

218 型の特長

- 8 チャンネル 同時読み取り表示
- 読み取り速度 8 センサー読み取り×毎秒2回
- 多彩なセンサーに対応
 - 白金抵抗温度計
 - ダイオード温度計
 - 負温度係数抵抗温度計
- 低温及び高温 両方のアプリケーションに対応
- 高精度、高分解能
- GPIB インターフェース (218S 型)

218 型温度モニター



概要

218 型は 8 入力の温度モニターで、センサーはダイオード温度計と抵抗温度計に対応しています。測定用の入力は、低温測定のアプリケーションに対応できるように設計されています。この温度モニターは、ノイズが低く、高分解能で、そして測定範囲が広いので、低温以外のアプリケーションに対しても同じように高い精度の測定ができます。218 型には 218S 型と 218E 型の 2 種類のモデルがあります。両モデルの違いは対応しているインターフェースの種類です。使用できるセンサの種類と表示能力は同じです。

218S 型には、システム用途や自動データ収録用途に最適な多種のインターフェースに対応しています。218S 型には GPIB とシリアルインターフェースが装備されています。内部には測定データを記憶するロギングメモリがあり、また、直接プリンターに出力する端子（プリンタポート）も装備されています。アナログの出力は 2 チャンネル、そしてアラーム機能と 218E 型 218 型は 8 入力の温度モニターで、センサーはダイオード温度計と抵抗温度計に対応しています。ディスプレイは 8 チャンネルの読み取り結果を同時に表示し、単位は K、℃、V、Ω から選択できます。

センサー入力の能力

センサーを駆動する電流ソースは一つのセンサーに対して一つ用意されており、一定の電流を供給します。4 個のセンサー入力の一つのグループを形成し、その一つのグ

ループに対して一種類のセンサーが設定できます。（例えば 4 個の白金温度計 - グループ 1、4 個のダイオード温度計 - グループ 2）

218 型には読み取り速度を高めるために 2 個の AD 変換器が組み込まれています。電流ソースの切り替えを待つ必要が無いので、他のスキャニング式モニターと比較して速く、毎秒 16 チャンネルの読み取りができます。入力数を減らすとそれに応じて読み取り速度は速くなります。

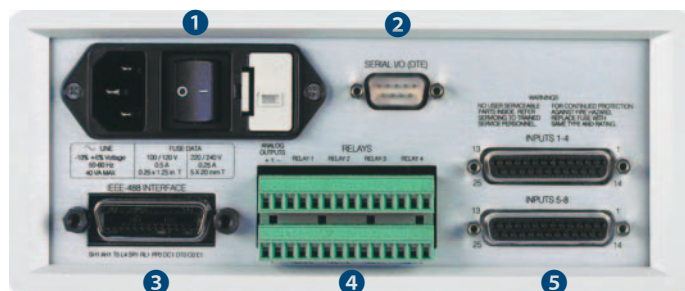
温度応答カーブ

218 型にはシリコンダイオード温度計と白金抵抗温度計に対応した標準温度応答カーブがあらかじめ記憶されています。また、最大 200 ポイントで作るユーザー独自の温度応答カーブを記憶させ、8 入力それぞれに適用することもできます。機器に内蔵されている SoftCal™ アルゴリズムを使ってダイオード温度計や白金抵抗温度計を校正すればその結果を 218 型に記憶させることもできます。

¹ レイクショアの SoftCal 校正は従来の個別の校正より安価に、かつ標準温度カーブより高い精度を必要とする用途に最適です。対応するセンサーは白金抵抗とシリコンダイオード温度計です。この校正方法は標準カーブが持っている予測が可能であるという性質を利用して、いくつかの既知の温度基準点でセンサーの確度を改善するものです。

インターフェースの違い

特徴	218S	218E
数値キーパッド	■	■
フロントパネルからのカーブ登録	■	■
アラーム機能	■	■
RS-232C インターフェース	■	■
IEEE-488 インターフェース	■	■
アナログ出力 (2チャンネル)	■	■
リレー (8)	■	■



218 型リアパネル

- ① 電源入力
- ② シリアル I/O インターフェース
- ③ IEEE-488 インターフェース (218S のみ)
- ④ ターミナルブロック (リレー、アナログ出力、218S のみ)
- ⑤ センサー入力コネクタ

インターフェース

218E 型にはシリアルインターフェース (RS-232C) が装備されています。218S 型には加えて IEEE-488 (GPIB) インターフェースも装備されています。さらに、218S 型には使用者に警告を発したり、単純な ON/OFF 制御ができる 8 チャンネルのリレー出力があります。このリレーは設定値に対する温度の高低で動作します。リレーの切り替え動作はラッチモードとノンラッチモードのどちらかを選択できます。また 218S 型には 2 チャンネルのアナログ電圧出力があり、選択した 2 つのチャンネルの温度あるいは、センサーの電圧抵抗、またはそれを演算した値を出力することができます。マニュアルで値を設定すれば電圧ソースとして使うこともできます。

ディスプレイ

ディスプレイ上の温度の表示位置はユーザーが変更することができます。ディスプレイには温度はもちろん、センサーの電圧や抵抗値、あるいは数値演算の結果を表示することもできます。またディスプレイには入力番号とデータが常に表示されており便利です。ディスプレイの更新レートは毎秒 2 回です。

センサーセレクション

組み合わせ時の使用可能範囲 (センサーは別売です)

		型式	使用可能範囲	磁場条件
ダイオード	Silicon Diode	DT-670-SD	1.4 K ~ 500 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	シリコンダイオード	DT-670E-BR	30 K ~ 500 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	シリコンダイオード	DT-414	1.4 K ~ 375 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	シリコンダイオード	DT-421	1.4 K ~ 325 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	シリコンダイオード	DT-470-SD	1.4 K ~ 500 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	シリコンダイオード	DT-471-SD	10 K ~ 500 K	$T \geq 60 \text{ K} \ \& \ B \leq 3 \text{ T}$
	GaAlAs ダイオード	TG-120-P	1.4 K ~ 325 K	$T > 4.2 \text{ K} \ \& \ B \leq 5 \text{ T}$
	GaAlAs ダイオード	TG-120-PL	1.4 K ~ 325 K	$T > 4.2 \text{ K} \ \& \ B \leq 5 \text{ T}$
	GaAlAs ダイオード	TG-120-SD	1.4 K ~ 500 K	$T > 4.2 \text{ K} \ \& \ B \leq 5 \text{ T}$
正温度係数抵抗温度計	100 Ω 白金抵抗	PT-102/3	14 K ~ 873 K	$T > 40 \text{ K} \ \& \ B \leq 2.5 \text{ T}$
	100 Ω 白金抵抗	PT-111	14 K ~ 673 K	$T > 40 \text{ K} \ \& \ B \leq 2.5 \text{ T}$
	ロジウム鉄抵抗	RF-800-4	1.4 K ~ 500 K	$T > 77 \text{ K} \ \& \ B \leq 8 \text{ T}$
	ロジウム鉄抵抗	RF-100T/U	1.4 K ~ 325 K	$T > 77 \text{ K} \ \& \ B \leq 8 \text{ T}$
負温度係数抵抗温度計 ²	セルノックス	CX-1010	2 K ~ 325 K ⁵	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 19 \text{ T}$
	セルノックス	CX-1030-HT	3.5 K ~ 420 K ^{3,6}	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 19 \text{ T}$
	セルノックス	CX-1050-HT	4 K ~ 420 K ^{3,6}	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 19 \text{ T}$
	セルノックス	CX-1070-HT	15 K ~ 420 K ³	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 19 \text{ T}$
	セルノックス	CX-1080-HT	50 K ~ 420 K ³	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 19 \text{ T}$
	ゲルマニウム	GR-300-AA	1.2 K ~ 100 K ⁴	推奨しない
	ゲルマニウム	GR-1400-AA	4 K ~ 100 K ⁴	推奨しない
	酸化ルテニウム	RX-102A	1.4 K ~ 40 K ⁵	$T > 2 \text{ K} \ \& \ B \leq 10 \text{ T}$

シリコンダイオード温度計は 1.4K から室温を上回る温度までの一般的な低温用途に最も適しています。規格化された標準温度カーブを利用できるため、多くの用途では個別の校正精度を必要とせず、経済的かつ交換が簡単です。しかし、放射線や磁場のある環境には適しません。

セルノックス抵抗温度計は薄膜センサーで 2K から 420K の温度範囲で使用でき、高い感度と磁場の影響を受けにくいという特長を持っています。このセンサーは個別の校正を必要とします。

白金抵抗温度計は 30K から 800K の温度範囲で感度が一定しているという特長があります。また再現性が高く、温度標準として使われています。70K 以上の温度領域では標準温度カーブに従うので、多くの用途で個別の校正を必要とせず、交換も簡単です。

² センサーの駆動電流が単一レンジの場合、負温度係数の抵抗センサーの最低使用温度に限界が生じる。

³ HT バージョン以外の場合、最大使用温度は 325 K となる。

⁴ 低温側の限界は入力抵抗の範囲によるもの。

⁵ 低温側の限界は自己発熱によるもの： $\leq 5 \text{ mK}$

⁶ 低温側の限界は自己発熱によるもの： $\leq 12 \text{ mK}$

センサーセレクション

センサーの性能表 (ティピカル)

	型式	温度	抵抗 / 電圧	センサーの感度 ⁷ (Typ.)	測定分解能 (温度換算)	電氣的確度 (温度換算)	温度確度 (電氣的確度、CalCurve、校正済みセンサーの確度を含む)
シリコンダイオード	DT-670-SD 1.4H 校正の場合	1.4 K	1.644 V	-12.49 mV/K	1.6 mK	± 26 mK	± 38 mK
		77 K	1.028 V	-1.73 mV/K	11.6 mK	± 152 mK	± 174 mK
		300 K	0.5597 V	-2.3 mV/K	8.7 mK	± 94 mK	± 126 mK
		500 K	0.0907 V	-2.12 mV/K	9.4 mK	± 80 mK	± 130 mK
シリコンダイオード	DT-470-SD-13 1.4H 校正の場合	1.4 K	1.6981 V	-13.1 mV/K	1.5 mK	± 26 mK	± 38 mK
		77 K	1.0203 V	-1.92 mV/K	10.5 mK	± 137 mK	± 159 mK
		300 K	0.5189 V	-2.4 mV/K	8.4 mK	± 88 mK	± 120 mK
		475 K	0.0906 V	-2.22 mV/K	9.1 mK	± 77 mK	± 127 mK
GaAlAs ダイオード	TG-120-SD 1.4H 校正の場合	1.4 K	5.391 V	-97.5 mV/K	0.2 mK	± 13 mK	± 25 mK
		77 K	1.422 V	-1.24 mV/K	16.2 mK	± 359 mK	± 381 mK
		300 K	0.8978 V	-2.85 mV/K	7 mK	± 120 mK	± 152 mK
		475 K	0.3778 V	-3.15 mV/K	6.4 mK	± 75 mK	± 125 mK
100 Ω 白金抵抗 500 Ω フルスケール	PT-103 1.4J 校正の場合	30 K	3.66 Ω	0.19 Ω/K	10.5 mK	± 25 mK	± 35 mK
		77 K	20.38 Ω	0.42 Ω/K	4.8 mK	± 20 mK	± 32 mK
		300 K	110.35 Ω	0.39 Ω/K	5.2 mK	± 68 mK	± 91 mK
		500 K	185.668 Ω	0.378 Ω/K	5.3 mK	± 109 mK	± 155 mK
セルノックス CX-1050	CX-1050-SD-HT ⁸ 4M 校正の場合	4.2 K	3507.2 Ω	-1120.8 Ω/K	45 μK	± 1.4 mK	± 6.4 mK
		77 K	205.67 Ω	-2.4116 Ω/K	20.8 mK	± 75.6 mK	± 91.6 mK
		300 K	59.467 Ω	-0.1727 Ω/K	290 mK	± 717 mK	± 757 mK
		420 K	45.03 Ω	-0.0829 Ω/K	604 mK	± 1.43 K	± 1.5 K
ゲルマニウム	GR-300-AA 0.3D 校正の場合	1.2 K	600 Ω	-987 Ω/K	51 μK	± 0.3 mK	± 4.5 mK
		1.4 K	449 Ω	-581 Ω/K	86 μK	± 0.5 mK	± 4.7 mK
		4.2 K	94 Ω	-27 Ω/K	1.9 mK	± 5.2 mK	± 10.2 mK
		100 K	3 Ω	-0.024 Ω/K	2.1 K	± 4.25 K	± 4.27 K
ゲルマニウム	GR-1400-AA 1.4D 校正の場合	2 K	1873 Ω	-1008 Ω/K	50 μK	± 0.8 mK	± 5.0 mK
		4.2 K	1689 Ω	-862 Ω/K	58 μK	± 0.9 mK	± 5.1 mK
		10 K	253 Ω	-62 Ω/K	807 μK	± 3.2 mK	± 8.2 mK
		100 K	3 Ω	-0.021 Ω/K	2.4 K	± 4.86 K	± 4.88 K
カーボンガラス	CGR-1-2000 4L 校正の場合	4.2 K	2260 Ω	-2060 Ω/K	25 μK	± 0.5 mK	± 4.5 mK
		77 K	21.65 Ω	-0.157 Ω/K	319 mK	± 692 mK	± 717 mK
		300 K	11.99 Ω	-0.015 Ω/K	3.33 K	± 7 K	± 7.1 K

⁷ 掲載したセンサーを校正したとしてティピカルなセンサー感度とした。

⁸ HTバージョン以外の場合、最大使用温度は 325 K となる。

仕様

入力仕様

	温度係数	入力範囲	センサ駆動電流	表示分解能	測定分解能	電氣的確度
ダイオード	負	0 V ~ 2.5 V	10 μA ± 0.05% ⁹	100 μV	20 μV	± 160 μV ± 0.01% of rdg
	負	0 V ~ 7.5 V	10 μA ± 0.05% ⁹	100 μV	20 μV	± 160 μV ± 0.02% of rdg
正温度係数 抵抗温度計	正	0 Ω ~ 250 Ω	1 mA ± 0.3% ¹⁰	10 mΩ	2 mΩ	± 0.004 Ω ± 0.02% of rdg
	正	0 Ω ~ 500 Ω	1 mA ± 0.3% ¹⁰	10 mΩ	2 mΩ	± 0.004 Ω ± 0.02% of rdg
	正	0 Ω ~ 5000 Ω	1 mA ± 0.3% ¹⁰	100 mΩ	20 mΩ	± 0.06 Ω ± 0.04% of rdg
負温度係数	負	0 Ω ~ 7500 Ω	10 μA ± 0.05% ⁹	100 mΩ	50 mΩ	± 0.1 Ω ± 0.04% of rdg

⁹ 電流ソースの誤差の影響は測定確度上では除去可能である

¹⁰ 電流ソースの誤差は校正を通して除去される

温度測定部

入力数

8

入力タイプ

入力は2グループ。センサー4個が一つのグループとなる。同一グループ内のセンサーは同じ種類でなければならない。

入力確度

センサーに依存する (入力選択表を参照のこと)

測定分解能

センサーに依存する (入力仕様の表を参照のこと)

最大更新レート

トータル毎秒 16 回

ユーザーカーブ

200 ポイントのカーブデータ 8 件分の記憶領域

SoftCal™	30 K から 375 K の範囲で DT-470 型ダイオード温度計の精度を ±0.25 K に改善し、70 K から 325 K の範囲で白金抵抗温度計の精度を ±0.25 K に改善する
演算機能	最大、最小、リニア (Mx + B)、M (x + B)
フィルター	読み取り値 2 から 64 回の平均

センサー入力の設定

	ダイオード/抵抗温度計
測定形式	4 線式差動
センサ駆動方式	8 個の定電流ソース
対応している センサー	ダイオード：シリコン、GaAlAs 抵抗温度計：100Ω 白金抵抗、1000Ω 白金、ゲルマニウム、カーボングラス、セルノックス、酸化ルテニウム
標準カーブ	DT-470、DT-500D、DT-670、CTI-C、PT-100、PT-1000
入力端子	25-ピン D-sub

フロントパネル

ディスプレイ	文字表示 4 行 × 20 列、LCD
表示領域	1 ~ 8 箇所
表示単位	K、℃、V、Ω
表示データ	温度、センサ単位、最大、最小、リニア演算
表示更新レート	毎秒 1 回
温度表示分解能	0.001 (範囲：0 ~ 99.999) 0.01 (範囲：100 ~ 999.99), 0.1 (範囲：> 1000)
表示分解能	センサーに依存する 5 桁まで
記号表示	リポート、アラーム、データロギング、最大、最小、演算
キーパッド	20 キー (数値キーおよび機能キー)
フロントパネル	カーブ入力、キーロック

インターフェース

GPIO(IEEE-488.2) (218S) 機能	SH1、AH1、T5、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT0、C0、E1
読み取りレート	毎秒 16 回以下
サポートソフト	LabVIEW ドライバー (詳細はお問い合わせください)
シリアル通信	
通信方式	RS-232C
最高ボーレート	9600
コネクタ形式	9 ピン D-sub 型
読み取りレート	毎秒 16 回 (@ 9600 ボー)
プリンター	データログ設定によってシリアルポートを利用したシリアルプリンタをサポートする
アラーム	
設定数	16- 各入力に対して Hi/Low
データソース	温度、センサ単位、リニア演算
設定	ソース、Hi セットポイント、Low セットポイント、デットバンド、ラッチ/ノンラッチ、音 on/off
アクチュエータ	表示記号、音、リレー (218S)
リレー (218S)	
リレー数	8
接点	ノーマリオープン (NO)、ノーマリクローズ (NC)、コモン (C)
接点定格	30 VDC @ 5 A
動作	リレーを動作させるかどうか入力ごとに設定できる。動作するリレーの設定は Hi、Low、両方、マニュアル。
コネクタ	着脱可能な端子台
アナログ電圧出力 (218S)	

設定数	2
スケール	ユーザーセレクト
更新レート	毎秒 16 回
データソース	温度、センサ単位、リニア演算
範囲	± 10 V
分解能	1.25 mV
精度	± 2.5 mV
最小負荷抵抗	1 kΩ (短絡保護回路)
データロギング	
チャンネル数	1 ~ 8
動作	内部メモリーへの記録またはプリンターへの出力。記録されたデータは表示も可。印字、PC への転送も可。
データメモリー	最大 1500 点、不揮発

一般

周囲温度	15℃ ~ 35℃ にて仕様値付け、5℃ ~ 40℃ にて仕様値を減ずる
電源	100、120、220、240 VAC、+6%、-10%、50 / 60 Hz、18 VA
寸法	216 mm W × 89 mm H × 318 mm D (8.5 in × 3.5 in × 14.5 in)、ハーフラックサイズ
重量	3 kg (6.6 lb)
規格	CE マーク

オーダーインフォメーション

モデルナンバー

218S	8CH 温度モニター、(GPIO、アナログアウト、リレー付)
218E	8CH 温度モニター

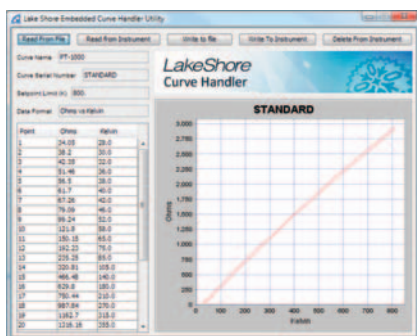
標準付属品

	218S/218E 型用 英文マニュアル / 和文マニュアル
G-106-253	センサー入力コネクタ、25 ピン DB-25 D-sub (1 個)
G-106-264	DB-25 用フード (4 個が同梱されるのはスキャナ購入時のみ) (1 個)
106-772	218 型専用ハーモニカ型端子台、14 ピン (2 個入り)

別売アクセサリ

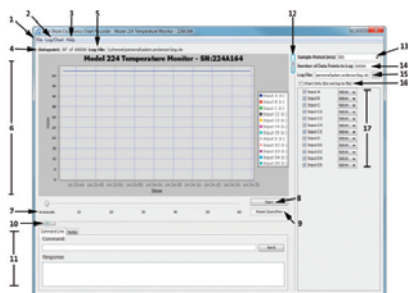
G-106-253	センサー入力コネクタ、25 ピン DB-25 D-sub (1 個)
G-106-264	DB-25 用フード (4 個が同梱されるのはスキャナ購入時のみ) (1 個)
106-772	218 型専用ハーモニカ型端子台、14 ピン (2 個入り)
RM-1/2	ラックマウントキット、幅 482.60 mm (19") rack に 1 台取り付け、高さ 90 mm (3.5")
RM-2	ラックマウントキット、幅 482.60 mm (19") rack に 2 台取り付け、高さ 135 mm (5.25")
4005	GPIO ケーブル、長さ 1 m (3.3 ft)、端子台 (106-737) と同時に使用する場合に必要エクステンダーを含む
CAL-218-CERT	218 型の再校正 (校正証明書のみ)
CAL-218-DATA	218 型の再校正 (校正証明書と試験成績書)

無償ソフトウェア Curve Handler 校正データ転送ソフトウェア



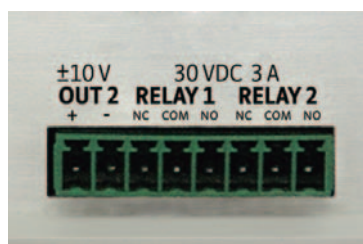
- イーサネット、USB、GPIB で接続可能です。
- 校正付温度センサをご購入いただくと CD-ROM にダウンロード先 URL が案内されています。プログラミングなしで、校正データを本体のメモリに転送可能です。また、機器のメモリ内に保存されている校正データを PC に転送することも可能です。

無償ソフトウェア Chart Recorder リアルタイムデータ収集ソフトウェア



- イーサネット、USB、GPIB で接続可能です。
- 簡単設定でリアルタイム表示。
- .csv 形式で保存可能です。
- Version: 1.1.4 (2014年12月現在)
 - 対応モデル: 218、224、331、332、325、335、336、350、370、372
 - 対応 OS: Windows XP, Vista, 7

温度コントローラのヒータ電力を増大させる方法



335 型リアパネルのヒータ出力 2(±10V)

335 型温度コントローラを使用して室温以上の温度コントロールする場合、温度コントローラのヒータ出力1の 75W などでは足りないことがあります。その場合、ヒータ出力2は電圧出力ですのでアンプ（10V の外部入力で制御できる電源：ケブコ社 ATE/BOP シリーズ）に直接接続して大きな電力で加熱することが可能です。



株式会社 東陽テクニカ 営業第1部
〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6 TEL. 03-3245-1103 FAX. 03-3246-0645
<http://www.toyo.co.jp/lakeshore/> E-mail: lakeshore@toyo.co.jp

大 阪 支 店	〒532-0003	大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル)	TEL. 06-6399-9771	FAX. 06-6399-9781
名 古 屋 営 業 所	〒465-0095	愛知県名古屋市名東区高社1-263 (一社中央ビル)	TEL. 052-772-2971	FAX. 052-776-2559
茨 城 営 業 所	〒305-0031	茨城県つくば市吾妻2-8-8 (つくばシティアビル)	TEL. 029-851-1366	FAX. 029-852-3421
宇 都 宮 営 業 所	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (オカバ宇都宮ビル)	TEL. 028-678-9117	FAX. 028-638-5380
電子技術センター	〒103-8284	東京都中央区八重洲1-1-6	TEL. 03-3279-0771	FAX. 03-3246-0645
テクノロジーインターフェースセンター	〒103-0021	東京都中央区日本橋本石町1-1-2	TEL. 03-3279-0771	FAX. 03-3246-0645



JQA-EM4908



JQA-QM8795
電子技術センター