

FLUKE[®]

Hart Scientific[®]

1594A/1595A
Super-Thermometer
ユーザーガイド

制限付き保証および賠償責任の制限

フルーク・コーポレーション（「フルーク」）の各製品は、通常の使用および業務において、材質または製造上の欠陥のないことが保証されています。サーモメーターの保証期間は、1年です。保証期間は、出荷日が起点となります。部品、製品の修理およびサービスの保証期間は90日です。保証は、最初の購入者またはフルークの認定を受けた再販業者のエンドユーザー顧客のみに限り、ヒューズまたは電池といった消耗部品には適用されません。またフルークの方針により、製品を誤用、改造、仕様の無視、事故または不適切な操作及び環境条件によって損傷を受けたと見なされた製品には適用されません。フルークは、ソフトウェアが、90日間、その機能仕様に従って動作すること、および欠陥の無いメディアに適切に記録されることを保証します。フルークは、ソフトウェアにエラーが全くないことや、ハングアップすること無しに動作することは保証しません。フルークは、Super-Thermometerの校正に関しては保証しません。

フルークの認定を受けた再販業者は、この保証を、新品の未使用の製品をエンドユーザーの顧客のみに付与できますが、フルークに代わって、これ以上または別の保証を付与する権限はありません。保証のサポートは、製品がフルークの認定を受けた販売店から購入されたかまたは購入者が適切な国際価格を支払った場合に有効となります。ある国で購入された製品が修理のために別の国に輸出されたとき、フルークは、修理/交換部品の輸入費用を購入者に請求する権利を有します。

保障期間内にフルークの認定を受けたサービスセンターに戻された欠陥製品の購入金額の返還、無料修理または交換するフルークの保証義務は、フルークの選択したものに限定されます。

保証サービスを受けるには、最寄のフルーク認定サービスセンターに連絡するか、または故障の説明、送料、および前払い保険料（FOB 目的地）を同封して最寄のフルーク認定サービスセンターに製品を送ってください。フルークは輸送中の破損リスクの責任を負いません。保証による修理の後、製品は、輸送費前払い（FOB 目的地）で購入者に戻されます。その故障が、誤用、改造、事故または不適切な操作及び環境条件によって引き起こされたフルークが判断した場合、フルークは、作業を開始する前に、修理費の見積りを提出してその承諾を得ます。修理後、製品は購入者に、輸送費前払いで戻され、修理および返送輸送費（FOB 出荷地）が購入者に請求されます。

この保証は、購入者の唯一かつ排他的な救済で、特定の目的に対する商品性または適合性の暗示された保証を含みますが、必ずしもこれらに限定されず、明示または暗示された他の保証すべてに代わるものです。フルークは、特別損害、間接損害、偶発的損害、または結果的損害や損失には責任を負わないものとします。

Fluke Corporation フルーク・コーポレーション

799 E. Utah Valley Drive · American Fork, UT 84003-9775 · USA

電話: +1.801.763.1600 · Fax: +1.801.763.1010

電子メール: support@hartscientific.com

www.hartscientific.com

仕様は予告なしに変更されることがあります。 · Copyright © 2008 · Printed in USA

目次

1	始める前に	1
1.1	使用記号	1
1.2	安全情報	1
1.2.1	警告	1
1.2.2	注意	2
1.3	指定サービスセンター	2
2	概説および仕様	5
2.1	概説	5
2.2	仕様	5
2.2.1	概要	5
2.2.2	主要仕様	6
	抵抗分圧比の精度	6
	抵抗の安定度	6
	絶対抵抗精度	7
	測定電流精度	7
2.2.3	付帯仕様	8
	温度測定ノイズ	8
	測定電流の相対精度	8
2.2.4	一般仕様	9
3	操作準備	11
3.1	開梱と内容確認	11
3.2	取扱説明書	11
3.3	ライン電圧およびヒューズ	11
3.4	ライン電源に接続する	12
3.5	設置およびラック取り付け	12
4	機能	13
4.1	概説	13
4.2	前面パネルの機能	13
4.2.1	測定用入力	13
4.2.2	USB 接続	13
4.2.3	前面パネルキー	14
	前面パネルの表示	15
4.3	背面パネルの機能	16
	外部抵抗入力	16
4.3.1	スキャナー接続	16
4.3.2	次世代周辺機器の接続	17
4.3.3	リモート操作の接続	17
4.3.4	ライン電圧の接続	18
4.3.5	アース接地の接続	18
4.4	メニューシステムの機能	18
4.4.1	ユーザー設定画面	18
4.4.2	測定画面	18
4.4.3	メインメニュー画面	19
4.4.4	チャンネル設定画面	19

4.4.5	メニューの使用方法のヒント.....	19
4.5	メニュー構造	19
5	使用を開始する	23
5.1	Super-Thermometerの電源を入れる.....	23
5.2	ユーザー設定画面	23
5.3	プローブまたは抵抗の接続.....	24
6	測定の実施.....	27
6.1	概説	27
6.2	温度測定.....	27
6.3	分圧比測定	28
6.4	外部抵抗を使用する	28
7	メンテナンス.....	31



図 1 PEM (電源入力用モジュール).....	12
図 2 正面図	13
図 3 前面パネルの表示.....	15
図 4 背面図	16
図 5 外部抵抗入力.....	16
図 6 電源入力用モジュール	18
図 7 入力の配線	24

表

表 1 国際電気記号.....	1
表 2 抵抗分圧比の精度仕様	6
表 3 抵抗安定度仕様.....	7
表 4 絶対抵抗精度仕様.....	7
表 5 測定電流精度仕様.....	8
表 6 温度測定ノイズ仕様.....	8
表 7 測定の相対精度仕様.....	8
表 8 一般仕様	9
表 9 オプションのアクセサリ	11
表 10 前面パネルキーの説明	14
表 11 リモート操作の接続	17
表 12 推奨する基準抵抗および測定電流.....	28

1 始める前に

1.1 使用記号

表 1 に、機器または本マニュアルに使用する記号とその意味を示します。

表 1 国際電気記号

記号	説明	記号	説明
	AC (交流)		PE 接地
	AC-DC		高温表面 (火傷危険)
	バッテリー		ユーザーガイド (重要な情報) を読んでください
	E U 指令の遵守		オフ
	DC		オン
	二重絶縁		C S A 規格
	感電		C-TICK、EMC 適合マーク (オーストラリア)
	ヒューズ		E U 廃電気・電子製品 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) マーク。

1.2 安全情報

本機器は、EN 61010-1 {2nd Edition} および CAN/CSA 22.2 No 61010.1-04 に準拠しています。本機器は、本マニュアルに指定するとおりに使用してください。指定どおりに使用しないと、本機器の保護機能が正常に機能しない場合があります。

- 以下に、「警告」および「注意」の用語の定義を示します。「警告」は、ユーザーに危険が及ぶ可能性のある状況または行動を意味します。
- 「注意」は、使用中の機器に損傷を与える可能性のある状況または行動を意味します。

1.2.1 警告

- ユーザーガイドで指定する環境以外で本装置を使用しないでください。
- ユーザーガイドで指定する安全ガイドラインに従ってください。
- 校正用機器は、熟練した作業者のみが使用するようにしてください。
- 本機器は、極端な温度を測定することが可能です。注意事項をよく読み、怪我や物品の損傷を防いでください。プローブは非常に高温または低温になります。怪我をしないよう、注意してプローブを取り扱ってください。耐熱性/耐寒性表面またはラック上にそっと置き、室温になるまで待ちます。
- 可燃物の近くで操作をしないでください。
- 機器の電源には、適切な電圧のアース付 AC 電源のみを使用して下さい。
- 装置背面の電圧設定と異なる AC 電源を接続しないでください。
- プローブが活電導体部に接触する可能性がある場合、デバイスの温度測定または抵抗測定用のプローブ (RPT またはサーミスタ) を組み合わせて使用しないでください。過度の感電、怪我、または死に至る可能性があります。

1.2.2 注意

- 機器の落下、衝突、または内部または外部の損傷を生じるような取り扱いをした場合、機器の電源プラグを速やかに抜き、使用を止め、フルーク社の指定サービスセンターに連絡し、修理してください。機器の分解や修理をしようとししないでください。修理または部品の交換については、フルーク社の指定サービスセンターにお問い合わせください。
- 機器の入力端子には AC 電圧を接続しないでください。機器の損害が回復不能になる場合があります。

1.3 指定サービスセンター

フルーク製品のサービスに関しては、以下の指定サービスセンターに連絡ください。

フルーク・コーポレーション

799 E. Utah Valley Drive
American Fork, UT 84003-9775
USA

電話: +1.801.763.1600
Fax: +1.801.763.1010
電子メール: support@hartscientific.com

Fluke Nederland B.V.

Customer Support Services
Science Park Eindhoven 5108
5692 EC Son
NETHERLANDS

電話: +31-402-675300
Fax: +31-402-675321
電子メール: ServiceDesk@fluke.nl

Fluke Int'l Corporation

Service Center - Instrimpex
Room 2301 Sciteck Tower
22 Jianguomenwai Dajie
Chao Yang District
Beijing 100004, PRC
CHINA

電話: +86-10-6-512-3436
Fax: +86-10-6-512-3437
電子メール: xingye.han@fluke.com.cn

Fluke South East Asia Pte Ltd.

Fluke ASEAN Regional Office
Service Center
60 Alexandra Terrace #03-16
The Comtech (Lobby D)

118502
SINGAPORE

電話: +65 6799-5588

Fax: +65 6799-5588

電子メール: antng@singa.fluke.com

サービスセンターのサポートが必要な場合、以下の情報を調べた上で連絡ください。

- モデル番号
- シリアル番号
- 電圧
- 不具合症状の詳しい説明

2 概説および仕様

2.1 概説

Super-Thermometerのハートサイエンティフィックファミリーにより、使いやすく高精度の温度測定用機器を既に確立しています。高品質の結果が得られるばかりでなく、研究所での生産性を向上させる革新的機能により、世界中の研究所がSuper-Thermometerを採用しています。ハートサイエンティフィックのSuper-Thermometer 1594A と 1595A は、クラス最高の測定技術と機能（特許出願中）により、この伝統を受け継いでいます。主な性能と機能のまとめを以下に示します。

- 1595A の標準精度は 0.2 ppm (0.05 mK)、1594A の標準精度は 0.8 ppm (0.2 mK)
- サンプルレートは 1 秒
- SPRT、HTPRT、PRT、およびサーミスタで測定可能
- 前面パネルの 4 入力チャンネルには、特許取得済み DWF で、金メッキのテルル銅、クイックコネクタ型のプローブ端子のほとんどを接続可能
- 各入力チャンネルに待機電流を設定可能なため、チャンネル間スキャン時の自己発熱による過渡電流が最小
- 背面パネルの 2 入力チャンネルは外部標準抵抗専用なため、前面パネルの入力は基準サーモメーターまたは標準抵抗および UUT 用として使用可能
- 各入力チャンネルの上に配置されたチャンネル選択キーにより、チャンネルの表示色を測定中、スタンバイ中、または停止中（チャンネルキーを押すと選択したチャンネルがアクティブになる）に合わせて変更可能
- 温度制御型の内部基準抵抗により、温度のトレースと、15 ° C ~ 30 ° C の大気温度での絶対抵抗値測定が可能
- 特許出願中の分圧比自己校正機能により、外部機器なしでSuper-Thermometerの分圧比精度の直線性チェックと校正が可能
- 自動ゼロパワー測定機能により、サーモメーターの自己発熱による誤差の測定および/または打ち消しが可能
- 最新版のコンピュータインタフェース（USB 制御、RS-232、および IEEE-488）を標準装備
- イーサネット接続により、Super-Thermometerのディスプレイをウェブブラウザで表示可能
- 前面パネルに USB メモリデバイスを装着すると、データロギング、プローブのパラメータの移動、Super-Thermometerのユーザー設定の格納と取得が可能
- VGA 出力により、Super-Thermometerの画面を VGA モニタで表示可能
- 操作用語を選択可能（英語、中国語、日本語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、またはロシア語）
- 直感的なユーザーインタフェースにより、Super-Thermometerの設定が容易で、すぐに使用可能

2.2 仕様

2.2.1 概要

現状の計測学における実践では、不確定性解析は ISO の「計測における不確かさの表現ガイド」に準拠する必要があるとされています（主に「GUM」と呼ばれる）。便宜上、本セクションの仕様は、 $k = 2$ (95%) の範囲および $k = 3$ (99%) の範囲で記載されており、ユーザーは不確定性解析において簡単に仕様を適用できます。

30 分間の標準的な暖機時間後に以下の仕様を適用します。Super-Thermometerは、内部の自動校正機能またはゼロイングルーチンなしでも高精度で高安定度の測定が可能です。測定能力を最大限に引き出すには、適切な配線の使用など、一般に認められた測定学上の実践方法を忠実に守る必要があります。また、機器が正しく設定されているかの確認も重要です。

この仕様は、主要仕様、付帯仕様、および一般仕様の 3 つに分けられています。

主要仕様： Super-Thermometerの測定精度仕様の核になるセットです。この仕様は、99% の信頼度で性能検証を保証しています。

付帯仕様： 測定における不確定性に関するユーザーのより良い理解を支援する追加仕様です。この仕様はSuper-Thermometerが使用するアプリケーションと設定になり得るため、性能検証を保証しますが一般的なものと考えする必要があります。

一般仕様： 測定範囲、環境上の動作レンジ、寸法などの 一般仕様です。

2.2.2 主要仕様

抵抗分圧比の精度

抵抗分圧比の精度は、2 つの抵抗 Rx/Rs 間の分圧比を測定するSuper-Thermometerの性能です。この精度は、測定回路の直線性により決定します。以下の仕様は、測定電流として 0.5 mA ~ 2.0 mA を使用し、25 Ω または 100 Ω の基準抵抗で測定した抵抗分圧比に適用します。その他の基準抵抗は、以下の仕様テーブルで説明する係数を使用して指定されます。性能検証は、15 ° C ~ 30 ° C の指定動作温度範囲内で 99% の信頼度で保証しています。表記の不確定性は、特に指定しない限り、読み取り値の 100 万分の 1 (ppm) の単位です。

表 2 抵抗分圧比の精度仕様

分圧比レンジ	1594A 精度 (読み取り値の ppm)	1595A 精度 (読み取り値の ppm)
95% の信頼度、年次		
0.95 ~ 1.05	0.24 ppm	0.06 ppm
0.5 ~ 0.95, 1.05 ~ 2.0	0.64 ppm	0.16 ppm
0.25 ~ 0.5, 2.0 ~ 4.0	0.8 ppm	0.2 ppm
0.0 ~ 0.25	$2.0 \times 10^{-07} \dagger$	$5.0 \times 10^{-8} \dagger$
4.0 ~ 10.0	2.0 ppm	0.5 ppm
99% の信頼度、年次		
0.95 ~ 1.05	0.3 ppm	0.075 ppm
0.5 ~ 0.95, 1.05 ~ 2.0	0.8 ppm	0.2 ppm
0.25 ~ 0.5, 2.0 ~ 4.0	1.0 ppm	0.25 ppm
0.0 ~ 0.25	$2.5 \times 10^{-7} \dagger$	$6.3 \times 10^{-8} \dagger$
4.0 ~ 10.0	2.5 ppm	0.63 ppm
†仕様は絶対分圧比の単位		
この表に表記の仕様はすべて、25 Ω または 100 Ω の基準抵抗を使用する場合に適用します。10 Ω の基準抵抗で測定電流が 1 mA ~ 5 mA の間の場合は規定仕様に係数 2 を、1 Ω の基準抵抗で測定電流が 5 mA ~ 20 mA の間の場合は規定仕様に係数 10 を乗じます。10 kohm の基準抵抗を使用する場合は、表 4 の絶対抵抗精度仕様を使用してください。		

抵抗の安定度

抵抗の安定度は、ある時間内に内部抵抗を基準として、近似する 2 つの抵抗を高精度で比較する機器の性能を特徴付けています。以下の仕様は、任意の基準抵抗と励起電流の使用方法と、1 分間の平均値に適用します。この仕様は、一般的な研究所の条件を前提としており、輸送や大気温の大きな変動は含まれていません。

抵抗の安定度は、内部基準抵抗の短期安定度と温度安定用ブロックの安定度により決まります。測定ノイズは含まれません。

表 3 抵抗安定度仕様

抵抗 (Rs)	精度 (読み取り値の ppm)	
	24 時間	30 日
1 Ω	5 ppm	10 ppm
10 Ω	0.5 ppm	2 ppm
25 Ω	0.25 ppm	1 ppm
100 Ω	0.2 ppm	1 ppm
10 kΩ	0.25 ppm	1 ppm

絶対抵抗精度

絶対抵抗精度は、内部基準抵抗を使用して、絶対抵抗 R_x を測定する機器の性能です。以下の仕様は、任意の基準抵抗 R_s と励起電流の使用方法に適用します。

年次仕様には、1 分間の平均値と 2 秒間のサンプル時間 ($n = 30$) を使用した、校正の不確定性、基準抵抗のドリフト、大気温度感度、抵抗分圧比の不確定性、および測定ノイズが含まれています。

性能検証は、99% の信頼度で、 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ の指定動作温度範囲内での年次仕様、初年は 6 ヶ月毎でその後は 1 年毎の校正の維持に対して保証しています。

表 4 絶対抵抗精度仕様

抵抗レンジ (Rs、電流)	精度 (読み取り値の ppm)
95% の信頼度、年次	
0 W ~ 1.2 W (1 W、10 mA)	40 ppm または 0.000012 W の大きい方
0 W ~ 12 W (10 W、3 mA)	10 ppm または 0.000024 W の大きい方
0 W ~ 120 W (25 W、1 mA)	5 ppm または 0.000024 W の大きい方
0 W ~ 400 W (100 W、1 mA)	4 ppm または 0.00008 W の大きい方
0 W ~ 10 kW (10 kW、10 mA)	5 ppm または 0.000012 kW の大きい方
10 kW ~ 40 kW (10 kW、10 mA)	8 ppm
40 kW ~ 100 kW (10 kW、2 mA)	20 ppm
100 kW ~ 500 kW (10 kW、1 mA)	80 ppm
99% の信頼度、年次	
0 W ~ 1.2 W (1 W、10 mA)	50 ppm または 0.000015 W の大きい方
0 W ~ 12 W (10 W、3 mA)	13 ppm または 0.00003 W の大きい方
0 W ~ 120 W (25 W、1 mA)	6.3 ppm または 0.00003 W の大きい方
0 W ~ 400 W (100 W、1 mA)	5 ppm または 0.0001 W の大きい方
0 kW ~ 10 kW (10 kW、10 mA)	6.3 ppm または 0.000015 kW の大きい方
10 kW ~ 40 kW (10 kW、10 mA)	10 ppm
40 kW ~ 100 kW (10 kW、2 mA)	25 ppm
100 kW ~ 500 kW (10 kW、1 mA)	100 ppm

測定電流精度

測定電流精度は、以下の仕様を満たすために保証されます。この仕様は、選択した電流のパーセントまたは絶対値 (mA) で指定されます。

表 5 測定電流精度仕様

電流レンジ	精度
99% の信頼度、年次	
0.001 mA ~ 0.005 mA	0.00005 mA
0.005 mA ~ 0.02 mA	1 %
0.02 mA ~ 0.2 mA	0.5 %
0.2 mA ~ 2 mA	0.2 %
2 mA ~ 20 mA	0.5 %

2.2.3 付帯仕様

温度測定ノイズ

温度測定ノイズは、温度測定における一般的な測定ノイズを示します。以下の仕様は、2 秒のサンプルレートで 1 分間の平均値に付与されます。ノイズの影響は、長時間の平均で減少、または短時間の平均で大きくなります。

ノイズ性能は、様々な条件に依存しています。考慮すべき重要な点は、サーモメーターの種類、設定、電磁波妨害などの環境条件です。

測定ノイズは主観的性質のもののため、仕様の保証はされていません。下表に表記した仕様は、一般的な研究所の環境で得られるものです。Super-Thermometerを使用するアプリケーションと環境での測定ノイズの評価を、ユーザー自身が行うことが重要です。

表 6 温度測定ノイズ仕様

条件 (Rs、電流)	平均値の標準誤差 (°C)
一般的性能	
0°C時 25 Ω SPRT (25 Ω、1.0 mA)	0.00002
420°C時 25 Ω SPRT (25 Ω、1.0 mA)	0.00006
0°C時 100 Ω PRT (100 Ω、1.0 mA)	0.00001
420°C時 100 Ω PRT (100 Ω、1.0 mA)	0.00003
25°C時 10 kΩ サーミスタ (10 kΩ、10 mA)	0.000003

測定電流の相対精度

ゼロパワー抵抗値は、係数 1.4142 分だけ異なる 2 レベルの励起電流での測定値をもとに計算されます。無相関な電流の誤差部分だけが、ゼロパワー抵抗値の誤差に寄与します。

以下の仕様は、ゼロパワー抵抗の測定における電流誤差の寄与度の計算に使用可能です。

表 7 測定の相対精度仕様

レンジ	相対精度 (mA)
99% の信頼度	
0.001 mA ~ 0.1 mA	0.0008
0.1 mA ~ 2 mA	0.003
2 mA ~ 20 mA	0.03

2.2.4 一般仕様

表 8 一般仕様

暖機時間	30 分
測定レンジ	0 Ω ~ 500 kΩ
測定電流レンジ	0.001 mA ~ 20 mA
測定電流反転間隔: 1 秒または 2 秒のサンプル時間 5 秒または 10 秒のサンプル時間	0.2 秒 1.2 秒
待機電流レンジ	0.001 mA ~ 2 mA
AC 電源	100 V ~ 230 V (± 10 %) 50 または 60 Hz
ヒューズ定格	2 A - T - 250 V
規定動作温度	15 °C ~ 30 °C
絶対動作温度	5 °C ~ 40 °C
保管温度	0 °C ~ 40 °C
動作相対湿度 (5°C ~ 30°C)	10 % ~ 70 %
動作相対湿度 (30°C ~ 40°C)	10 % ~ 50 %
保管相対湿度	0 % ~ 95 %、結露無き事
最大動作高度	3000 m
寸法: 高さ 幅 奥行き (ハンドル部を含む) 奥行き (ハンドル部無し) 重量	14.7 cm (5.8 in) 439 mm (17.3 in) 447 mm (17.6 in) 406 mm (16.0 in) 7.3 kg (16.0 lb)

3 操作準備

3.1 開梱と内容確認

Super-Thermometerは、輸送中の損傷を防ぐためにコンテナで出荷しています。コンテナの中の物品が損傷を受けていないかを確認し、損傷がある場合は直ちに物流会社に連絡してください。確認用の説明書は輸送用コンテナの中に入っています。

表 9 オプションのアクセサリ

項目	モデル名または部品番号
ラックマウントキット	1594-RMKT
2590 スキャナー	2590
ケース	1594-CASE
運搬用ハンドルキット	1594-HNDL
拡張レンジ試験報告書	1994 (1594A)、1995 (1595A)

3.2 取扱説明書

Super-Thermometerの取扱説明書のセットは CD で出荷されています。このセットには以下のものが含まれています。

- 1594A/1595A Super-Thermometerユーザーガイド
- 1594A/1595A Super-Thermometerテクニカルガイド

1594A/1595A Super-Thermometerユーザーガイドには、機器の開梱と設定に関する説明書が含まれています。仕様書とSuper-Thermometerの操作概要も含まれています。ユーザーガイドは、英語、中国語、スペイン語、日本語、ドイツ語、フランス語、およびロシア語で利用可能です。

1594A/1595A Super-Thermometerのテクニカルガイドには、Super-Thermometerの設定と操作に関する情報がすべて含まれています。このガイドには、リモート操作、校正、およびメンテナンスに関する説明書も含まれています。テクニカルガイドは、英語でのみ利用可能です。

取扱説明書 CD の代替品を注文する場合は、フルーク社の代表またはサービスセンターにお問い合わせください。説明書はすべて、PDF 形式のものをオンラインでダウンロード可能です。

3.3 ライン電圧およびヒューズ



注: 機器への損傷の可能性を防ぐために、選択したライン電圧の設定に対して適正なヒューズを取り付けているか確認してください。

適切なライン電圧用ヒューズおよびライン電圧範囲は、注文時の構成に従って工場で設定されています。しかし、ヒューズの定格値およびライン電圧設定が正しいかを確認することが重要です。ヒューズは背面パネルの PEM（電源入力用モジュール）からアクセス可能です。ライン電圧設定は PEM の窓から確認可能で（次ページの図 1 を参照）、ヒューズの定格については 5 ページのセクション 2.2 仕様を参照してください。

ヒューズの確認または交換、およびライン電圧設定の確認または変更をするには、次ページの図 1 を参照し、以下の様に進めてください。

1. ライン電源を切り離します。
2. ライン電圧の設定値を PEM の窓から確認します。正しく設定されていれば、ヒューズは外した時と同じ方向で再挿入します。正しく設定されていない場合は、180° 回転してから再挿入します。
3. ヒューズ用コンパートメント上部にある溝にドライバーの先を挿入してヒューズ用コンパートメントを開け、PEM の蓋を開きます。
4. ヒューズブロック上部にある溝にマイナスドライバーの先を挿入し、こじ開けます。
5. 交換または確認のために、アセンブリからヒューズを取り外します。正しいヒューズが装着されていることを確認します。
6. ヒューズアセンブリを PEM に押して再装着し、PEM の窓に正しいライン電圧ラベルが表示されていることを確認します。PEM の窓を閉めてロックを掛けます。



図 1 PEM (電源入力用モジュール)

3.4 ライン電源に接続する



警告: 感電を防ぐには、出荷時に供給される三又の電源コードを接地付きの電源コンセントに接続してください。接地用の接続がされていない二又のアダプターまたは延長コードは使用しないでください。

ライン電源設定およびヒューズの正当性を確認したら、付属のライン電圧用コードを使用して機器を適切な接地型の三又のコンセントに接続します。

3.5 設置およびラック取り付け

通常、Super-Thermometerはほこりや極端な電気ノイズのない場所に設置します。環境要件に関しては、仕様書を参照してください。

Super-Thermometerは、机上での使用、またはオプションのラックマウントを使用して標準幅のラックに設置するように設計されています。机上での使用のために、ヒンジと滑り止め付きの脚を装備しています。ラックマウントの方法については、ラックマウントキットの取扱説明書を参照してください。

4 機能

4.1 概説

Super-Thermometerは、豊富な測定能力を保ちながら、簡単な設定と操作を支援する機能を持つよう設計されています。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メニューシステムについて説明します。本セクションを読んでから機器の操作を行ってください。

4.2 前面パネルの機能

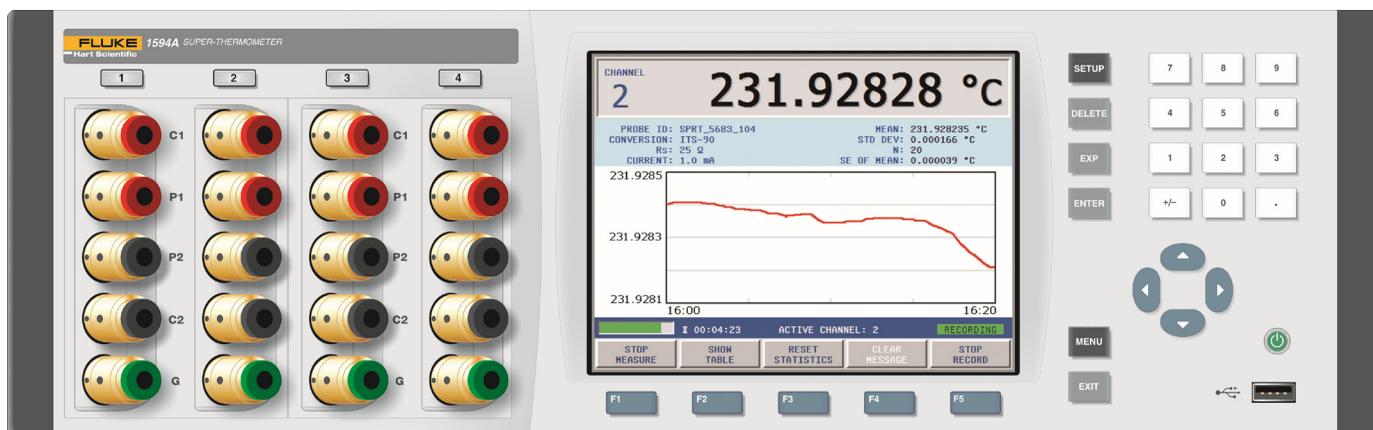


図 2 正面図

4.2.1 測定用入力

前面パネルには測定用入力が 4 点（チャンネル 1 ～ 4）あります。測定用入力に関するキーポイントは以下です。

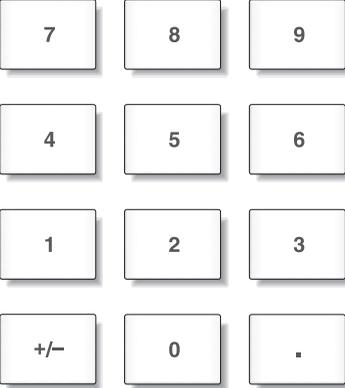
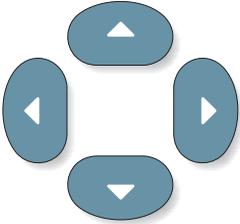
- 正しい接続を行うために、電流 (C1、C2)、電位 (P1、P2)、およびガード (G) 端子はラベルで表示されています (24 ページの図 7)。
- チャンネル 2 と 4 は基準抵抗入力 (Rs) としても使用可能です。

4.2.2 USB 接続

前面パネルの USB ポートにより、Super-Thermometerをフォーマット済み USB メモリデバイスに接続して測定結果と設定を保存することが可能です。メモリデバイスは、Linux 互換で、FAT32 ファイルシステムでフォーマットしている必要があります。

4.2.3 前面パネルキー

表 10 前面パネルキーの説明

	<p>電源スタンバイキーにより、表示を消して前面パネルキーを無効化し、システムをスタンバイにします。抵抗用オープンなどの内部部品の一部に通電した状態になります。</p> <p>電源スタンバイキーを押すことによりシステムがスタンバイから復帰した場合は、30 分間の暖機の必要はありません。</p>
	<p>数字キーは、数字の 0 ~ 9、符号 (+/-)、小数点 (.) です。これらのキーは、数字の入力に使用します。</p>
	<p>矢印キーは、カーソルを表示上への移動、およびリストの操作に使用します。</p>
	<p>設定キーは、測定用の構成を素早く簡単に行うために、チャンネル設定メニューに直接アクセスするのに使用します。</p>
	<p>DELETE キーは、文字と数字を削除するのに使用します。</p>
	<p>EXP キーは、1.0 E-04 などの指数値を入力するのに使用します。</p>
	<p>ENTER キーは、変更の保存または項目の選択に使用します。項目を変更した場合、ENTER を押す必要があります。押さない場合は、項目は終了時に編集前の状態に戻ります。</p>
	<p>MENU キーは、メインメニュー画面に直接移動するのに使用します。</p>
	<p>EXIT キーは、メニューまたは設定を終了するのに使用します。EXIT キーを押すと、変更内容を保存せずに温存します。数値を入力する場合、EXIT を押したままにすると数値すべてが消去され、カーソルは数値フィールドの左端に移動します。</p>
	<p>ファンクションキーは表示の下段にあり、ファンクションキーの直上にある機能を実行するのに使用します。ファンクションキーは、メニューのオプションの選択に使用され、表示の設定を切り替えるのに使用することもあります。</p>
	<p>4 つあるチャンネル選択キーのいずれかを押すと、選択チャンネルが有効となり、チャンネル選択キーが緑色に表示されます。チャンネルがスタンバイモードの場合、チャンネル選択キーはアンバー色で表示されます。チャンネルが無効の場合、チャンネル選択キーは透明になります。</p>

前面パネルの表示

前面パネルの表示を本ページの図 3 に示します。表示画面に、測定結果、メニュー、および構成情報をすべて表示します。

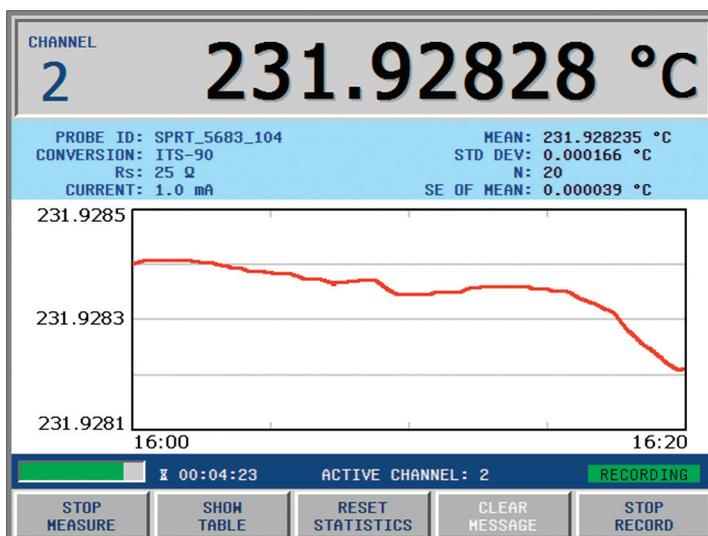


図 3 前面パネルの表示

表示言語のデフォルトは英語です。英語、中国語、スペイン語、ドイツ語、フランス語、およびロシア語で表示することが可能です。

表示言語は、ユーザー設定画面で変更可能です。測定画面からショートカットキーによるシーケンスを使用した場合、ユーザー設定画面は英語で表示されます（言語設定とは無関係）。測定画面で（測定画面に戻るには、EXIT キーを押して放します）、ENTER キーを押して放し、設定キーを押します。Up/Down 矢印キーを使用して言語設定フィールドを選択し、Left/Right 矢印キーで使用する言語を選択します。ENTER キーを押すと新規選択内容が保存されます。

その他の表示構成の設定については、テクニカルガイドの表示メニューのセクションを参照してください。

4.3 背面パネルの機能



図 4 背面図

外部抵抗入力



図 5 外部抵抗入力

Rs1 および Rs2 の外部基準抵抗の接続端子は背面パネルにあります。正しい接続を行うために、電流 (C1、C2)、電位 (P1、P2)、およびガード (G) 端子にはラベルで表示されています (24ページの図 7)。

4.3.1 スキャナー接続

2590 MULTIPLEXER



2590 スキャナー接続は、背面パネルの 15 ピンソケットで行います。オプションのスキャナーの制御に使用します。接続方法を設定方法については、スキャナーのマニュアルを参照してください。

4.3.2 次世代周辺機器の接続

SCANNER



周辺機器用の USB ポートは、次世代周辺機器の制御用です。



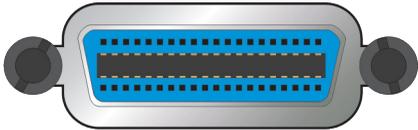
注: このポートを外部メモリの接続に使用しないでください。USB を使用して外部メモリを接続するには、13 ページのセクション 4.2.2 USB 接続、および 13 ページの図 2 を参照してください。

4.3.3 リモート操作の接続

Super-Thermometerには、リモート操作の接続が可能です。リモート操作接続については、本ページの表 11 を参照してください。

Super-Thermometerの表示を、LAN 接続経由でウェブブラウザ上でリモートで行います。この接続により、Super-Thermometerの制御の一部を行うことも可能です（測定のスタート/ストップ、統計情報のリセット、警告メッセージのクリア、記録のスタート/ストップ）。

表 11 リモート操作の接続

接続	説明
<p>LAN</p> 	機器の制御と測定値の送信に使用するネットワークへの接続を可能にするイーサネットコネクタ
<p>COMPUTER</p> 	機器をコンピュータの USB 周辺機器として制御可能な USB ポート
<p>RS-232</p> 	RS-232 経由で機器を制御可能な 9 ピンの D-sub シリアルポート
<p>IEEE-488</p> 	機器制御用の、IEEE-488 インタフェース互換および IEC 625 バス互換の IEEE-488 入出力

4.3.4 ライン電圧の接続



図 6 電源入力用モジュール

背面パネルの PEM（電源入力用モジュール）で、ライン電圧を Super-Thermometer に接続します。PEM には、ライン電圧切り替えスイッチ、ライン電圧ヒューズ、ライン電圧セレクターが組み込まれています。構成と接続の方法については、ライン電圧とヒューズのセクションを参照してください。

4.3.5 アース接地の接続



アース接地接続により、アース接地への接続が可能になります。この接続により、測定ノイズを改善することが可能です。ライン電圧用コードの接地接続の代用として使用するものではありません。

4.4 メニューシステムの機能

Super-Thermometer のメニューと画面が、測定用の機器設定をユーザーが素早く簡単に行えるように設計されている一方、豊富な構成オプションも利用可能です。メニューシステムの複数の場所にファンクションキーが用意されており簡単に操作ができます。詳細なメニュー構造については、セクション 3.5 を参照してください。

初期のメニューと画面の説明を以下に示します。メニューと画面の詳細な情報に関しては、テクニカルガイドを参照してください。

4.4.1 ユーザー設定画面

- ユーザーによるデバイス設定の構成を支援
- 工場出荷後の初期立ち上げ時の初期画面
- ENTER を押して放し、設定を押すことにより、測定画面（本ページのセクション 4.2.2 測定画面を参照）から呼び出しが可能。

4.4.2 測定画面

- 電源立ち上げ時に表示（工場出荷後の初期立ち上げを除く）
- 一般的な測定機能に必要なファンクションキーと表示オプション
- EXIT キーを押し続けることにより、どの画面からも呼び出し可能。
- データグラフまたはデータテーブルのモードに設定可能

4.4.3 メインメニュー画面

- Super-Thermometerおよび測定構成に必要なメニューと画面
- MENU キーを押すことにより、どの画面からも直接アクセス

4.4.4 チャンネル設定画面

- ユーザーが、測定チャンネルの設定およびプローブの定義の割り当てなどの、測定構成を素早く行うためのファンクションキー
- 設定キーを押すことにより、どの画面からも直接アクセス

4.4.5 メニューの使用法のヒント

以下は、Super-Thermometerのメニューと画面を使用するためのヒントです。

- ファンクションキーは、設定を切り替える場合にメニューと画面を選択するのに使用します。
- EXIT キーは、画面またはメニューから他への移動に使用し、ユーザーは編集内容を保存せずに温存しておくことが可能です。
- メニューおよび画面には、メニューまたは画面の目的を明確にするヘルプ文が含まれています。
- フィールドに文字や数字を入力する必要がある場合、フィールド選択中に ENTER を押すと、文字数字用のインタフェースが自動的に開きます。
- パスワードで保護されている画面もあります。パスワードが必要な場合、パスワード専用の画面が表示されます。パスワード保護に関する詳細については、テクニカルガイドのシステムメニューのセクションに記述してあります。

4.5 メニュー構造

メインメニュー、メニューキー

チャンネル設定 (設定キー)	
	プローブの割り当て (以下のプローブメニューを参照)
	チャンネル設定
	Rs の設定
	抵抗割り当て
	抵抗の設定
	抵抗追加
	抵抗の編集
	抵抗読取り
	抵抗の管理
	ファイル読取り
	ファイル書込み
	移動~上へ
	移動~下へ
	削除~抵抗
	オン/オフ
	測定メニュー (以下の測定メニューを参照)

1594A/1595A Super-Thermometer

メニュー構造

プローブメニュー

- | プローブ追加
- | プローブをコピー
- | プローブの編集
- | | 換算試験
- | プローブの読取り
- | プローブの管理
- | ファイル読取り
- | ファイル書込み
- | 移動~上へ
- | 移動~下へ
- | プローブ\$を削除しますか

測定メニュー

- | スキャン設定
- | タイミング設定
- | デジタルフィルタ
- | メニューの記録
- | | 設定の記録
- | | データの表示
- | | ファイル読取り
- | | ファイル書込み
- | | データ消去
- | ゼロパワー測定

メニューの表示

- | ユーザー設定
- | フィールド設定
- | 統計設定
- | グラフ設定
- | 温度単位

システムメニュー

- 時間日付
- リモートインターフェース
 - | シリアル
 - | USB
 - | ネットワーク
 - | IEEE-488
 - | エラー
- 設定

- | 設定を保存
- | 設定の呼び出し
- | 設定の削除
- | デフォルトに戻す
- | ファームウェア更新
- パスワード
- 校正
 - システム試験
 - 電流試験
 - リニアリティ校正
 - 抵抗校正
- 校正パラメータ

5 使用を開始する

5.1 Super-Thermometerの電源を入れる



注: Super-Thermometerの電源を入れる前に、ライン電源の選択が適切であることを確認してください。操作方法については、11 ページのセクション 3.3 ライン電圧およびヒューズを参照してください。

背面パネルの電源スイッチをオンの位置に設定してSuper-Thermometerの電源を入れます。電源が入った後に前面パネルの電源スタンバイスイッチを押すと、システムはハイバーネーション状態になり、抵抗用オープンなどの主な部品は電源が入ったままとまります。

最初の装置の電源投入時は、起動後にユーザー設定画面が表示されます。このセクションの後半で、この機能をオフにして装置の電源投入後に測定画面が表示されるようにする方法について述べます。

5.2 ユーザー設定画面

ユーザー設定画面により、ユーザーは言語、温度測定分解能、スクリーンセーバ、およびアラームなどのシステム設定を構成することが可能です。上述したように、ユーザー設定画面は最初の電源投入時に表示されます。この機能は、ユーザー設定の構成後にユーザーによりオフにすることが可能です。

以下のフィールドがユーザー設定画面に表示されます。

言語: メニューおよび画面を表示する言語を設定します。英語、中国語、日本語、スペイン語、ドイツ語、フランス語、および ロシア語が選択可能です。英語がデフォルトのオプションです。

日付の形式: 画面の日付を表示する形式を設定します。利用可能なオプションは、YYYY-MM-DD、MM-DD-YYYY、および DD/MM/YYYY です。デフォルトのオプションは YYYY-MM-DD です。この設定は、通信用コマンドと応答、記録データ、またはライブラリファイルには影響しません。

小数点の記号: 表示上の小数に使用する小数点の記号を設定します。利用可能なオプションは、ピリオド (.) と、コンマ (,) です。デフォルトのオプションは (.) です。この設定は、通信用コマンドと応答、記録データ、またはライブラリファイルには影響しません。

温度分解能: 温度測定値の小数点以下の表示桁数を設定します。利用可能なオプションは 0.1 ~ 0.000001 です。デフォルトは 0.00001 です。大きい数値を表示するには、表示温度の少数点以下の実桁数を減らします。この設定は、通信用コマンドと応答、記録データ、またはライブラリファイルには影響しません。抵抗値と抵抗レシオ値の表示分解能は、実用分解能の最大値に固定されています。

スクリーンセーバ有効: スクリーンセーバの有効/無効を設定します。スクリーンセーバがオフの場合、ディスプレイは表示し続けます。スクリーンセーを有効にすると、消費電力を節約してディスプレイの寿命を延ばします。デフォルトのオプションはオフです。

スクリーンセーバ待ち時間: スクリーンセーバの待ち時間を設定します。利用可能なオプションは、5 分、10 分、15 分、30 分、45 分、1 時間、および 2 時間です。デフォルトのオプションは 1 時間です。

ディスプレイの明るさ: ディ스플레이のバックライトの明るさを設定します。利用可能なオプションは、50 %、60 %、70 %、80 %、90 %、および 100 % です。デフォルトのオプションは 100 % です。ディスプレイの明るさを抑えると、消費電力を節約してディスプレイの寿命を延ばします。

ITS-90 SUBRANGE WARNING (警告 ITS-90 サブレンジ): プローブの測定温度が ITS-90 サブレンジを 10° C 以上超えた場合に測定画面の底部に表示される、警告メッセージを有効 (オン) または無効 (オフ) にします。デフォルトのオプションはオンです。

1594A/1595A Super-Thermometer

プローブまたは抵抗の接続

Rs DUE WARNING (警告 Rs 校正期限): 抵抗ライブラリ内の抵抗の期限が切れた場合に測定画面の底部に表示される、警告メッセージを有効 (オン) または無効 (オフ) にします。デフォルトのオプションはオフです。

警告ビープ音: 警告メッセージと共に発する音を有効 (オン) または無効 (オフ) にします。デフォルトのオプションはオンです。

キーパッドビープ音: キーの押下毎に発する音を有効 (オン) または無効 (オフ) にします。デフォルトのオプションはオンです。

スタートアップヘルプ: ユーザー設定画面を電源投入後に自動的に表示するかどうかを指定します。設定がオンの場合は、ユーザー設定画面が電源投入時に毎回表示されます。設定がオフの場合は、代わりに測定画面が表示されます。デフォルトのオプションはオンです。



注: 工場出荷後の初期立ち上げのみ以下が適用されます。

~次へ (F1) のファンクションキーを押すと、時間と日付画面に移動し、ユーザーは以下の設定フィールドを使用してシステムの時間、日付、サマータイムの設定が可能になります。

時間: システムクロックが示す時間です。常に 24 時間表示です。

日付: システムクロックが示す日付です。この日付は、日付の形式で指定された形式で表示されます (23 ページのセクション 5.2 ユーザー設定画面を参照)。

サマータイム: サマータイム期間の開始と終了時にシステムクロックを自動で校正するかどうかを指定します。オプションは、オフ、北米、ヨーロッパです。

電源投入時に、ユーザー設定画面の表示の許可を求められた時点で ~次へ (F1) のファンクションキーを選択すると、ユーザー設定シーケンスは完了します。選択後はチャンネル設定画面が表示され、ユーザーの測定用設定の支援をします。

5.3 プローブまたは抵抗の接続



注: 測定電流を間違えると、プローブまたは抵抗を損傷する可能性があります。デバイスを *Super-Thermometer* に接続する前に、測定電流の設定がデバイスの上限値を超えていないことを確認してください。

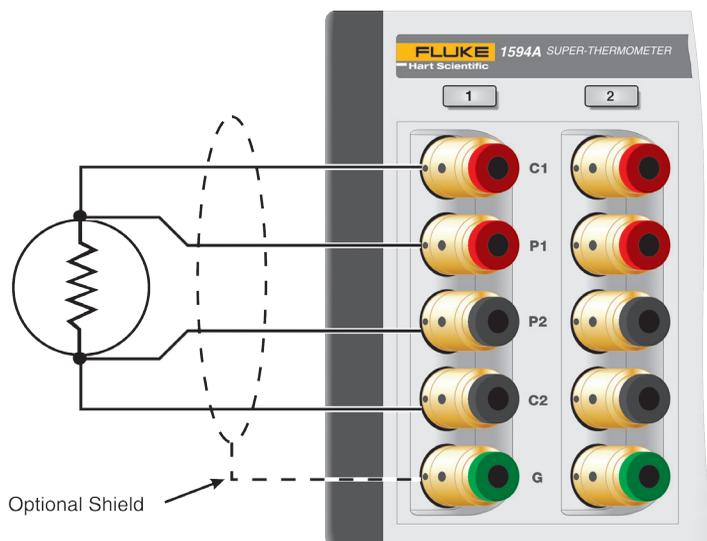


図 7 入力の配線

Super-Thermometerの測定用入力端子は、特許取得済みの金メッキ型 DWF コネクタを使用しています。このコネクタは、スプリングの力で測定用の接続部に一定の接触圧を与えるので、保守をほとんど必要としません。

DWF コネクタは、Y 型圧着端子（コネクタを押して開放）、裸線（コネクタを押して開放中に横穴に挿入）、およびバナナジャック（前部に挿入）の使用が可能です。最適な結果を得るには、常に清浄で腐食や酸化のない線材とコネクタを使用してください。

DWF コネクタには、C1、C2（電流用接続）、および P1、P2（測定電位用接続）のラベルが貼ってあります。「G」のラベルの付いたガードコネクタは、プローブまたは抵抗のガードまたはシールドに接続します。ガードの接続により、測定ノイズを改善することが可能です。

デバイスのメーカーの指定どおりに、プローブまたは抵抗を、前面パネルに 4 点ある測定チャンネルのいずれかに接続します。過電流を防ぐために、測定サンプリングを停止し、接続を行う前にチャンネルを設定してください。

6 測定の実施

6.1 概説

Super-Thermometerは素早く簡単に測定用の設定ができるとともに、柔軟な測定オプションも備えています。測定用の設定は、実施する測定の種類により変わります。以降のセクションでは、ユーザーへの説明を一般的な測定の設定を使用して行っています。測定の設定に関する詳細については、テクニカルガイドを参照してください。

6.2 温度測定

以下は、温度測定の設定と実施のステップです。

1. EXIT キーを押したままにして測定画面に移動してください。
2. 必要に応じて、測定画面内の測定の開始/停止 (F1) のファンクションキーを押して測定を停止してください。
3. 温度プローブを測定入力チャンネルに接続します。
4. 設定キーを押してチャンネル設定画面を開きます。Up/Down 矢印キーを使用して、プローブが接続されているチャンネルを反転表示させます。スキャナー用チャンネルは、利用可能であれば、S1 (スキャナー 1) または S2 (スキャナー 2) をチャンネル番号の前に付けて識別しています。
5. チャンネルが反転表示されたら、以下のステップを使用して選択したチャンネルに対してプローブの定義を割り当てます。
 - a. プローブの割り当て (F1) のファンクションキーを選択してプローブライブラリを開きます。
 - b. Up/Down 矢印キーを使用して、プローブ定義のリストをスクロールします。使用するプローブ定義が未入力の場合、プローブの追加 (F1) を選択してプローブ定義の作成プロセスを開始します (詳細についてはテクニカルガイドのプローブメニューのセクションを参照)。
 - c. 使用するプローブ定義が反転表示されたら、ENTER キーを押して反転表示したチャンネルに選択したプローブ定義を割り当てます。
6. チャンネル設定 (F2) のファンクションキーを選択して、測定チャンネルの設定を行います。以下のステップを使用してチャンネルの設定を行います。
 - a. 測定に使用する基準抵抗 (R_s) を選択します。次ページの表 12 を選択のガイドとして使用してください。
 - b. 正しい測定電流が選択されているか確認してください。
 - c. 待機電流 (チャンネルの未使用時にプローブセンサーの自己加熱に使用) をオンにするかオフにするかを指定します。
 - d. 使用する測定計算方法を選択します。選択肢は、抵抗 (プローブの抵抗のみを出力)、リニアリティ (プローブの抵抗と基準抵抗の比率を出力)、および温度 (プローブ定義に計算係数を入力した場合のみ) です。
 - e. EXIT キーを押してチャンネル設定画面に戻ります。
7. 使用する測定チャンネルがオフの場合、オン/オフ (F3) のファンクションキーを使用してチャンネルをオンに切り替えます。
8. 必要に応じて、測定メニュー (F4) のファンクションキーを選択して、チャンネルスキャン、測定タイミング、デジタルフィルタ設定、測定記録、およびゼロパワー測定などの設定を行

います。必要が無ければ、EXIT キーを 2 回押して（またはEXIT キーを押したままにして）測定画面に戻ります。

- 測定画面で、測定の開始(F1) のファンクションキーを選択して測定用サンプリングを開始します。

測定を開始したら、表/グラフの表示(F2) のファンクションキーを使用して、測定用データテーブル画面とデータグラフ画面を切り替えます。このほかの測定に関するオプションや設定の詳細については、テクニカルガイドに解説しています。

表 12 推奨する基準抵抗および測定電流

プローブの種類	基準抵抗	測定電流
25 Ω SPRT	25 Ω	1.0 mA
100 Ω PRT または RTD	100 Ω	1.0 mA
2.5 Ω SPRT	10 Ω	5.0 mA
0.25 Ω SPRT	1 Ω	14.14 mA
1000 Ω PRT または RTD	10 kΩ	0.05 mA
サーミスタ、2 kΩ ~ 10 kΩ	10 kΩ	0.01 mA

6.3 分圧比測定

分圧比測定は基本的な測定で、抵抗や温度の測定はここから始まります。分圧比は、未知の抵抗 (R_x) と基準抵抗 (R_s) 間の比率 (R_x/R_s) です。分圧比測定用に Super-Thermometer を設定するには、27 ページのセクション 6.2 温度測定に表記してあるステップに従ってください。ただし、ステップ 6. d で リニアリティオプションを選択した場合を除きます。

6.4 外部抵抗を使用する

Super-Thermometer は、内部抵抗のセットを内蔵しています。必要に応じて、背面パネルの R_{s1} および R_{s2} 入力、前面パネルの Ch2 および Ch4 入力を使用して最大 4 点の外部抵抗を接続可能です。以下の説明を使用して、外部抵抗の接続と測定を行います。

- 測定画面に移動し、測定の停止(F1) のファンクションキーを押して測定を停止します。
- R_s 入力を使用して基準抵抗を接続します。電流と電位の接続が正しいことを確認します。
- 以下のステップを使用して抵抗の追加画面へ移動します。
 - 設定キーを押してチャンネル設定画面を開きます。
 - チャンネル設定(F2) のファンクションキーを選択します。
 - R_s の設定 (F1) のファンクションキーを選択します。
 - 抵抗の設定(F2) のファンクションキーを選択します。
 - 抵抗追加 (F1) のファンクションキーを選択します。
- ID フィールドに固有の ID を入力します。ENTER キーを押すと、文字入力用の文字数字用のインタフェースが開きます。
- 抵抗値フィールドに、抵抗の抵抗値を入力します。



注: 抵抗値フィールドは、抵抗 R_x の計算用の測定に使用します。誤った値を入力すると、測定エラーとなります。

6. 基準抵抗に許容される最大測定電流を設定します。
7. 必要に応じて、外部基準抵抗の校正日と期限を入力します。Super-Thermometerは、満期日を使用してユーザーに校正期限を知らせます。
8. 保存 (F1) のファンクションキーを選択して定義を保存します。
9. EXIT キーを押して 1 つ上のメニューのRs の設定画面に移動します。Up/Down 矢印キーを使用して、外部抵抗が接続されている Rs 入力を反転表示させます。
10. 抵抗割当て(F1) のファンクションキーを選択して、定義済みの基準抵抗のリストを開きます。Up/Down 矢印キーを使用して、抵抗の定義を反転表示させます。ENTER キーを押して、この抵抗を選択した Rs 入力に割り当てます。
11. 27 ページのセクション 6.2 温度測定のステップ 6.a で基準抵抗を選択すると、新規入力した外部抵抗がオプションとして表示されるようになります。

7 メンテナンス

水、油、ほこり、または汚れが極端に多い環境で操作しないでください。機器の表面が汚れた場合は、中性洗剤で濡らした布でふき取ってください。強力な化学薬品を機器の表面に使用しないでください。塗装面またはプラスチック部が損傷する場合があります。

- 機器はていねいに取り扱ってください。機器を叩いたり、落としたり、揺らしたりしないでください。
- 機器は工場での試験、校正済みです。定期的に試験および校正を行うことをお勧めします。
- 分圧比自己校正機能を使用して、分圧比の精度を定期的にチェックしてください。

