
- [TCCRJ] で、サーモカップル冷接点の精度を調整します。
- [mAC4] で 4 mA における電流測定値の精度を調整します。
- [mAC22] で 22 mA における電流測定値の精度を調整します。

(設定) **F3** プローブ (7109A-P および 6109A-P モデル)

入力モジュールに接続されている温度プローブを設定します。

[プローブ] 画面には現在の設定が表示されます。

(設定 > プローブ) **F2** 参照用温度プローブ

参照用温度プローブの設定を表示/変更します。

参照用温度プローブに、適切にプログラムされた INFO-CON コネクタが付いていれば、プローブを本製品に接続した際に自動的にプローブ係数が設定されます。参照用温度プローブにプログラムされたメモリーが含まれていない場合は、手動でプローブ係数を入力する必要があります。

- ID とは、参照用温度プローブを識別するための名前です。
- [プローブの校正] には参照用温度プローブを校正した日付が示されます。
- PRT タイプとは、参照用温度プローブの特徴を示すのに使用される方式です。
- RTPW、A、B、C、A4、B4 は、ITS-90 規格に基づく、PRT の特徴を示す係数です。校正によっては、使用されない係数があります。その場合は 0 に設定する必要があります。
- R0、Alpha、Delta、Beta は、Callendar-Van Dusen 公式を使用した場合の、PRT の特徴を示す係数です。

(設定 > プローブ > 参照用温度プローブ) **F2** 試験校正

参照用温度プローブの温度校正をテストします。

この機能を使用して、プローブの係数が適切であることを確認します。抵抗値を入力し、計算温度と PRT 校正レポートに示された値とを比較します。

(設定 > プローブ > 参照用温度プローブ) **F2** Program Probe (プログラム・プローブ)

プローブ係数を参照用温度プローブのメモリー (INFO-CON) にコピーします。

この機能を操作できるのは、認定校正技術者だけです。

この操作を実施するにはパスワードが必要です。

(設定 > プローブ) **F3** DUT

被校正センサを設定します。

- DUT タイプは被校正温度センサのタイプです。入力モジュールで、RTD、サーモカップル、または 4–20 mA トランスミッタを測定できます。DUT タイプ別のそれぞれのパラメーターを以下に示します。
- RTD タイプとは、RTD が準拠する仕様です。IEC 60751 または ASTM E 1137 に適合する RTD には PT100-385 を選択します。他のオプションは、 $\alpha$  0.00392 タイプ PRT に PT100-392、JIS C 1604 適合 RTD に PT100-JIS、120  $\Omega$  定格ニッケル・センサーには NI-120 です。
- [ワイヤー数] は、RTD のリード線の数です。
- [サーモカップルのタイプ] には、文字指定でサーモカップルのタイプを指定します。
- [ループ電源] で、入力モジュールからトランスミッタに DC 電圧を供給するかどうかを制御します。トランスミッタが別体の電源により作動する場合は、ループ電源をオフにします。
- 測定電流を別の分量に変換したい場合は、[スパン]、[オフセット]、[単位] を使用します。計算式は以下です。「入力値」は電流 (mA)、「測定値」は表示されている値です。

$$\text{測定値} = \frac{\text{入力値} - 4 \times \text{スパン} + \text{オフセット}}{16}$$

例えば、トランスミッタの電流が 0 °C で 4 mA、100 °C で 20 mA の場合、スパンを 100、オフセットを 0、単位を「°C」に設定します。実際の電流を mA で表示するには、スパンを 16、オフセットを 4、単位を「mA」に設定します。

(設定 > プローブ > DUT) **F2** 既定スケール

スパン、オフセット、および単位を工場出荷時の値に戻します (それぞれ 16、4、「mA」)。

## リモート操作

USB または RS-232 リモート・インターフェースのいずれかを使用して、コンピューターから本製品を制御できます。

### 設定

図 14 に示すように、USB 装置用ポートおよび RS-232 インターフェース用ポートは、本製品正面パネルの左下部分にあります。リモート・インターフェースをコンピューターで適切に機能させるには、少し設定が必要な場合があります。

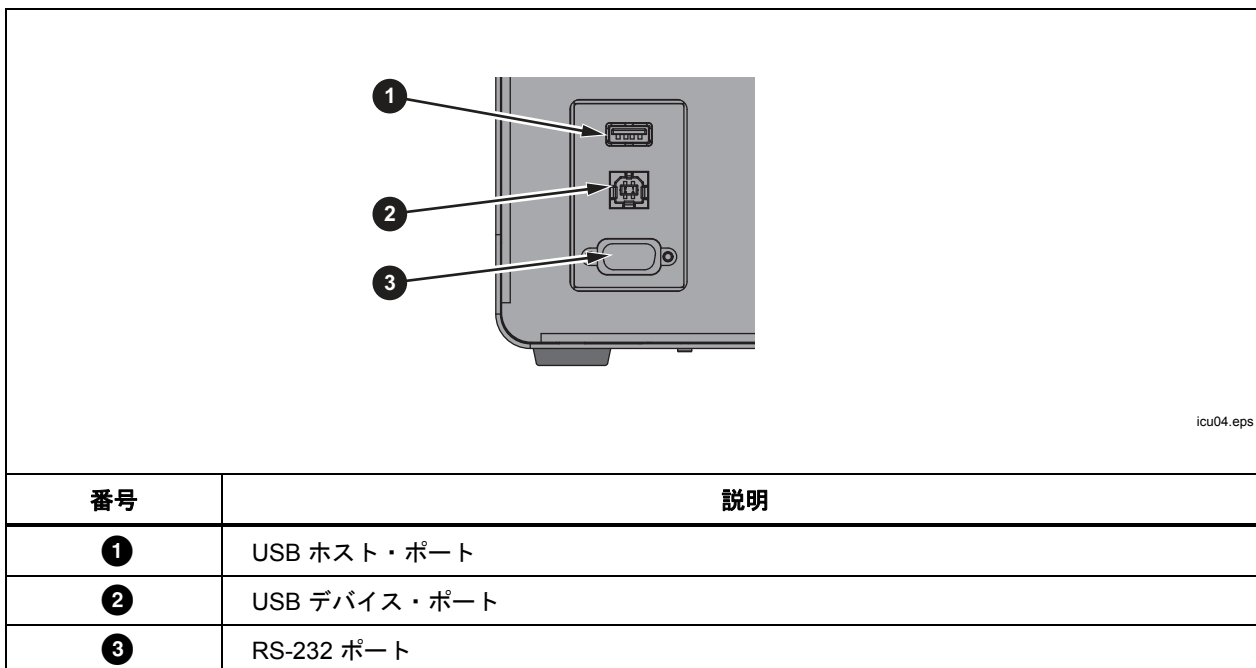


図 14. リモート・インターフェース用ポート

### USB 装置

USB リモート・インターフェースを使用するには、コンピューターに専用ドライバーをインストールする必要があります。ドライバーは本製品付属の CD に入っています。

付属の USB ケーブルで本製品とコンピューターを接続します。本製品が USB 装置として認識されるまで、数秒待ちます。USB インターフェースは、コンピューター上に仮想 COM ポートとして表示されます。

## RS-232

本製品の RS-232 ポートは DTE (data terminal equipment、データ端末装置) として構成されています。フルーク部品番号 2200962 のような、2 本のメス 9 ピン超小型 D コネクタ付きヌルモデム・ケーブルを使用してください。バス・プロトコルは、8 データ・ビット、1 ストップ・ビット、パリティなし、フロー制御なしです。ボーレートは 1200 ~ 38400 の間で選択できます。

返信データは、[終了文字] 設定に基づき、CR、LF、またはその組み合わせで終了します (「リモート」参照)。本製品はコマンド受信時に、CR、LF、またはその両方を許可します。

RS-232 インターフェースを設定するには、以下の手順に従います。

1. **SETUP** を押します。
2. 装置のソフトキー **F2** を押します。
3. リモートのソフトキー **F3** を押します。
4. **SELECT ENTER**、▲ または ▼ を押してから、**SELECT ENTER** を押してシリアルボーレートを変更します。
5. [完了] ソフトキー **F1** を押して、メイン画面に戻ります。

## テスト

リモート・インターフェースを設定したら、以下のとおり、よく使用するコマンドをいくつかテストします。

1. [PuTTY] のようなターミナル・ソフトウェアを実行します。
2. 本製品に関連付けられた COM ポートを選択します。
3. 一致するボーレートを選択します。
4. リモート・コンピューターでコマンド「SYST:BEEP:IMM」をタイプし、[Enter] を押します。本製品からビープ音が聞こえるはずですが。
5. リモート・コンピューターでコマンド「\*IDN?」をタイプし、[Enter] を押します。ターミナル・ウィンドウに製品情報が表示されるはずですが。
6. コマンド「SOUR:SPO 50」をタイプして (リモート・コンピューターの [Enter] を押し)、コマンド「OUTP:STAT 1」をタイプし (リモート・コンピューターの [Enter] を押し) ます。本製品は 50 ° まで加熱を開始するはずですが。(コマンドとパラメーターの間にスペースを入れるのを忘れないでください。)
7. リモート・コンピューターでコマンド「SOUR:SENS:DATA?」をタイプし、[Enter] を押します。バスの温度が返信されます。
8. リモート・コンピューターでコマンド「SYST:ERR?」をタイプし、[Enter] を押します。応答は 0、「No error」のはずですが。

## コマンド

このセクションでは、本製品で使用されるリモート・コマンド一式を説明します。

### SCPI 適合情報

本製品は標準コマンド、シンタックス、データ形式に関し、IEEE-488.2 および SCPI (Standard Commands and Programmable Interface、標準コマンドおよびプログラム・インターフェース) バージョン 1999.0 に準拠しています。

ほとんどのコマンドには、コマンド型とクエリー型の 2 種類があります。コマンド型で、設定を変更したりアクションを実行します。クエッションマーク「?」で終わるクエリー型では、本製品からデータが返されます。

すべてのコマンドはシーケンシャルです。後続コマンド実行前に、すぐ前のコマンドが実行、完了されます。

スクエア・ブラケット「[]」で表示されるパラメーターやキーワードはオプションです。「|」で区切って表示されるパラメーターは代替値です。

注記のとおり、パスワードで保護されているコマンドがあります。パスワードは、コマンド「SYSTem:PASSword:CENable」(<SYSTem:PASSword[:CENable]>) で与えられます。セキュリティ設定により、条件付きでパスワードで保護されているコマンドがあります。

注記のとおり、7109A-P および 6109A-P でのみ使用できるコマンドがあります。

### コマンド一覧

以下はアルファベット順に並べられたコマンド一覧とその説明です。

#### \*CLS

状態レジスターおよびエラー・キューをクリアします。

#### \*ESE <numeric\_value>

#### \*ESE?

IEEE-488.2 イベント・ステータス有効化レジスターでビットを設定します。

<numeric\_value> は 0 ~ 255 範囲の十進数です。これにより、標準イベント・ステータス・レジスターのどのビットをステータス・バイト・レジスターの ESB サマリー・メッセージに反映するかを決定します。



**\*ESR?**

IEEE-488.2 標準イベント・ステータス・レジスターを返し、クリアします。  
 応答は 0 ~ 255 範囲の十進数です。表 5 にビットの定義を示します。

表 5.\*ESR ビット

ビット	名称	定義
0	OPC	操作完了
1	RQC	要求制御 (不使用)
2	QYE	クエリー・エラー・フラグ (不使用)
3	DDE	機器固有のエラー・フラグ
4	EXE	実行エラー・フラグ
5	CME	コマンド・エラー・フラグ
6	URQ	ユーザー要求 (不使用)
7	PON	電源オン

**\*IDN?**

製品情報を返します。応答には、製造者、モデル名、シリアル番号、FW バージョン番号が含まれます。

**\*OPC****\*OPC?**

操作完了。すべてのコマンドはシーケンシャルなので、同期にはこのコマンドは不要です。

**\*OPT?**

製品の構成を返します。

製品に入力モジュール (7109A-P または 6109A-P のみ) が装備されている場合は「1」が返されます。そうでない場合は「0」が返されます。

**\*RST**

操作設定のリセット。

- 温度制御の停止
- 設定点を 25 °C に設定
- 制御センサーを内蔵に設定
- [温度変化有効] をオフに設定
- [安定時ビープ] をオンに設定
- [安定範囲] を 0.05 °C に設定
- プログラムの実行停止

**\*SRE <numeric\_value>**

**\*SRE?**

IEEE-488.2 サービス・リクエスト有効化レジスターでビットを設定します。  
<numeric\_value> は 0 ~ 255 範囲の十進数です。これにより、ステータス・バイト・レジスターのどのビットをステータス・バイト・レジスターの MSS ビットに反映するかを決定します。

**\*STB?**

IEEE-488.2 ステータス・バイト・レジスターを返します。  
応答は 0 ~ 255 範囲の十進数です。表 6 にビットの定義を示します。

表 6.\*STB ビット

ビット	名称	定義
0	—	不使用
1	—	不使用
2	ERR	エラー・メッセージ・フラグ
3	QSB	不審ステータス・フラグ
4	MAV	メッセージ有効(不使用)
5	ESB	標準イベント・ステータス・フラグ
6	MSS	マスター・サマリー・ステータス
7	OSB	操作状態フラグ

**\*TST?**

セルフテストの結果を返します。  
不合格が検知された場合「1」を返し、そうでなければ「0」を返します。

**\*WAI**

続行待機。すべてのコマンドはシーケンシャルなので、同期にはこのコマンドは不要です。

**CALibration:DATE <year>,<month>,<day>**

**CALibration:DATE?**

与えられた日付を本製品の校正日として保存します。  
このコマンドはパスワードで保護されています。

**CALibration:DATE:MODule <year>,<month>,<day>**

**CALibration:DATE:MODule?**

(-P モデルのみ) 与えられた日付を入力モジュールの校正日として保存します。  
このコマンドはパスワードで保護されています。

**CALCulate:AVERAge:CLEAr**

液体温度、参照用温度プローブ、および DUT センサー測定値の平均値と標準偏差をクリアします。

**CALCulate:AVERAge:WINDow <numeric\_value>**

**CALCulate:AVERAge:WINDow?**

移動平均および標準偏差の時間範囲を秒単位で設定します。

<numeric\_value> は 10、60、300 のいずれかです。

**CALCulate1:AVERAge[:AVERAge]?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブ測定値の移動平均を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

**CALCulate1:AVERAge:SDEVIation?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブ測定値の標準偏差を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

**CALCulate1:CONVersion:CATalog?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブとしてサポートされている PRT タイプの一覧を返します。

応答は、CVD、ITS90,IEC、RES、NONE です。

**CALCulate1:CONVersion:DATE <year>,<month>,<day>**

**CALCulate1:CONVersion:DATE?**

(-P モデルのみ) 与えられた日付を参照用温度プローブの校正日として保存します。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**CALCulate1:CONVersion:TYPE?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブのタイプを設定します。

<type> は CVD、ITS-90、IEC、RES、NONE のいずれかです。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**CALCulate1:CONVersion:TYPE <type>**

**CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:CATalog?**

(-P モデルのみ) 選択した PRT タイプに関連付けられた特徴係数のリストを返します。

**CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:VALue <parameter>,<n>**

**CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:VALue? <parameter>**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブ特徴係数の与えられた値を設定します。

<parameter> は校正係数の名前です。

<n> は、校正係数の値です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**CALCulate1:CONVersion:PROGram**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブ・メモリーを、現在の PRT タイプ、校正係数、シリアル番号、校正日でプログラムします。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**CALCulate1:CONVersion:SNUMber <string>**

**CALCulate1:CONVersion:SNUMber?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブのシリアル番号を設定します。

<string> は英数字のシリアル番号、またはクォーテーション・マークで囲まれた最大 10 文字の識別文字列です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**CALCulate1:CONVersion:STATe?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブ・メモリーの接続状態を返します。

本製品と参照用温度プローブ・メモリーがリンクされている場合は「1」、そうでない場合は「0」を返します。

**CALCulate1:CONVersion:TEST? <numeric\_value>**

(-P モデルのみ) 現在の参照用 PRT タイプと特徴係数で使用されている指定の抵抗値から計算した温度を返します。

<numeric\_value> はシミュレートされた PRT 抵抗値 (オーム) です。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

**CALCulate1:DATA?**

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブの温度を返します。

PRT タイプが [RES] または [NONE] でない限り、応答は °C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

**CALCulate2:AVERAge[:AVERAge]?**

(-P モデルのみ) DUT センサー測定値の移動平均を返します。

応答は °C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

### **CALCulate2:AVERAge:SDEVIation?**

(-P モデルのみ) DUT センサー測定値の移動標準偏差を返します。  
応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

### **CALCulate2:CONVersion:CATalog? [<function>]**

(-P モデルのみ) サポートされている PRT タイプまたはサーモカップル・タイプの一覧を返します。

<function> は、RTC または TC のいずれかです。このパラメーターが省略されている場合は、現在の機能を前提とします。

RTD の応答は PT\_A385,PT\_A392,PT\_JIS,NI\_120,RES です。

TC の応答は C、D、E、G、J、K、L、M、N、R、S、T、U、W、MV です。

### **CALCulate2:CONVersion:TYPE <type>**

#### **CALCulate2:CONVersion:TYPE?**

(-P モデルのみ) DUT センサーのタイプを設定します。

<type> は特定の DUT センサー・タイプです。許可されるタイプは現在の機能によります (「CALCulate2:CONVersion:CATalog?」および「SENSE2:FUNCTION」参照)。

DUT センサー・タイプが変更されると、RTD ワイヤ数設定 (「INPut2:RTD:WIRes」参照) およびトランスミッターのロープ電源設定 (「INPut2:MAMP:LPOWER」参照) は既定値に戻ります。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

#### **CALCulate2:DATA?**

(-P モデルのみ) DUT センサーの測定値を返します。

DUT センサーが温度の測定値を行うように設定されている場合、応答は °C または °F 単位です (温度単位設定による)。

### **CALCulate2:SCALE:SPAN <numeric\_value>|DEF**

#### **CALCulate2:SCALE:SPAN?**

(-P モデルのみ) mA のスケールリング・スパンを設定します。

<n> は、20 mA 時の測定値と 4 mA 時の測定値間のスパンです。初期設定は 16 になっています。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**CALCulate2:SCALE:OFFSET <numeric\_value>|DEF**

**CALCulate2:SCALE:OFFSET?**

(-P モデルのみ) mA のスケーリング・オフセットを設定します。  
<n> は 4 mA 時の測定値です。初期設定は 4 になっています。  
このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**CALCulate2:SCALE:UNIT <string>|DEF**

**CALCulate2:SCALE:UNIT?**

(-P モデルのみ) mA のスケーリング測定単位を設定します。  
<string> は最大 4 文字を含む、クォーテーション・マークで囲まれた英数字文字列です。使用できる文字は「A」～「Z」、「a」～「z」、「0」～「9」、「/」、「-」、「%」、「@」です。「@」文字はディスプレイでは度記号°として表示されます。初期設定は、「mA」です。  
このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**DATA:RECORD:STATEj <boolean>**

**DATA:RECORD:STATEj?**

データの記録をオンまたはオフに切り替えます。  
適切にフォーマットされたメモリー装置を、予め USB ホスト・ポートに接続しておく必要があります。  
<boolean> は 1 (オン) または 0 (オフ) です。

**DATA:RECORD:FILENAME <filename>**

**DATA:RECORD:FILENAME?**

データを記録するファイル名を指定します。  
<filename> は、最大 14 文字のファイル名です。ファイル作成時に、拡張子「.txt」がファイル名に自動的に添付されます。

**DISPLAY:BRIGhtness <numeric\_value>**

**DISPLAY:BRIGhtness?**

フロント・パネル LCD の明るさを設定します。  
<numeric\_value> は 0 ~ 1 の間の少数で表わされる明るさです。実際の明るさは 0.4 (低)、0.7 (中)、1.0 (高) に丸められます。

**DISPlay:DATE:FORMat <format>**

**DISPlay:DATE:FORMat?**

ディスプレイに表示する日付形式を設定します。

<format> は「YYYY-MM-DD」、「YYYY/MM/DD」、「DD/MM/YYYY」、「DD.MM.YYYY」、または「MM-DD-YYYY」です。

**DISPlay:DECimal:FORMat <boolean>**

**DISPlay:DECimal:FORMat?**

ディスプレイに表示する小数点を選択します。

<boolean>は 0 (ピリオド「.」) または 1 (カンマ「,」) です。

**DISPlay:LANGUage <language>**

**DISPlay:LANGUage?**

ディスプレイに表示する言語を選択します。

<language> は、「ENGLISH」、「FRENCH」、「SPANISH」、「PORTUGUESE」、「GERMAN」、「RUSSIAN」、「CHINESE」、「JAPANESE」、「KOREAN」のいずれかです。

**DISPlay:SAVer <numeric\_value>**

**DISPlay:SAVer?**

スクリーンセーバーの中断時間を設定します。

<numeric\_value> は分単位の時間です。0 でスクリーンセーバーは無効になります。ゼロではない値は 10、30、または 60 に丸められます。

**DISPlay:TEMPerature:DIGits <numeric\_value>**

**DISPlay:TEMPerature:DIGits?**

ディスプレイに表示する温度の小数点以下の桁数を設定します。

<numeric\_value> は 2 または 3 の小数点以下桁数です。

**DISPlay:TIME:FORMat 12|24**

**DISPlay:TIME:FORMat?**

ディスプレイに表示する時刻形式を設定します。

**FETCh?**

(-P モデルのみ) 基準プローブ温度と DUT センサー測定値を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

### **INITiate**

(-P モデルのみ) 測定は連続して自動的に実施されるので、トリガーは不要です。

### **INITiate:CONTInuous 1**

#### **INITiate:CONTInuous?**

(-P モデルのみ) 測定は常に連続的に実施されます。

### **INPut2:MAMP:LPOWer <boolean>|DEFault**

#### **INPut2:MAMP:LPOWer?**

(-P モデルのみ) トランスミッタのループ電源のオン、オフを切り替えます。

<boolean> は 0 (オフ、既定値) または 1 (オン) です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

### **INPut2:RTD:WIRes 2|3|4|DEFault**

#### **INPut2:RTD:WIRes?**

(-P モデルのみ) DUT RTD 回路のリード線の数を選択します。デフォルトは 4 線です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

### **MEASure?**

(-P モデルのみ) 基準プローブ温度と DUT センサー測定値を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

### **OUTPut:DATA?**

温度制御機能の加熱出力割合を返します。

応答は十進数のパーセントです。製品冷却時は負の値になります。温度制御がオフの場合、値は 0 になります。

### **OUTPut:STATe <boolean>|DEFault**

#### **OUTPut:STATe?**

温度制御のオン、オフを切り替えます。

<boolean> は 0 (オフ、既定値) または 1 (オン) です。

\*RST ではこれはオフに設定されます。

例:

OUTP:STATE 1



**PROGram:BEEP <boolean>|DEFault**

**PROGram:BEEP?**

プログラムビープのオン、オフを切り替えます。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン、既定値) です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**PROGram:CATalog?**

設定済みプログラムのリストを返します。

応答は、カンマで区切られ、それぞれがクオーテーション・マークで囲まれたプログラム名リストです。

**PROGram:DELete:ALL**

すべての定義済みプログラムを削除します。

少なくともプログラムを 1 つ定義する必要があるため、削除されたプログラムの代わりにデフォルトの新規プログラムが作成されます。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**PROGram:EXPLicit:DEFine <name>[,<numeric\_value>[,...]]**

**PROGram:EXPLicit:DEFine?**

新しい温度プログラムを作成します。

<name> は、クオーテーションで囲まれた新規プログラム名です。プログラム名には最大 14 文字を使用できます。使用できる文字は、「A」～「Z」、「a」～「z」、「0」～「9」、「-」、「.」、「/」、「\_」です。新規名称は他の定義済みプログラム名と同じではいけません。

<numeric\_value> はプログラム変数の値です。パラメーターが省略されている場合は、既定値が使用されます。変数は、表 7 の規則で定義されます。

表 7.プログラム変数

設定	名称	説明
サイクル数	CYCL	サイクルの数。レンジは 1 ~ 99。既定値は 1。
順序	ORD	設定点の順序。レンジは 0 (リニア、既定値) または 1 (アップ/ダウン)。
ドウェル時間	DWEL	Dwell 時間 (単位は分)。レンジは 1 ~ 900。既定値は 10。
温度変化速度	RRAT	加熱/冷却率 (°C/分または °F/分)
温度変化有効	RREN	[温度変化速度] のオン、オフを切り替えます。レンジは 0 (オフ、既定値) または 1 (オン)。
ポイント	POIN	設定点の数、1 ~ 8。既定値は 2。
設定点 1	SPO1	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 2	SPO2	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 3	SPO3	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 4	SPO4	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 5	SPO5	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 6	SPO6	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 7	SPO7	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。
設定値 8	SPO8	設定値の温度 (°C または °F)。既定値は 40 °C または 104 °F。

例:

PROG:DEF "My\_Program",2,0,5,1,0,3,0.0,50.0,100.0

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

このクエリーにより、選択したプログラムのパラメーター値がカンマで区切られたリストとして返されます。

**PROG:EXPLICIT:DELEte <name>**

指定したプログラムを削除します。

<name> は、クォーテーションで囲まれた既存プログラム名です。

少なくとも 1 つのプログラムを定義する必要があるため、必要に応じてデフォルトの新規プログラムが作成されます。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**PROG:EXPLICIT:EXEcute <name>**

指定したプログラムを実行します。

<name> は、クォーテーション・マークで囲まれた既存プログラム名です。

実行中のプログラムがあってははいけません。1つでもあると、このコマンドは失敗します。

**PROGram[:SElected]:DEFine <name>[,<numeric\_value>[,...]]**

**PROGram[:SElected]:DEFine?**

新規温度プログラムを作成し、さらに操作を進めるためにこの新規プログラムを選択します。このコマンドは「PROGram:EXPLICIT:DEFine」と同じ機能です。

**PROGram[:SElected]:NAME <name>**

**PROGram[:SElected]:NAME?**

さらに操作を進めるためにプログラムを選択します。

<name> は、クォーテーションで囲まれた既存プログラム名です。

**PROGram[:SElected]:NUMBer <variable>,<numeric\_value>|DEFault**

**PROGram[:SElected]:NUMBer? <variable>**

選択したプログラムにプログラム変数を設定します。

<variable> は変数名です (表 5 参照)。

<numeric\_value> は変数の値です。

**PROGram[:SElected]:STATe <boolean>|RUN|PAUSE|CONTINUE|STOP**

**PROGram[:SElected]:STATe?**

選択したプログラムの実行状態を変更します。

<boolean> は 0 (停止) または 1 (実行) です。どのパラメーターを使用できるかは現在の状態によって異なります。

\*RST はプログラムの実行を停止します。

クエリーは現在の状態 (停止、実行中、休止のいずれか) を返します。

**PROGram:MEMory:CLEar:ALL**

(-P モデルのみ) すべてのテスト・レポートのメモリーをクリアします。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**PROGram:REPort:COUNt?**

(-P モデルのみ) メモリーに保存されているテスト・レポートの数を返します。

**PROGram:REPort:ENABle <boolean>|DEFault**

**PROGram:REPort:ENABle?**

(-P モデルのみ) プログラムレポートのオン、オフを切り替えます。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン、既定値) です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**PROGram:REPort:REFerence <boolean>|DEFault**

**PROGram:REPort:REFerence?**

(-P モデルのみ) プログラムレポートの参照先を選択します。  
<boolean> は 0 (内蔵制御センサー) または 1 (外部基準プローブ、既定値) です。  
このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**PROGram:REPort:TOLerance <numeric\_value>|DEFault**

**PROGram:REPort:TOLerance?**

(-P モデルのみ) プログラムレポートの許容範囲を設定します。  
<numeric\_value> は許容値です。レンジは 0.001 ~ 50。既定値は 1。

**READ?**

(-P モデルのみ) 参照用プローブ温度と DUT センサー測定値を返します。  
応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

**SENSe1:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>**

**SENSe1:CALibration:PARAmeter<index>?**

(-P モデルのみ) 入力モジュールの PRT/RTD 入力値の校正パラメーターを設定します。  
<index> で以下の校正パラメーターを選択します。1: REF1C0、2: REF1C100  
<numeric\_value> は、校正パラメーターを設定する値です。  
校正パラメーターは、認定された技術者による校正手順の一環として変更されるものです。  
このコマンドはパスワードで保護されています。

**SENSe1:DATA?**

(-P モデルのみ) 参照温度プローブの抵抗値 (オーム) を返します。

**SENSe2:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>**

**SENSe2:CALibration:PARAmeter<index>?**

(-P モデルのみ) 入力モジュールのサーモカップルおよびトランスミッターの入力値の校正パラメーターを設定します。  
<index> で以下の校正パラメーターを指定します。1: TCC0、2: TCC100、3: TCCRJ、4: mAC4、6: mAC22  
<numeric\_value> は、校正パラメーターを設定する値です。  
校正パラメーターは、認定された技術者の校正手順の一環として変更されるものです。  
このコマンドはパスワードで保護されています。

### SENSe2:DATA?

(-P モデルのみ) DUT 入力測定値を抵抗 (オーム)、電圧 (mV)、または電流 (mA) で返します。

### SENSe2:FUNction <function>

#### SENSe2:FUNction?

(-P モデルのみ) 入力モジュールの DUT 入力の機能を選択します。

<function> は RTD、TC、MA、NONE のいずれかです。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

### SOURce:CUTout:CLEAr

遮断条件をクリアします。

カットアウトのクリアでは、液体の温度がカットアウト温度を下回っている必要があります。

### SOURce:CUTout:EVENT?

直近のカットアウトの発生を返します。

応答は 1 つ以上のコードの和です。コードは表 8 のように解釈します。

表 8.遮断コード

コード	定義
0	カットアウトの発生なし
1	バスがカットアウト温度を超過
2	タンクが空です
16	ヒーターの温度がカットアウト温度を超過
32	攪拌モーターの故障

### SOURce:CUTout:LEVel <numeric\_value>

#### SOURce:CUTout:LEVel?

カットアウト温度を設定します。

<numeric\_value> は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

### SOURce:CUTout:STATe?

カットアウト状況を返します。

カットアウトがアクティブの場合は 1 を返し、そうでない場合は 0 を返します。

**SOURce:LCONstants:DERivative <numeric\_value>**

**SOURce:LCONstants:DERivative?**

温度制御の微分ループ定数を設定します。

制御パラメーターは本製品の温度安定度に影響するので、認定された技術者のみ  
が変更できます。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:LCONstants:INTEgral <numeric\_value>**

**SOURce:LCONstants:INTEgral?**

温度制御の積分ループ定数を設定します。

制御パラメーターは本製品の温度安定性に影響するので、認定された技術者のみ  
が変更できます。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:LCONstants:PBANd <numeric\_value>**

**SOURce:LCONstants:PBANd?**

温度制御のプロポーショナルバンドのループ定数を設定します。

制御パラメーターは本製品の温度安定性に影響するので、認定された技術者のみ  
が変更できます。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:RAMP:RATE <numeric\_value>**

**SOURce:RAMP:RATE?**

温度変化速度を設定します。

<numeric\_value> は、°C/分または °F/分単位の温度変化速度値です。

温度変化速度を適用するには、温度変化機能を有効にする必要があります。

**SOURce:RAMP:ENABLE <boolean>**

**SOURce:RAMP:ENABLE?**

温度変化機能を有効に設定します。

<boolean> は 1 (オン) または 0 (オフ) です。

[温度変化有効] がオンの場合、[温度変化速度] 設定に基づき、加熱/冷却率は低減  
します。[温度変化有効] がオフの場合、本製品は新規設定点までできるだけ速や  
かに加熱/冷却します。

**SOURce:SENSe:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>**

**SOURce:SENSe:CALibration:PARAmeter<index>?**

制御センサーの校正パラメーターを設定します。

<index> で以下の校正パラメーターを指定します。1: TEMP1、2: TEMP2、3: TEMP3

<numeric\_value> は、校正パラメーターを設定する値です。

校正パラメーターは、認定された技術者により校正手順の一環として変更されるものです。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:SENSe:AVERAge:[[:AVERAge]]?**

液体温度の移動平均を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

**SOURce:SENSe:AVERAge:SDEVIation?**

液体温度の標準偏差を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

**SOURce:SENSe:DATA?**

液体の温度を返します。

応答は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度値です。

**SOURce:SENSe:ROUTe <boolean>|DEFault**

**SOURce:SENSe:ROUTe?**

制御センサーのソースを選択します。

<boolean> は 0 (内蔵センサー) または 1 (基準プローブ) です。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**SOURce:SPOint <numeric\_value>**

**SOURce:SPOint? [MINimum|MAXimum]**

温度の設定点を設定します。

<numeric\_value> は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。レンジはモデルにより異なります。

例:

SOUR:SPO 50.02

設定値を有効にするには、温度制御をオンにする必要があります (コマンド「OUTPut:STATe」参照)。

**SOURce:SPOint:DEFine<index> <numeric\_value>**

**SOURce:SPOint:DEFine<index>? [MINimum|MAXimum]**

プリセット設定値を設定します。

<index> はプリセット数です。レンジは 1 ~ 8。

<numeric\_value> は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。レンジはモデルにより異なります。

例:

SOUR:SPO:DEF8 100

**SOURce:SPOint:SElect <index>**

選択したプリセットに温度設定値を設定します。

設定値を有効にするには、温度制御をオンにする必要があります (コマンド「OUTPut:STATe」参照)。

**SOURce:STABility:BEEP <boolean>**

**SOURce:STABility:BEEP?**

準備ビープを有効化します。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン) です。

**SOURce:STABility:CONDition?**

準備状況を返します。

応答は 0 (整定中またはオフ) あるいは 1 (安定、準備完了) です。

**SOURce:STABility:LIMit <numeric\_value>|DEFAULT**

**SOURce:STABility:LIMit?**

安定範囲の設定

<numeric\_value> は、°C または °F (温度単位設定による) 単位の温度です。レンジはモデルにより異なります。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。



**SOURce:STIR:CALibration <numeric\_value>**

**SOURce:STIR:CALibration?**

基準攪拌力の割合を設定します。

<numeric\_value> は攪拌力の割合です。

校正パラメータは、認定された技術者による校正手順の一環として変更されるものです。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:STIR:POWer?**

攪拌力の割合を返します。

**SOURce:STIR:SPEEd <numeric\_value>**

**SOURce:STIR:SPEEd?**

攪拌速度を設定します。

<numeric\_value> は攪拌速度 (RPM、回転数/分) です。

校正パラメータは、認定された技術者による校正手順の一環として変更されるものです。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SOURce:STIR:TACHometer?**

実際の攪拌速度を返します。

応答は、攪拌速度 (RPM、回転数/分) です。制御がオフの場合、攪拌速度は 0 です。

**STATus:OPERation[:EVENT]?**

SCPI 操作ステータス・イベント・トリガーを返し、クリアします。

(-P モデルのみ) 参照用温度プローブの最新測定値がまだクエリーされていない場合、応答は 16 (測定準備完了) です (コマンド「FETCh?」参照)。

**STATus:OPERation:CONDition?**

SCPI 操作ステータス状況レジスターを返します。

(-P モデルのみ) 応答は 16 (測定中) です。

**STATus:OPERation:ENABle <numeric\_value>**

**STATus:OPERation:ENABle?**

SCPI 操作ステータス・マスク・レジスターにビットを設定します。

<numeric\_value> は 0 ~ 255 範囲の十進数です。これにより、操作ステータス・イベント・レジスターのどのビットをステータス・バイト・レジスターの OSB サマリー・メッセージに反映するかを決定します。

**STATus:PRESet**

操作ステータス・マスク・レジスターを 0 に設定し、不審ステータス・マスク・レジスターを 0 に設定します。

**STATus:QUEStionable:CONDition?**

SCPI 不審ステータス状況レジスターを返します。

(-P モデルのみ) REF プローブまたは DUT センサの最新測定値がレンジ外の場合、応答は 16 です。

**STATus:QUEStionable[:EVENT]?**

SCPI 不審ステータス・イベント・レジスターを返してクリアします。

(-P モデルのみ) REF プローブまたは DUT センサの測定値がレンジ外の場合、応答は 16 です。

**STATus:QUEStionable:ENABLE <numeric\_value>**

**STATus:QUEStionable:ENABLE?**

SCPI 不審ステータス・マスク・レジスターにビットを設定します。

<numeric\_value> は 0 ~ 255 範囲の十進数です。これにより、不審ステータス・イベント・レジスターのどのビットをステータス・バイト・レジスターの QSB サマリー・メッセージに反映するかを決定します。

**SYSTem:BEEP:IMMediate**

本製品のビーブ音を発生させます。

**SYSTem:BEEP:KEY <boolean>**

**SYSTem:BEEP:KEY?**

キー操作音を有効化します。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン) です。

**SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD <numeric\_value>**

**SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD?**

RS-232 ポートのボーレートを設定します。

<numeric\_value> は、1200、2400、4800、9600、19200、38400 のいずれかです。

**SYSTem:COMMunicate:SERial:FEED <boolean>**

**SYSTem:COMMunicate:SERial:FEED?**

シリアル・ポート・モニターをオンにします。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン) です。この機能がオンの場合、毎秒 1 読み取りの割合で液体温度をシリアル・ポートへ自動的に転送します。温度単位は °C または °F です。既定値はオフです。

**SYSTem:COMMunicate:SERial:LINEfeed <boolean>**

**SYSTem:COMMunicate:SERial:LINEfeed?**

LF 終了文字を有効化します。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン) です。この設定がオンの場合、各応答の最後に CR および LF の両方が送信されます。この設定がオフの場合、CR のみが送信されます。デフォルトは [OFF] になっています。

**SYSTem:DATE <year>,<month>,<day>**

**SYSTem:DATE?**

時計の日付を設定します。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**SYSTem:ERRor[:NEXT]?**

エラー・キューからの最新エラーを返してクリアします。

応答は、カンマで区切られたエラー・コードとメッセージです。

例:

-100,"Command error"

エラー・キューが空白の場合、メッセージは "No error" です。

例:

0,"No error"

**SYSTem:KLOCK <boolean>**

**SYSTem:KLOCK?**

フロント・パネル・キーを無効にします。

<boolean> は 0 (オフ、ロック解除) または 1 (オン、ロック) です。電源投入後は、この設定は常に 0 です。

**SYSTem:PASSword:CDISable**

保護コマンドのロック。

電源投入後は、すべての保護コマンドがロックされます。

**SYSTem:PASSword[:CENable] <password>**

保護コマンドのロック解除。

<password> はユーザー・パスワードです。デフォルトのパスワードは「1234」です。

**SYSTem:PASSword:CENable:STATe**

保護状態を返します。

応答は 0 (ロック) または 1 (ロック解除) です。

**SYSTem:PASSword:NEW <password>**

パスワードを設定します。

<password> は 4 桁の数字です。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SYSTem:PASSword:PROTection <boolean>**

**SYSTem:PASSword:PROTection?**

パスワードの保護レベルを設定します。

<boolean> は 0 (オフ) または 1 (オン) です。この設定がオンの場合、条件付きでパスワード保護コマンドが保護されます。この設定がオフの場合、校正コマンドとパスワード・コマンドのみが保護されます。

このコマンドはパスワードで保護されています。

**SYSTem:TIME <hour>,<minute>,<second>**

**SYSTem:TIME?**

時計の時刻を設定します。

このコマンドは条件付きでパスワードにより保護されています。

**SYSTem:VERSion**

SCPI バージョンを返します。

応答は「1999.0」です。

**UNIT:TEMPerature <unit>**

**UNIT:TEMPerature?**

温度の単位を選択します。

<unit> は摂氏の場合 C または CEL、華氏の場合 F または FAR です。華氏は世界の一部地域でしか使用されていません。

## 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。

### 製品のクリーニング

耐食性を持たせるために、タンクその他の金属部品はステンレス鋼製です。液体が内部に浸みたり他の装置に飛び散るのを防ぐために、本製品の外側を濡らさないでください。ペーパー・タオルなどの吸収材ですべての表面から液体を拭ってください。残液を完全に除去するのに特殊な中世の溶剤が必要な場合があります。シリコンには Steris SPOR-KLENZ や Dow Corning OS-2 が効果的です。溶剤は必ず換気の行き届いた区域で使用してください。詳細な安全注意事項については、クリーナーの安全データシート (SDS) を参照してください。使用済みクリーニング剤は適切に廃棄してください。「バス液の排出」参照。

攪拌モーターの下部を清掃するために、攪拌モーター・カバーを一時的に取り外すことができます。T20 Torx ドライバーを使用して運搬ハンドルを取り外し、T10 Torx ドライバーで攪拌モーター・カバーを取り外します。本製品を作動させる前に、攪拌モーター・カバーを再設置します。

### 飛沫の清掃

床に飛び散った液は、安全上の問題があります。事故を防ぐために、以下の予防措置と指示を施します。

#### △注意

- 本製品に液を注いだり操作する際は、垂れたり飛び散ったりしないように気をつけてください。
- 周りの用具を常に清潔に保ってください。
- 液が飛び散った場合は、清掃が済むまでその区域の通行を止めてください。
- ペーパー・タオルなどの吸収材を使用して飛び散った液を拭ってください。
- 換気システムを使用して液体から発散した蒸気を収集するか、洗浄液を使用してください。
- 使用済みクリーニング資材は適切に廃棄してください。

液体および溶剤を取り扱う際は、さらに安全予防措置が必要な場合があります。材料の安全データシート (SDS) を参照してください。

バスの液体の残りは、シリコン用 Steris SPOR-KLENZ や Dow Corning OS-2 などの適切なマイルド溶剤で取り除くことができます。

### 液体のチェック

最適な温度性能を発揮させるには、バスの液体を良好に保つことが必要です。液体がスムーズに攪拌されているか頻りにチェックしてください。重合が始まる前に液体を交換してください。液体の粘度は、最低温度時で 50 センチストーク以下でなければなりません。時間の経過とともにシリコン液の粘度は上がり、液体の寿命の終わりには、すぐに粘ってしまいます。

粘度測定用カップで粘度を測定してください。安全性と精度を得るために、液体の温度を  $\leq 35$  °C に保ってください。

粘度の変化を検知するもうひとつの方法は、診断画面の [Stir Power] インジケータです (「診断」参照)。粘度が上がると攪拌モーターの負荷も大きくなります。深刻な粘度変化は、Stir Power の増加  $>1$  % として現れます。液体温度が  $\leq 35$  °C の Stir Power をチェックしてください。

7109A は環境の露点より低い温度で作動できるため、液体内の水分凝結が起きやすくなります。特にタンクを開いて操作する場合は、環境より低い温度での長時間操作を避けてください。凝結水を取り除くには、設定点を 100 °C に設定し、1 時間維持して水分を蒸発させます。

### 液体の排出

液体の交換や本製品の搬送のために、タンクから排出する必要性が生じます。最低 2.5 リットルの液体を収容できる大きさの清潔で広口のコンテナが必要です。

#### ⚠ 警告

怪我を避けるために、適切な人体保護具を着用してください。

液体を排出するには、以下の手順に従ってください。

1. 設定点を 25 °C に設定し、本製品の温度が 5 °C ~ 60 °C の間になる (加熱/冷却される)のを待ちます。
2. 本製品のスイッチをオフにして主電源コードを取り外します。
3. オーバーフロー・コンテナを取り外し、中身を大きいコンテナに注ぎます。
4. アクセサリーをすべて取り外します。
5. ドレイン・カバーを取り外します。
6. 本製品を、ドレイン・チューブがテーブル端を超える位置までテーブル端へ移動させます。
7. コンテナの口に液体が落ちるように、コンテナをドレイン・チューブの下側に位置する台の上に置きます。本製品を押すときに液体が外に溢れないように気をつけてください。
8. ドレイン・プラグのネジをゆるめて取り外します。バスの液体をコンテナに注ぎ入れる際は、すべての液体を受けられるようにコンテナが適切な位置にあるかを十分確かめてください。
9. 液体の流れが止まったら、残っているすべての液体がドレイン・チューブを通るように本製品の正面を持ち上げます。

10. タンクを空にしたら、ドレイン・プラグを差し込んでしっかりと締めます。
11. ドレイン・カバーを元に戻します。
12. ペーパー・タオルなどの清潔な吸収材でタンク内に残った液体をすべて取り除きます。
13. 垂れたり飛び散った液を拭き取ります。
14. 合法的で環境に優しい方法でバス液を廃棄します。液体の廃棄に関する情報を確認してください。

### 校正バスの搬送

以下の手順に従い、本製品の搬送準備を行います。

1. 設定点を 25 °C に設定し、本製品の温度が 5 °C ~ 60 °C の間になる (加熱/冷却される)のを待ちます。
2. 本製品の電源をオフにして電源コードを取り外します。
3. アクセサリーをすべて取り外します。
4. 「バスの液体の排出」の項にある説明に従い、バス液を排出させます。
5. タンクに搬送用カバーをかけ、しっかり留め付けます。
6. オーバーフロー・チューブにオーバーフロー・プラグを取り付けます。
7. 本製品に付着した液体をすべて拭き取ります。
8. 搬送用ハンドルと、側面にある凹型の取っ手をつかんで本製品を持ち上げます。
9. 車やトラックで本製品を搬送する場合は、元の出荷用段ボール箱の中に丁寧に収納します。
10. 付属の「Setup to prepare the Product for operation at the new location」(新しい場所で操作するための本製品の設定)の指示に従います。オーバーフロー・キットを使用する際は、オーバーフロー・プラグを外すのを忘れないでください。

### 本製品の校正

このセクションでは、本製品が性能仕様に合致するよう校正し調整するための手順を説明します。校正中は、以下にご注意ください。

- 環境温度を 19 °C ~ 27 °C に安定させてください。
- 気流を発生させないでください。
- 推奨のシリコンオイルを使用してください。
- タンク内の液体水位が [MIN (最小)] ~ [MAX (最大)] レベルの間にあることを確認してください。
- 付属のプローブ・アクセス・カバーを使用してください。

### 温度設定点の校正

本製品は、温度ソース仕様内で作動するように校正されています。本製品を仕様の値に戻すため、あるいは性能を最適化するために、必要に応じて調整を実施します。

表 9 は、温度設定点確度を校正するために必要な装置のリストです。校正機器の拡張不確かさ ( $k = 2$ ) は、 $0.025\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下でなければいけません。

表 9. 温度設定値および校正用機器

機器	仕様	推奨モデル
参照用 PRT	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$ で $0.008\text{ }^{\circ}\text{C}$	フルーク・キャリブレーション 5628
PRT 測定値	20 ppm	フルーク・キャリブレーション 1560/2560

表 10 は、各モデルの校正点一覧です。アスタリスク付きの校正ポイントは、アラートのためのポイントでもあります。

表 10. 校正のための温度設定値

ポイント番号	7109A の温度	6109A の温度	校正パラメーター
1 *	$-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$35\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP1
2	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$	(none)
3 *	$50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$150\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP2
4	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$200\text{ }^{\circ}\text{C}$	(none)
5 *	$140\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP3

指定の温度設定値で校正するには、以下の手順に従います。

1. 参照用 PRT を、先端部がタンク底から 13 mm 上に位置するようにタンク中央に設置します。
2. [安定範囲] を  $0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$  に設定します。「操作」参照。
3. 各校正点において、以下を実施します。
  - a. 設定値を校正点に設定します。
  - b. 制御インジケーターが [安定] を示すまで待ちます。
  - c. 安定が完全に実現されるまで最低 30 分間待ちます。
  - d. 15 分間に最低 20 サンプルを採り、参照用 PRT の平均温度を測定します。
  - e. 平均温度と校正点の差として、温度設定値のエラーを計算します。
  - f. エラーの値がバスの精度仕様の値以下であることを確認します。



エラーが仕様の 50 % を超える場合はアライメントが必要です。表 9 に記載の校正パラメーターを調整します。パスワードを入力すると [バスの校正] メニュー内のこれらの項目にアクセスできます。

各調整点で、以下を実施します。

1. アライメントのポイントに関連付けられている校正パラメーターの現在値を入手します。
2. その校正点で、設定温度の校正中に得られたエラー値 (符号付き) を、校正パラメーターに追加します。
3. その校正パラメーターを新しい値として設定します。

例えば、7109A が 50.00 °C に設定されており、参照用温度プローブ測定値が 49.944 °C とします。この例における校正パラメーター TEMP2 は -0.103 です。パラメーターを -0.159 に変更すると、この温度がシフトされ、参照用温度プローブ測定値が 50.00 °C に近似します。

校正パラメーターを調整したら、もう一度設定点校正を実施し、各校正点におけるエラー値が仕様の 50 % を超えないことを確認します。

### 温度安定性の校正

本製品は、仕様の温度安定性内で作動するようにテストされています。表 12 リストの校正点のうち最低 2 極点において温度安定性をテストします。温度安定性の校正は、温度設定値の校正と同時に実施できます。

次の手順に従ってください。

1. 参照用 PRT を、先端部がタンク底から 13 mm 上に位置するようにタンク中央に挿入します。
2. 各校正点において、以下を実施します。
  - a. 設定値を校正点に設定します。
  - b. 制御インジケーターが [安定] を示すまで待ちます。
  - c. 安定が完全に実現されるまで最低 30 分間待ちます。
  - d. 15 分間に最低 20 サンプルを採り、参照用 PRT 温度の標準偏差を測定します。
  - e. 標準偏差を 2 倍し、安定性測定値を算出します。
  - f. 結果が温度安定性仕様の値以下であることを確認します。

### 温度均一性の校正

温度均一性校正では、テスト位置と基準値位置の温度差を測定します。測定のために装置を置く、液体内の各位置で、この手順を実施します。そして、装置が測定する各設定点でもこの手順を実施します。

温度均一度校正では、表 12 記載のタイプおよび仕様の参照用 PRT が 2 個必要です。また、このテストでは、対象の位置に穴を開けて改良したプローブ・アクセス・カバーが必要です。

温度均一性を校正するには、以下の手順に従います。

1. ひとつ目の参照用 PRT をタンク内の基準位置に挿入し、PRT の先端がタンク底から 15 mm 上になるようにします。
2. ふたつ目の参照用 PRT をタンク内のテスト位置に挿入します。
3. 設定値を対象温度に設定します。
4. 制御インジケータが [安定] を示すまで待ちます。
5. 安定が完全に実現されるまでさらに最低 15 分間待ちます。
6. 両方の PRT で、5 分間に最低 20 サンプルずつ採り、それぞれ平均温度を測定します。
7. 2 つの PRT 間の平均温度の差として、温度均一性のエラーを計算します。

### 入力モジュールの校正

このセクションでは、7109A-P および 6109A-P の入力モジュールの校正と調整方法について説明します。表 11 は必要な装置の一覧です。

表 11. 入力モジュールの校正用装置

機器	仕様	推奨モデル
0 Ω 4 線ショート	0.0005 Ω	—
25 Ω 4 線抵抗器	0.0005 Ω	Fluke 742A-25
100 Ω 4 線抵抗器	0.001 Ω	Fluke 742A-100
200 Ω 4 線抵抗器	0.002 Ω	—
400 Ω 4 線抵抗器	0.004 Ω	—
マルチファンクション校正器	mV: 2.0 μV mA: 40 ppm + 0.4 μA	フルーク・キャリブレーション 5730A
タイプ E サーモカップル	0.06 °C (25 °C または 35 °C 時)	—
校正バス	0.1 °C (25 °C または 35 °C 時)	フルーク・キャリブレーション 7109A または 6109A
参照用 PRT	0.008 °C	フルーク・キャリブレーション 5628
PRT 指示計器	20 ppm	フルーク・キャリブレーション 1560/2560
適切なテスト・リード、コネクタ、およびアダプター・ケーブルも必要です。		

表 12 は校正点のリストです。アスタリスク付きのものは、アライメントのためのポイントです。

表 12. 入力モジュール校正のための校正点

番号	端子	構成	数量	校正パラメーター
1 *	参照	参照用: 抵抗	0 Ω	REF1C0
2			25 Ω	(none)
3 *			100 Ω	REF1C100
4			200 Ω	(none)
5			400 Ω	(none)
6	DUT 4 線	DUT: RTD、4 線、抵抗	100 Ω	(none)
7	DUT 3 線	DUT: RTD、3 線、抵抗	100 Ω	(none)
8	サーモカップル	DUT: サーモカップル、mV	-10 mV	(none)
9 *			0 mV	TCC0
10			50 mV	(none)
11 *			100 mV	TCC100
12 *		DUT: サーモカップル、E	25 °C または 35 °C	TCCRJ
13	4–20 mA	DUT: mA、ループ電源オフ、デフォルト・スケールリング	0 mA	(none)
14 *			4 mA	mAC4
15			12 mA	(none)
16			20 mA	(none)
17 *			22 mA	mAC22

25 °C/35 °C サーモカップル校正点のソースは、本製品内の参照用 PRT の近くに浸した E サーモカップルです。バスを 25 °C (7109A) または 35 °C (6109A) に設定します。参照用 PRT および測定値から参照温度を入手します。

入力モジュールを校正するには、以下の手順に従います。

1. 統計値の [時間] を 60 秒に設定します。
2. 各校正点において、以下を実施します。
  - a. [設定] > [プローブのメニュー] で、PRT または DUT タイプを選択します。表 12 参照。
  - b. 電気標準器を端子に接続します。表 12 参照。
  - c. 表 12 に示すように、ソースを対応する出力量に設定します。
  - d. 測定値が安定するまで最低 2 分間待ちます。
  - e. [モニター] > [統計値] で測定値の平均を入手します。
  - f. 測定値平均と入力量の差をエラーとして計算します。
  - g. エラー値が仕様の値以下であることを確認します。

エラーの振幅が仕様の 50 % を超える場合は調整が必要です。表 12 に記載の校正パラメーターを調整します。パスワードを入力すると、[入力の校正] メニュー内のこれらの項目にアクセスできます。次の手順に従ってください。

各調整点で、以下を実施します。

1. アライメントのポイントに関連付けられている校正パラメーターの現在値を入手します。
2. その調整点で校正中に得られたエラー値 (符号付き) を、校正パラメーターから差し引きます。
3. その校正パラメーターを新しい値として設定します。

例えば、100.000 mV を入力モジュールのソースとし、測定値が 99.978 mV、校正パラメーター TCC100 が -0.083 とします。パラメーターを -0.061 に変更して測定値をシフトすると、本製品の測定値は 100.000 mV に近似します。

校正パラメーターを調整したら、もう一度入力モジュールの校正を実施し、各校正点におけるエラー値が仕様の 50 % を超えないことを検証します。

## トラブルシューティング

本製品の操作に不具合が生じた場合は、表 13 を参考にしてください。それでも不具合が解消しない場合は、フルーク・キャリブレーション・サービス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」を参照してください。

表 13. トラブルシューティング

症状	処置
本製品の電源が入らない	CPU およびディスプレイが起動するまで 60 秒間かかります。 スクリーンセーバーが有効になっている可能性があります。いずれかのキーを押してディスプレイをウェイクしてください。 主電源コードを点検してください。 ヒューズを点検してください。 設備のブレーカーを点検してください。
バスが加熱/冷却されない	「設定値の設定」を参照して制御を有効にしてください。 [温度変化速度] の設定をチェックしてください。 タンクに液体が注入されているかを確認してください。 [カットアウト温度] の設定をチェックしてください。
ディスプレイに [カットアウト] と表示されている	[カットアウト温度] の設定をチェックしてください。 カットアウト設定値より高い温度に設定してはいけません。
バスの加熱/冷却速度が遅い	[温度変化速度] の設定をチェックしてください。 AC 供給電源をチェックしてください。
校正バスが 100 % 未満の電力で加熱/冷却される	過大なオーバーシュートを避けるために、本製品が 100 % 未満の電力で加熱/冷却されるのは普通です。 [温度変化速度] の設定をチェックしてください。 AC 供給電源をチェックしてください。
液体温度の精度や安定性が低い	制御を有効にしてください。 液体の粘度が限度内であることを確認してください。 制御センサーを内蔵に設定してください。 制御パラメーターの値が既定値かどうか確認してください。
準備インジケーターが緑色にならない	[安定範囲] の設定が最低 0.025 °C かどうか確認してください。 液体の粘度が限度内であることを確認してください。
攪拌モーターが回転しない	制御を有効にしてください。 攪拌プロペラの動きを妨げるものがないことを確認してください。 電源を切り、30 秒待ってから再び電源を入れてください。セルフチェックを短時間実施し、攪拌モーターが回転するかを確認してください。セルフチェックの不具合メッセージを見てください。
攪拌により液体が飛び散る	タンクに液体が適切に注入されているかを確認してください。 攪拌速度を緩めてください。

症状	処置
液体がタンクからあふれる	<p>温度の上昇につれて液体が膨張するのは自然な現象です。余分な液体を捉えるためにオーバーフロー・キットを使用してください。</p> <p>オーバーフロー・プラグを取り外してください。</p> <p>タンクに液体を注ぎ過ぎないでください。</p>
液体から蒸気や臭いが発生する	<p>高温になると液体から蒸気が発生します。換気ダクトを使用して蒸気を排気してください。</p> <p>プローブ・アクセス・カバーを取り付けてください。</p>
参照用温度プローブの測定値が不正確	<p>参照用 PRT が適切に接続されているかを確認してください。</p> <p>参照用 PRT が適切に設定されているかを確認してください。</p> <p>係数が適切かを検証してください。</p>
RTD 測定値が不正確	<p>RTD が適切に接続されているかを確認してください。</p> <p>DUT が適切な RTD タイプで設定されているかを確認してください。</p> <p>別のセンサーをテストしてください。</p>
サーモカップルの測定値が不正確	<p>サーモカップルが小型サーモカップル・プラグに適切に接続されているかを確認してください。</p> <p>サーモカップルが、入力モジュールのサーモカップル入力口に挿入されているかを確認してください。</p> <p>DUT が適切なサーモカップル タイプで設定されているかを確認してください。</p>
トランスミッターの測定値が不正確	<p>トランスミッターのワイヤーが、入力モジュール 4-20 mA の適切な端子に接続されているかを確認してください。</p> <p>DUT が mA に設定されているかを確認してください。</p> <p>ループ電源の設定を確認してください。</p> <p>[既定値] 機能キーを押して、適切なスパン、オフセット、および単位を設定し直してください。</p> <p>入力モジュールの電流ヒューズを点検してください。</p>
セルフチェックの不具合メッセージが表示される	<p>校正バスが加熱中で短時間の電源ロスが発生している場合にセルフチェックの電源を入れると、カットアウトのチェックに不具合が生じることがあります。校正バスの電源を切って 5 分間待ち、もう一度電源を入れてください。</p> <p>攪拌プロペラの動きを妨げるものがないことを確認してください。</p> <p>タンクに液体が注入されているかを確認してください。</p>
USB リモート・インターフェースが応答しない	<p>CD に入っている USB デバイス・ドライバーをコンピューターにインストールしてください。</p> <p>ソフトウェアから適切な仮想 COM ポートを選択してください。</p> <p>各データ行を CR または LF で終了してください。</p>
RS-232 インターフェースが応答しない	<p>ケーブルがヌルモデムかどうか確認してください。</p> <p>校正バスとコンピューターで、同じボーレートを選択してください。</p> <p>各データ行を CR または LF で終了してください。</p>

## 温度媒体の選択

推奨のシリコンオイル以外にも、本製品に使用できる液体があります。別の液体が、特定の用途に対してシリコンオイルより適切なプロパティを持つ場合もあります。このセクションでは、バスの液体の選択や本製品の操作に役立つ温度媒体の特性に関する情報を提供します。

### 温度範囲

温度範囲は、液体の選択において最優先されることが多い項目です。推奨のシリコンオイルは、本製品の全温度範囲にわたって使用できる数少ないバス液のひとつです。

使用可能な最低温度は、粘度が高すぎる温度点、または物質が凍結する温度点未満であることが多いです。最高温度は、液体が酸化、劣化、重合化、蒸発、発煙、燃焼する温度点である場合があります。

### 安全性

熱せられた液体により、怪我、火事、損傷が起きるおそれがあります。このマニュアル冒頭あたりに記載の安全ガイドラインをよく読んで記載内容に従ってください。

#### 警告

人身への傷害を防ぐため、次の注意事項を厳守してください。

- 必要性があり承認を受けて安全に取り扱う場合を除き、バス液を引火点以上まで熱しないでください。バスの液体とその蒸気が引火するおそれがあります。
- 液体の安全データシートを読んで、必要な予防措置を施してください。液体によっては、腐食性、有毒性のものや、皮膚、眼、鼻、呼吸器官に炎症を起こすものもあります。
- 蒸気を除去するために通気システムを使用してください。
- ステンレス鋼を腐食させる液体は使用しないでください。

液体の温度レンジが、本製品のフル温度レンジより小さい場合は、遮断温度を下げて設定し、液体が過熱するのを防いでください。

シリコンオイルは低燃焼性、低反応性、低毒性であるため、校正用途にはもっとも安全な液体のひとつです。



## 粘度

液体の粘度が 50 センチストーク以下の場合に、本製品は最高の性能を発揮します。粘度が低いほど、液体の攪拌が容易になり、温度均一度および温度安定性が高くなります。

シリコンオイルは一般的に時間を経るにしたがって粘度が高くなります。シリコンオイルは、その温度レンジの上限あたりで作動させると、劣化し、すぐに粘ってしまうことがあります。シリコンオイルを定期的にチェックして、容易に攪拌でき、粘度限度を超えていないことを確認してください。

粘度が非常に低い液体は攪拌時にかなり飛び散ることがあります。攪拌速度を緩める必要が生じる場合があります。

## 熱容量

全熱容量が本製品の加熱/冷却率に影響します。シリコンオイルは熱容量がかなり低いので、水などの他の液体の 2 倍の速さで本製品の温度を変化させられます。

## 熱膨張

加熱すると液体は膨張します。このため、本製品内の液体の水位が、温度変化につれて上がったり下がったりします。シリコンオイルの膨張率は他の数種類の液体よりも高くなっています。バス内の液体がタンク上部からあふれるのを防ぐために、オプションのオーバーフロー・キットの使用をお勧めします。バス液を頻繁にチェックし、攪拌ガードの [MIN (最小)] マークより水位が下がっている場合は液体を追加してください。

オーバーフロー・キットを使用しない場合は、液面の高さに細心の注意を払って余分な液体を取り除き、タンク横からあふれるのを防いでください。低温時に液体を追加するときは、必ず攪拌ガードの [MIN (最小)] マークを超えないように注いでください。

## 寿命

シリコンオイルその他の温度媒体は、酸化点を超える温度レンジの上限部で作動させるとすぐに劣化します。高い温度レンジを持つバス液のほうが、液体を交換する頻度は低くなる傾向があります。

### 廃棄について

どの液体を使用した場合も、適切な廃棄計画を立てて、合法的で環境に優しい方法で液体を廃棄してください。

### シリコンオイル

本製品には、通常シリコンオイルが最適です。シリコンオイルには、様々な温度レンジや粘度を持つものが揃っています。一般的に、最低温度で 50 センチストーク以下の粘度の、最高温度レンジを持つ液体を選択します。

図 15 は、フルーク・キャリブレーションが販売する数種類のシリコンオイルの温度レンジを示しています。フルークのモデル名で液体を識別します。25 °C における公称粘度がモデル名の下に記されています。液体が新しい場合、粘度が 50 センチストークスのあたりが最低温度点です。最大温度は引火点のすぐ下です。赤い線は酸化点を示し、それを超えると液体の寿命は短くなります。温度レンジの上限では、液体はひどい煙を発生します。7109A には 5012、6109A には 5014 のシリコンオイルをお勧めします。

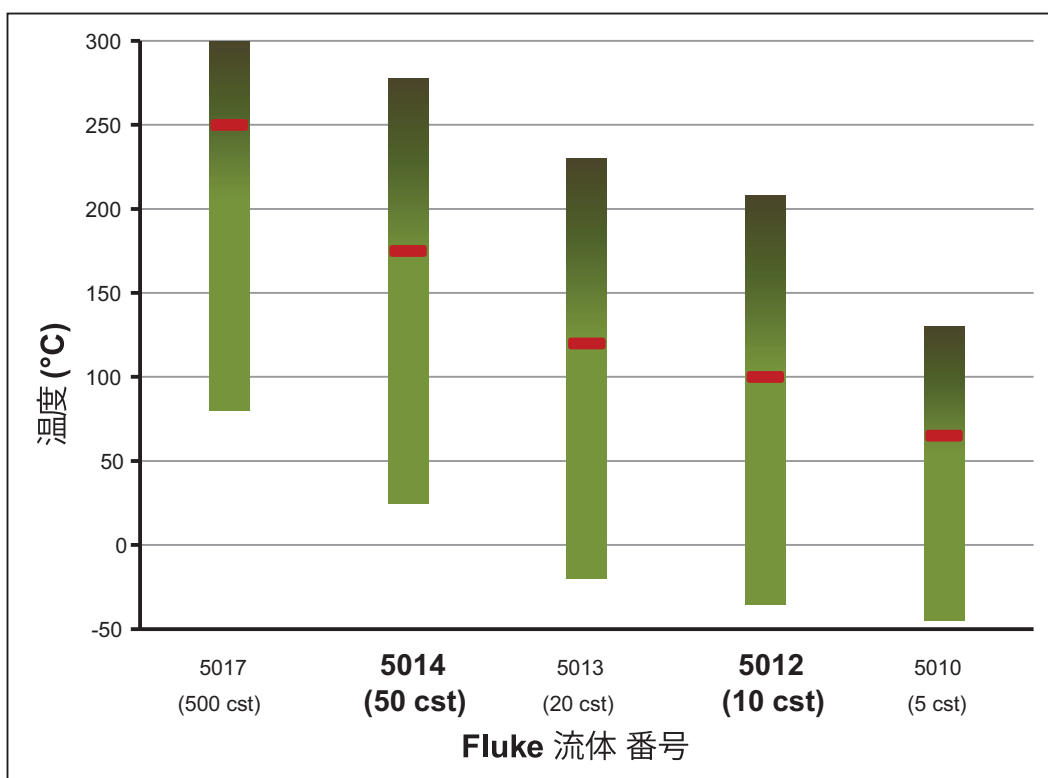


図 15.シリコンオイルの温度レンジ

icu13.eps

## お客様が交換可能な部品とアクセサリ

アクセサリは個別に購入できます。商品は個別の段ボール箱に入れて発送します。オプションのアクセサリを表 14 に示します。

表 14.お客様が交換可能な部品とアクセサリ

説明	型式	Fluke 部品番号
シリコンオイル、10 センチストークス (7109A 用)	5012-3.8L	2430079
シリコンオイル、50 センチストークス (6109A 用)	5014-3.8L	2430135
液体オーバーフロー用キット	7109-2080	4810215
シングル・プローブ用クランプ・キット	7109-2051	4810226
調整可能プローブ固定具	7109-2027	4810232
プローブ・アクセス・カバー	7109-2013-2	4810259
キャリング・ケース	7109-CASE	4810267
RS-232 ケーブル		2200962
搬送用カバー	7109-2013-1	4810244
USB ケーブル		3724037
DIN コネクター (-P モデル)		3707630
テスト・リード・キット (-P モデル)		2530650
入力モジュール用ヒューズ (5x20、50 mA、250 V)		3719614
安全に関する情報シート		4684061
CD		4684077
主電源コード	図 6 をご参照ください。	

