

# Hart Scientific 1575A、1590 スーパーサーモメーター

FLUKE.

Hart Scientific

□ □ □



## ブリッジの半分に満たない価格でブリッジ・レベルの性能

- ・ 最高精度 4ppm (0.001 °C、モデル 1575A)、あるいは 1ppm (0.00025 °C、モデル 1590) の 2 モデル
- ・ 0.25 Ω ~ 100 Ω の SPRT、およびサーミスターを校正
- ・ 全温度機能を搭載し、設定を保存

ハートのスーパーサーモメーターは使いやすさと信頼できる精度により、世界中の標準室で認められています。モデル 1575A スーパーサーモメーターの最高精度は 0.001 °C、モデル 1590 スーパーサーモメーター II の最高精度は 0.00025 °C、あるいは 1ppm です。

いずれのスーパーサーモメーターも SPRT 校正に最適です。これほど SPRT の精度を活用できる標準室のための機器はありません。使いやすく、温度を直接読み取り、自動でデータを収集し、ITS-90 の定数を自動計算します。さらに両モデルともに競合他社の抵抗ブリッジの半分にも満たない価格です。

もちろん他にも特徴があります。

### ブリッジ

抵抗ブリッジは購入できる標準室用機器の中で最も高価なもののひとつです。抵抗ブリッジの市場はとても小さく、ほとんど競合がありません。お客様が喜んで支払いたいかどうかを除き、価格をコントロールするすべがありません。

抵抗ブリッジの操作は簡単ではありません。学習曲線が長く、複雑で、習得するにはかなりの時間を費やすこととなります。習得に時間をかければコストもかかります。他の人を訓練

することになれば、費用はどんどん増えていきます。適切な代替品があるとしたら、ブリッジを購入する必要はあるでしょうか？

1ppm の精度で作業が済むのであれば、最も簡単で費用がかからない方法はハートのスーパーサーモメーターのひとつをお使いいただくことです。

### モデル 1575A

1575A スーパーサーモメーターは使いやすさ、高精度、内蔵ソフトウェア、そして手頃な価格から、温度計のベストセラーとなっています。温度はディスプレイ上に選択したスケールで直接表示されます。手動で抵抗から温度へ換算する必要はありません。抵抗は、機器のある測定レンジで ITS-90 アルゴリズムを用いて温度に換算されます。1575A のメモリーには最大で 16 の独立したプローブ特性情報セットを保存できます。SPRT を交換し、基準識別番号を呼び出してください。抵抗ブリッジに必要な、広範で時間のかかる設定は忘れてください。1575A と 1590 に共通の特徴を理解いただければ、この 2 つのモデルがなぜお買い得であるかわかりいただけるでしょう。

### モデル 1590

1590 スーパーサーモメーター II は 1575A の全ての機能のほか、1ppm という抜群の精度、そして見やすいように傾きを調節できるカラー・スクリーンを備えています。以上の全ての機能にもかかわらず、依然としてブリッジの半分に満たない価格です。

ブリッジを使わなければならない標準室を持つ多くの標準室では、スーパーサーモメーターはブリッジの代替品として受け入れられてきました。というのは、スーパーサーモメーターはブリッジの技術とマイクロプロセッサを利用した固体電子回路技術とを組み合わせた機器であり、かつブリッジよりはるかに操作が簡単だからです。

1575A、1590 には認定校正が付属しています。

### 精度

代表的なベンチトップ・サーモメーターはスーパーサーモメーターより 5 から 10 倍大きな誤差を持っています。またスーパーサーモメーター II と比べると 20 倍から 40 倍大きな誤差も持っています。一般的な 25 Ω、100 Ω SPRT であれば、1575A は ±0.002 °C の精度を達成

□ □ □

できます。また校正された外部標準抵抗器を使用した場合は $\pm 0.001$  °Cの確度を実現します。1590はさらに良い $\pm 0.00025$  °Cの確度です。

ITS-90は銀の凝固点 (962 °C) までの高温の標準として $2.5 \Omega$ および $0.25 \Omega$  SPRTを使用するよう規定しています。このとても小さい抵抗の測定は難しく、一般に抵抗ブリッジでのみ行われています。このITS-90の問題に直接取り組んだスーパーサーモメーターは、今日得られる最も費用対効果の高い解決策を与える装置です。

さらに、 $25 \Omega$  SPRTの場合の分解能は $0.0001$  °Cです。比較校正も一次標準である定点を用いた校正も容易に行えます。両モデル共、2本のプローブを一度に測定できるよう2チャンネルを備えています。実際の温度を表示・記録したり、2本のプローブの差をスクリーンから直接読み取ったりすることができます。

いずれのスーパーサーモメーターも抵抗器を内蔵しています。スーパーサーモメーターの各抵抗レンジ ( $0.25 \Omega$ 、 $2.5 \Omega$ 、 $25 \Omega$ 、 $100 \Omega$ 、およびサーミスターの抵抗範囲) の抵抗器には高い安定度、低い温度係数の抵抗器が使用され、四端子接続方式となっており、内部の温度制御されたオープンに収容されています。

## DWF コネクター

ハート特許のモデル2392 DWFコネクターは業界でも独特のコネクターです (U.S. Patent 5,964,625)。固体の真鍮からひとつひとつ機械加工され、金メッキが施されています。DWFコネクターにはバナナ・プラグ、スベード・コネクター、あるいは裸線が接続できます。バナナ・プラグはコネクターの先端に挿入します。裸線は4つのサイド・ホルルのひとつに挿入するとスプリングのついた圧力プレートにより固定されます。スベード・コネクターはコネクターの先端と圧力プレートの間に挿入し、裸線と同様に固定されます。接続はしっかりしていて、外れにくくなっています。裸線やスベード・コネクターを接続するときは、DWFコネクターを押し込む以外に何もする必要はありません。ねじで固定したり、しっかり締めたりすることはありません。



ハート特許 DWF コネクター —— とても使いやすく、他のコネクターを使いたくなくなるほどです。



2575 (Mighty-Mux) を使用して 1575A に 10 チャンネル追加できます。10 チャンネル 2590 (Mighty-Mux II) マルチプレクサーを使用して 1590 に最大 50 チャンネルまで追加できます。

## その他の機能

スーパーサーモメーターはITS-90あるいは IPTS-68いずれか選択した方を使用して抵抗を温度に換算します。ITS-90の場合は換算の必要がなく、係数を直接入力するだけです。IPTS-68の場合はR0、ALPHA、DELTA、A4、C4を入力してください。必要に応じ、温度は自動的に IPTS-68 から ITS-90 に換算することも可能です。Calendar-Van Dusen (カレンダー・ヴァン デューセン) 方程式も自動化モードで利用可能です。

サーミスター・プローブは対数多項式の係数により特性付けられます。低い温度領域で $\pm 0.001$  °Cの確度実現には経費節約のためにも低価格で丈夫なサーミスター標準を使用してください。

測定値は、温度は °C、K、°F で、抵抗は  $\Omega$ 、または基準抵抗に対するプローブ抵抗の比で表示させることができます。電流源の大きさは $0.2$  %の分解能で $0.001$  mAから $15$  mAの範囲で調整することができます。分解能、安定度、応答特性を最適化するために積分時間とデジタル・フィルタリングをプログラム可能です。

データ収録機能とメモリー機能を使って測定値が保存されます。各サーモメーターにはデータを格納するために $3.5$  インチ・ディスク・ドライブが装備されています。ディスプレイには情報を見やすく表示するため、バックライト LCDを採用しています。RS-232、IEEE-488、パラレル・プリンター・ポートを1つずつ装備しています。

これらのスーパーサーモメーターはDC測定技術に基づいています。これは交流ブリッジに関する国立研究所による証明問題を排除すること、交流加熱される定点温度炉による二次的干渉を排除するためです。

## マルチプレクサー

2チャンネルでは不十分な場合は、ハートの便利なDWFコネクターを用いたマルチプレクサーを使って10チャンネルを追加可能です。実

際には1590には最大50チャンネルを追加できます。

1575Aの場合、モデル2575 (Mighty-Mux) マルチプレクサーを使用して10チャンネルを追加できます。1590にはモデル2590 (Mighty-Mux II) マルチプレクサーが用意されています。モデル2590はカスケード接続が可能で、この能力を使って最大50チャンネルを追加できます。自己加熱効果を避けるため、各チャンネルに定電流レベルを設定することができます。マルチプレクサーを用いることにより、あらゆるアプリケーションがより簡単に効率的になります。

両モデル共、密閉され、磁気遮蔽された低熱起電力リレーを使用しています。フローティング・ガードと最大 $20$  mAの励起電流に支えられた真の4線式測定が可能です。

## スーパーサーモメーター と デジタル・マルチメーター

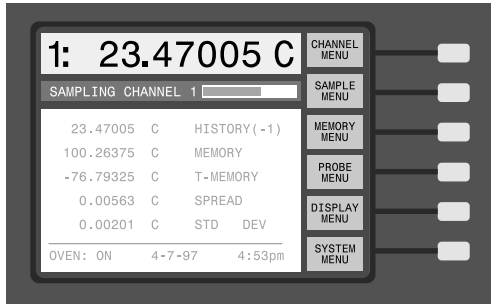
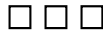
性能の良い8桁半のマルチメーターを使うと抵抗測定で $\pm 0.005$  °Cの確度を得られるかもしれませんが。しかしDMMを利用する場合、別に高安定電流源が必要です。また起電力をオフセットし、測定電流の反転に配慮し、スイッチを工夫して外部標準抵抗器への接続を考えねばなりません。

以上の作業が完了しても、まだ手動でうんざりするような計算をして抵抗を温度に換算する必要があります。

スーパーサーモメーターはこの全てを自動的に行います。

## スーパーサーモメーター と その他の機器

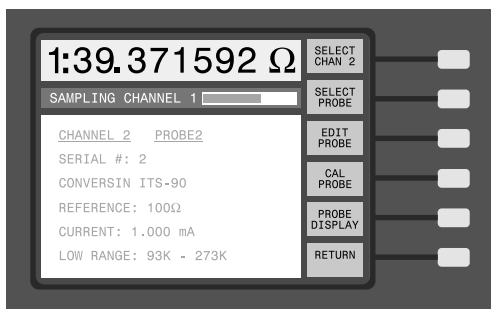
1590と1575Aにかなうものはありません。これほど使いやすいリードアウトはありません。操作方法の研修プログラムが終わった次の日からではなく、受け取ったその日から校正作業を行うことができます。



### ディスプレイのカスタマイズ

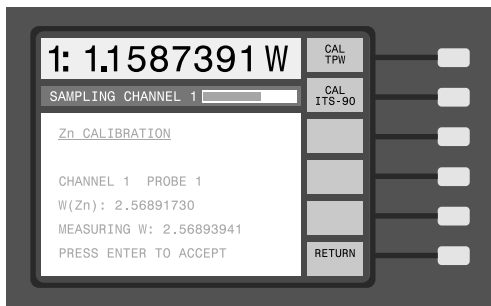
アプリケーションや好みに合う情報を表示するようにグラフィック・スクリーンを簡単に設定できます。ディスプレイ・メニューには次のオプションを含む19の選択肢があり、そこから最大5種類の画面表示情報を選択します。

T-MEMORY	現在値からメモリーにある数値を引いた値
T (1)-T (2)	チャンネル1からチャンネル2を引いた値
MAXIMUM	最後にリセットしてから最大の読み
MINIMUM	最後にリセットをしてから最小の読み
SPREAD	読み値間の最大の差
AVERAGE	以前のサンプルの平均値
STD DEV	以前のサンプルの標準偏差



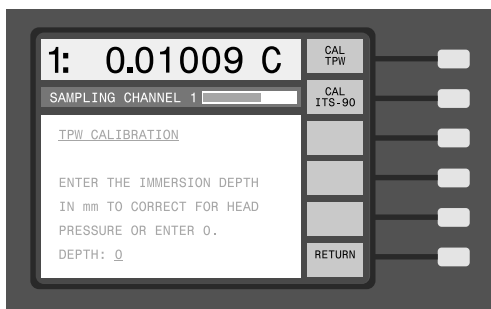
### プローブ定数

各プローブの情報は固有の製造番号により確認され、ある特定のチャンネルに割り当てられます。必要とする抵抗-温度換算式を選択し、プローブ定数を設定し、基準抵抗器と励起電流を選択します。内部メモリーには合計で16のプローブ設定が保存されます。ディスクには無制限に保存でき、必要なときに選択できます。最初にプローブの情報が入力されたあとは、プローブの製造番号を選択するだけでスーパーサーモメーターは直ちにそのプローブに合うよう設定されます。



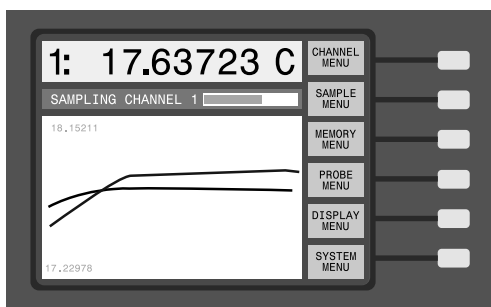
### 定数の自動計算

スーパーサーモメーターはITS-90の温度換算に必要な定数を自動的に算出します。校正していない標準プローブを1590に接続し、定点における抵抗測定、または校正標準に対する抵抗測定をおこなうと、1590は抵抗の読みを保存し、正しい定数を自動的に導き出します。計算機やメモ帳は必要ありません。スーパーサーモメーターはそれらの定数を直接プローブの設定に入力しますので、時間をとらず、手動による定数入力ミスも防ぎます。



### 水の三重点

新たに測定をする前にTPWセルによる測定をしてください。スーパーサーモメーターはその時点のR<sub>TPW</sub>値を保存し、抵抗から温度への換算の際にその値を参照します。これで測定誤差の2つの原因を排除することができます。SPRTのR<sub>TPW</sub>のドリフトが取り除かれ、内蔵の基準抵抗器の誤差も取り除かれます。さらなる便利さと最高の精密さを求めるのであれば、セル中のSPRTの浸没度を入力し水圧ヘッドを補正することも可能です。



### グラフ機能

スーパーサーモメーターにはリアルタイム、オン・スクリーングラフ機能があります。便利なアプリケーションとして液体バスの安定度監視や、金属凝固点セルの溶融・凝固サイクルを視覚的に追跡するなどが挙げられます。複数のチャンネルで安定度のグラフを監視しながら、抵抗、温度、または水の三重点に対する比で読み取りをします。3.5インチのディスク・ドライブはスプレッドシートやグラフ化での利用のため、ASCIIフォーマットで読みを保存します。グラフの分解能の限界は手動で入力可能です。また時間が経って読みが安定しているときは最大分解能が自動的に設定されます。数秒ごとに測定データを監視・取得する必要がないので、温度測定ラボでは時間を節約できます。





仕様	1575A			1590		
	公称抵抗値	確度(表示値の)	等価温度, at 0 °C	公称抵抗値	確度(表示値の)	等価温度, at 0 °C
トランスファ-確度 (外部基準抵抗器使用)	0.25 Ω	40 ppm	0.01 °C	0.25 Ω	20 ppm	0.005 °C
	2.5 Ω	20 ppm	0.005 °C	2.5 Ω	5 ppm	0.00125 °C
	25 Ω	4 ppm	0.001 °C	25 Ω	1 ppm	0.00025 °C
	100 Ω	4 ppm	0.001 °C	100 Ω	1 ppm	0.00025 °C
	10 kΩ	10 ppm	0.00025 °C (サーミスター、at 25°C)	10 kΩ	5 ppm	0.000125 °C (サーミスター、at 25°C)
絶対確度 (内部基準抵抗器使用)	0.25 Ω	100 ppm	0.025 °C	0.25 Ω	40 ppm	0.01 °C
	2.5 Ω	40 ppm	0.01 °C	2.5 Ω	20 ppm	0.005 °C
	25 Ω	8 ppm	0.002 °C	25 Ω	6 ppm	0.0015 °C
	100 Ω	8 ppm	0.002 °C	100 Ω	6 ppm	0.0015 °C
	10 kΩ	20 ppm	0.0005 °C (サーミスター、at 25°C)	10 kΩ	10 ppm	0.00025 °C (サーミスター、at 25°C)
分解能(代表値)	0.25 Ω	10 ppm	0.0025 °C	0.25 Ω	10 ppm	0.0025 °C
	2.5 Ω	5 ppm	0.00125 °C	2.5 Ω	2 ppm	0.0005 °C
	25 Ω	1 ppm	0.00025 °C	25 Ω	0.5 ppm	0.000125 °C
	100 Ω	1 ppm	0.00025 °C	100 Ω	0.5 ppm	0.000125 °C
	10 kΩ	3 ppm	0.000075 °C (サーミスター、at 25°C)	10 kΩ	2 ppm	0.00005 °C (サーミスター、at 25°C)
抵抗レンジ	0 Ω ~ 500 kΩ					
内部基準抵抗	1 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 10 kΩ					
最小測定周期	2 秒					
電流ソース	0.001 mA ~ 15 mA、プログラム可能					
アナログ出力	- 5 ~ 5 V					
ディスプレイ	CCFT バックライト単色 LCD			CCFT バックライト・カラー LCD		
電力	100 ~ 125 / 200 ~ 250 V AC (ユーザーにより切り替え可能)、50/60 Hz、1 A					

仕様 - 2575、2590	
チャンネル	2575: 10 チャンネル 2590: 1 台につき 10 チャンネル。5 台カスケードに接続し 50 チャンネルまで
コネクタ	4 線プラグ、フローティング・ガード
端子	金メッキ ハート DWF コネクタ
リレー	低熱起電力、密閉型、磁気遮蔽
接触抵抗	< 0.1 Ω
絶縁	リレー・レグ間で $1 \times 10^{12}$
チャンネル選択	手動または自動
電流能力	20 mA
電流レベル	1575A: アクティブ・チャンネルの電流のみ 1590: 全チャンネルで 1 mA、0.5 mA、10 μA の待機電流
電力	1575A または 1590 接続経由
寸法	幅 516 x 奥行き 320 x 高さ 178 mm (20.3 x 12.6 x 7 in)

オーダー情報	
モデル	
1575A	スーパーサーモメーター
1590	スーパーサーモメーター II
オプションおよびアクセサリ	
2575	マルチプレクサー、1575 用
2590	マルチプレクサー、1590 用
742A-25	標準直流抵抗器、25 Ω
742A-100	標準直流抵抗器、100 Ω

ハート・サイエンティフィック販売代理店



## 株式会社 フルーク

〒105-0012 東京都港区芝大門2-2-11 泉芝大門ビル  
TEL(03)3434-0181 FAX(03)3434-0170  
大阪営業所: 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋2-3-10  
TEL(06)6229-0871 FAX(06)6229-1098

Web: <http://www.hartscientific.com>

©2005 Fluke Corporation. All rights reserved.

仕様は予告なく変更する場合があります。(2066445 C-ENG-N Rev.Aをもとに作成)

