

特長

- センサー入力と電源回路が絶縁されている
- センサー品種に応じた機種ラインナップ
- 差動4線式測定
- 出力: 4mA-20mA、0mA-20mA、0V-10V
- 10ユニットまで増設できるラックマウントケース

231 型の特長

- 温度範囲: 1.4K-500K
- ダイオード温度計対応

231P 型の特長

- 温度範囲: 1.4K-800K
- 白金抵抗温度計対応

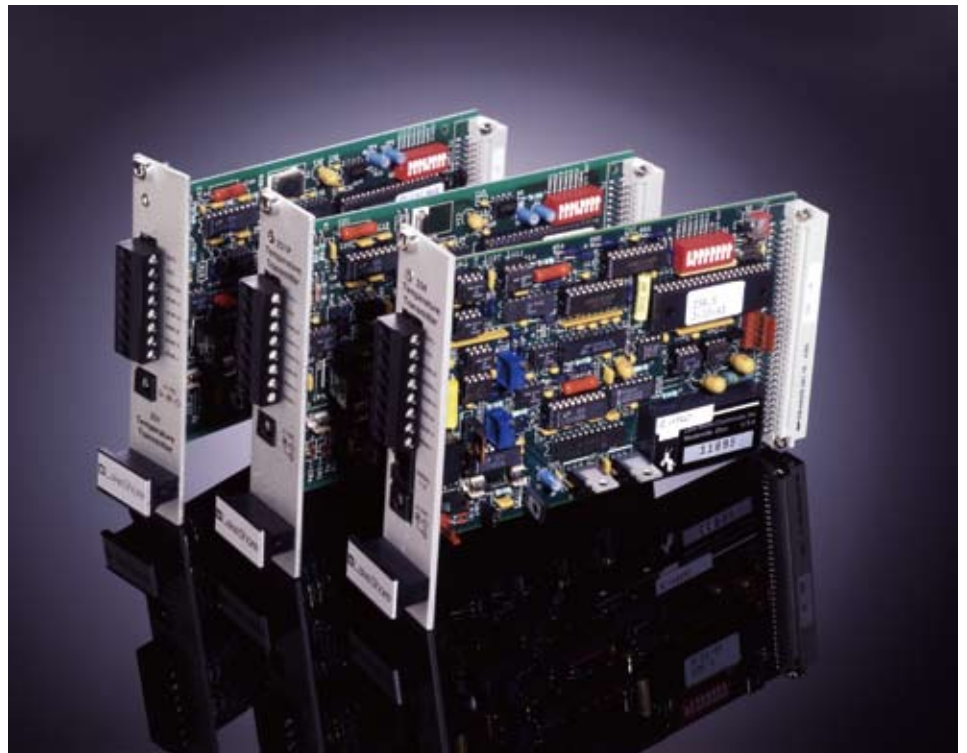
234 型の特長

- 温度範囲: 100mK-420K
- 負温度係数の抵抗温度計対応

234D 型の特長

- 温度範囲: 100mK-420K
- 負温度係数抵抗の温度計対応
- シリアルインターフェース
- 桁 LED 表示

230 シリーズ 温度トランスミッター



231 型、231P 型、234 型



234D 型

230 シリーズ温度トランスミッターには 231 型、231P 型、234 型があります。それぞれの機種はそれぞれ固有のセンサー品種に対応しています。

231 型

231 型はシリコンダイオードと GaAlAs ダイオードに対応しています。

231 型の電流ソースは $10\mu\text{A}$ です。この電流がセンサーに供給されるとセンサーには温度に応じた電圧が発生します。その電圧を AD コンバータで読み取り、温度応答カーブを参照して温度に変換します。231 型には温度応答カーブとして DT-470 と DT-670 シリコンダイオードセンサーに対応した 2 種類の標準温度カーブが記憶されています。また、追加で 1 件の CalCurve (レイクショアの個別校正温度カーブ) にも対応できます。

231P 型

231P 型は PT-100 シリーズ白金抵抗温度計に対応する温度トランスミッターです。電流ソースは $500\mu\text{A}$ です。測定された電圧を温度へ変換する際、白金の標準温度応答カーブ IEC751、もしくは CalCurve (レイクショアの個別校正温度カーブ) を参照します。

234 型

234 型は負の温度係数をもったセンサーに対応した温度トランスミッターです。測定時のセンサーの自己発熱を抑制するために 10mV またはそれより小さな一定電圧をセンサーに供給します。234 型にはアナログ制御回路が使われていて、一定の電圧がセンサーに印加され続けるようになっています。センサーに直列に接続された抵抗がセンサーに流れた電流を電圧に変換する役割をします。マイクロコントローラはその電圧を AD コンバータで読み取り、温度応答カーブを参照して温度に変換します。(温度に変換する際、CalCurve 校正データが必要) 熱起電力によって発生する誤差を少なくするため、1 度読み取りをする度にセンサーに供給する電圧を反転します。

測定した値は 4mA から 20mA の電流になって伝送されます。出力電流はセンサーの温度に比例して変化します。スイッチでいくつかレンジを選択できます。狭い温度幅のレンジを選択したときがもっとも感度と精度が高くなります。 0mA から 20mA の出力もあり、これをゼロボルトからの電圧スケールに変換することもできます。最大のフルスケール出力 10V を作り出す場合は 500Ω (精度 $\pm 0.02\%$) の出力負荷抵抗をあわせて使います。

230 シリーズの電源は $+5\text{V}$ のシングル電源で、フロントパネルか VME バスコネクタのどちらを使っても供給できます。複数のトランスミッターが干渉を受けずに動作するように、出力と電源が絶縁されています。

標準サイズの VME カードの大きさに作られているので取り付けは簡単です。外形はシングルサイズ (3U) の VME カードホルダーに直接フィットします。ただ、採用しているのは電気的なバス規格ではなく、サイズと電源のみとなっています。

234 型と 234D 型はどちらもシリアル通信インターフェースを装備しています。234 型の特徴に加えて、234D 型は 6 桁の LED によるローカルディスプレイでセンサーの抵抗や温度を表示することができます。234D 型は標準の 234 型と同じ転送能力、シリアル通信インターフェースコマンド、カーブフォーマットを持っています。ディスプレイはトランスミッター出力の半分のレートで更新します。

234 型の測定スケール、センサー駆動電圧、分解能、精度

スケール	センサー抵抗	センサー分解能駆動電圧	分解能	精度 \pm (%rdg + Ω)
0	$1\Omega \sim 6\Omega$	5mV	0.0003Ω	$0.5 + 0.0006$
1	$4.5\Omega \sim 12.5\Omega$	5mV	0.0001Ω	$0.1 + 0.0013$
2	$9\Omega \sim 60\Omega$	10mV	0.001Ω	$0.1 + 0.006$
3	$45\Omega \sim 125\Omega$	5mV	0.001Ω	$0.1 + 0.013$
4	$90\Omega \sim 360\Omega$	10mV	0.003Ω	$0.1 + 0.036$
5	$290\text{k}\Omega \sim 1.25\text{k}\Omega$	10mV	0.01Ω	$0.1 + 0.13$
6	$900\text{k}\Omega \sim 3.6\text{k}\Omega$	10mV	0.03Ω	$0.1 + 0.36$
7	$2.9\text{k}\Omega \sim 12.5\text{k}\Omega$	10mV	0.1Ω	$0.1 + 1.3$
8	$9\text{k}\Omega \sim 36\text{k}\Omega$	10mV	0.3Ω	$0.1 + 3.6$
9	$29\text{k}\Omega \sim 300\text{k}\Omega$	10mV	6.8Ω	$0.5 + 30$

仕様

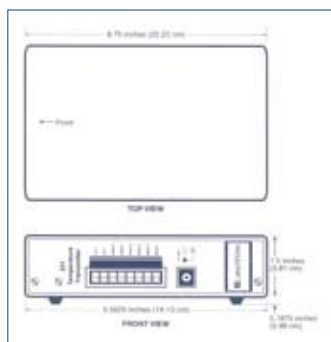
	231	231P	234/234D
温度測定			
入力数	1	1	1
測定方式	4線式差動測定	4線式差動測定	4線式差動測定
センサーのタイプ	シリコン / GaAlAs ダイオード	白金抵抗	カーボングラス / ゲルマニウム / セルノックス
センサーの温度係数	負温度係数	正温度係数	負温度係数
センサーの単位	電圧 (V)	抵抗 (Ω)	抵抗 (Ω)
入力範囲	0 ~ 5 V	0 Ω ~ 312 Ω	1 Ω ~ 300 kΩ
駆動電圧 / 電流	10 μA ± 0.1% DC 電流	500 μA ± 0.02% DC 電流	一定電圧 5 mV / 10 mV 抵抗レンジによる
更新レート	毎秒 5 回読み取り	毎秒 5 回読み取り	毎秒 4 回読み取り (スケール 0 では毎秒 2 回読み取り)
温度応答カーブメモリー	メーカーにて 1 つのカーブを読み込む	メーカーにて 1 つのカーブを読み込む	メーカーにて 1 つのカーブを読み込む、もしくはインターフェースを通じて書き込む
レイクショア製センサーの例	DT-470-C0	PT-103	CGR-1-1000 1.4L 校正つき
センサーの温度範囲	1.4 K ~ 475 K	30 K ~ 800 K	1.4 K ~ 325 K
標準カーブ	Curve 10	IEC 751	校正済みセンサーと CalCurve のデータを要す
センサーの感度 (Typ.) ¹	-30 mV/K @ 4.2 K -1.9 mV/K @ 77 K -2.4 mV @ 300 K	0.19 Ω/K @ 30 K 0.42 Ω/K @ 77 K 0.39 Ω/K @ 300 K 0.34 Ω/K @ 800 K	-700 Ω/K @ 4.2 K -24 Ω/K @ 10 K -0.15 Ω/K @ 77 K -0.02 Ω/K @ 300 K
測定分解能 ¹ センサーの単位 温度換算にて	76.3 μV 2.5 mK @ 4.2 K 40 mK @ 77 K 32 mK @ 300 K	4.8 mΩ 22 mK @ 30 K 11 mK @ 77 K 13 mK @ 300 K 14 mK @ 800 K	レンジによる ± 0.04 mK @ 4.2 K ± 0.12 mK @ 30 K ± 6.6 mK @ 77 K ± 67 mK @ 300 K
電氣的測定精度 ¹ センサーの単位 温度の精度	± 75 μV ± 読み取り値の 0.01% ± 0.07 K @ 4.2 K ± 0.16 K @ 77 K ± 0.12 K @ 300 K	± 0.05 Ω ± 読み取り値の 0.05% ± 0.2 K @ 30 K ± 0.15 K @ 77 K ± 0.3 K @ 300 K ± 0.7 K up ~ 800 K	レンジによる (表参照のこと) ± 2 mK @ 4.2 K ± 8 mK @ 10 K ± 18 mK @ 77 K ± 1.2 K @ 300 K
測定温度係数 センサーの単位 (読み取り値の % / 周囲環境°C) 温度換算にて	抵抗読み取り値の 0.0006% / °C 3 mK/°C @ 4.2 K 3 mK/°C @ 77 K 1.2 mK/°C @ 300 K	読み取り値の 0.002% / °C 0.4 mK/°C @ 30 K 1 mK/°C @ 77 K 6 mK/°C @ 300 K 18 mK/°C @ 800 K	読み取り値の 0.0125% / °C ± 0.18 mK/°C @ 4.2 K ± 0.8 mK/°C @ 10 K ± 18 mK/°C @ 77 K ± 100 mK/°C @ 300 K
磁場の影響			
シリコンダイオード	使用推奨範囲 T > 60 K かつ B < 3 T	無し	無し
GaAlAs ダイオード	使用推奨範囲 T > 4.2 K かつ B < 5 T	無し	無し
白金抵抗	無し	使用推奨範囲 T > 4.2 K かつ B < 2.5 T	無し
カーボングラス	無し	無し	使用推奨範囲 T > 2 K かつ B < 19 T
ゲルマニウム	無し	無し	推奨しない
セルノックス	無し	無し	推奨しない

仕様

	231	231P	234/234D
出力			
出力数	1	1	1
出力タイプ	電流出力（電源から絶縁されている）、センサーもしくは出力の一方をグランドに接続できる、しかし両方は不可（全機種）		
出力範囲	4 mA ~ 20 mA または 0 mA ~ 20 mA（500Ω 抵抗を併用）（全機種）		
出力コンプライアンス	10 V（500Ω 最大抵抗にて）	10 V（500Ω 最大抵抗にて）	10 V（500Ω 最大抵抗にて）
出力温度範囲			
レンジ 1	0 K ~ 20 K	0 K ~ 20 K	0 K ~ 10 K
レンジ 2	0 K ~ 100 K	0 K ~ 100 K	0 K ~ 20 K
レンジ 3	0 K ~ 200 K	0 K ~ 200 K	0 K ~ 100 K
レンジ 4	0 K ~ 325 K	0 K ~ 325 K	0 K ~ 200 K
レンジ 5	0 K ~ 475 K	0 K ~ 475 K	0 K ~ 300 K
レンジ 6	0 K ~ 1000 K	0 K ~ 1000 K	0 K ~ 325 K
4 mA ~ 20 mA 出力 出力分解能 電流	1.22 μA（フルスケールの 0.006%）	1.22 μA（フルスケールの 0.006%）	1.22 μA（フルスケールの 0.006%）
温度に換算した場合			
レンジ 1	1.5 mK	使用しない	0.8 mK
レンジ 2	7.6 mK	7.6 mK	1.5 mK
レンジ 3	15.3 mK	15.3 mK	7.6 mK
レンジ 4	24.8 mK	24.8 mK	15.3 mK
レンジ 5	36.2 mK	36.2 mK	22.9 mK
レンジ 6	76.3 mK	76.3 mK	19.1 mK
出力確度 電流	± 2 μA（フルスケールの ± 0.01%）	± 2 μA（フルスケールの ± 0.01%）	± 5 μA（フルスケールの ± 0.025%）
温度に換算した場合			
レンジ 1	2.5 mK	使用しない	3.1 mK
レンジ 2	12.5 mK	12.5 mK	6.2 mK
レンジ 3	25 mK	25 mK	31.2 mK
レンジ 4	41 mK	41 mK	62.5 mK
レンジ 5	59 mK	59 mK	93.7 mK
レンジ 6	125 mK	125 mK	78.1 mK
出力の周囲温度依存 電流（%/周囲温度℃） 温度に換算した場合	1℃あたり出力電流の ± 0.0055%	1℃あたり出力電流の ± 0.0055%	± 2 μA/℃（± 0.01%/oC）
レンジ 1	1 mK/℃	使用しない	± 1 mK/oC
レンジ 2	6 mK/℃	6 mK/oC	± 2 mK/℃
レンジ 3	12 mK/℃	12 mK/℃	± 10 mK/℃
レンジ 4	18 mK/℃	18 mK/℃	± 20 mK/℃
レンジ 5	26 mK/℃	26 mK/℃	± 30 mK/℃
レンジ 6	55 mK/℃	55 mK/℃	± 25 mK/℃

仕様

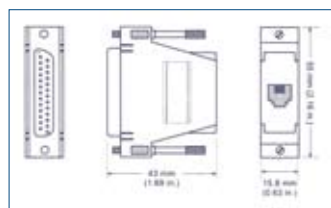
	231	231P	234/234D
0mA ~ 20mA 電流出力 (500Ω0.02% 抵抗を用いて 0V ~ 10V 出力とした場合) 出力分解能 電圧 温度に換算した場合 レンジ 1 レンジ 2 レンジ 3 レンジ 4 レンジ 5 レンジ 6	0.6 mV 1.2 mK 6.1 mK 12.2 mK 19.8 mK 29 mK 61 mK	使われ ない 6.1 mK 12.2 mK 19.8 mK 29 mK 61 mK	0.6 mV 0.6 mK 1.2 mK 6.1 mK 12.2 mK 18.3 mK 15.2 mK
出力確度 電圧 温度に換算した場合 レンジ 1 レンジ 2 レンジ 3 レンジ 4 レンジ 5 レンジ 6	3 mV (0.03% of full scale) 6 mK 30 mK 60 mK 98 mK 143 mK 300 mK	3 mV (0.03% of full scale) 使われ ない 30 mK 60 mK 98 mK 143 mK 300 mK	± 4.5 mV (± 0.025% of full scale ± 0.02% resistor accuracy) 4.5 mK 9.0 mK 45.0 mK 90.0 mK 135 mK 112.5 mK
出力の周囲温度依存 電圧 (出力の %/ 周囲温度°C) 温度に換算した場合 レンジ 1 レンジ 2 レンジ 3 レンジ 4 レンジ 5 レンジ 6	± 0.008%/°C 2 mK/°C 8 mK/°C 16 mK/°C 26 mK/°C 38 mK/°C 80 mK/°C	± 0.008%/°C 使われ ない 8 mK/°C 16 mK/°C 26 mK/°C 38 mK/°C 80 mK/°C	± 1.25 mV/°C (± 0.01%/°C 負荷抵抗の ± 0.0025%/°C) ± 1.2 mK/°C ± 2.5 mK/°C ± 12 mK/°C ± 25 mK/°C ± 36 mK/°C ± 30 mK/°C
Display (234D のみ) 表示形式 表示単位 センサーの単位の分解能 温度の分解能	無し 無し 無し 無し	無し 無し 無し 無し	6 桁表示 LED K (温度)、Ω (センサーの単位) レンジに依存する (表を参照) 1 mK まで、レンジに依存する、測定分解能が 限界
シリアル通信インターフェースの ポーレート タイミングのフォーマット ビット / キャラクター パリティ 電圧レベル ターミネータ コネクタ	無し 無し 無し 無し 無し 無し 無し	無し 無し 無し 無し 無し 無し 無し	9600 非同期 1 start, 8 data, 1 stop None EIA CR,LF RJ11 ジャック
一般 周囲温度範囲 電源 ケースの形状 取り付け 寸法 重量	15 °C ~ 35 °C ± 5 (± 0.25) VDC, (500 mA), 2.5 W 図を参照 VME のエンドパネルとバックプレーン 100 mm H × 160 mm D × 30.5 mm W 0.25 kg (0.5 lb)	15 °C ~ 35 °C ± 5 (± 0.25) VDC, (500 mA), 2.5 W 図を参照 : バスフォーマットは使用せず、電源供給のみ。 100 mm H × 160 mm D × 30.5 mm W 0.25 kg (0.5lb)	15 °C ~ 35 °C 234: ± 5 (± 0.25) VDC, (500 mA), 2.5 W; 234D: 750 mA, 3.75 W 図を参照 234: 100 mmH × 160 mm D × 30.5 mm W 234D: 43.18 mm H × 228.6 mm D × 139.7 mm W 0.25 kg (0.5 lb)



2308-1



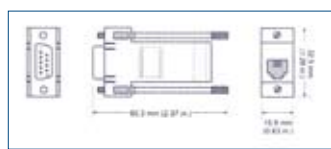
2001



2002



2308-12



2003

シングルカードケース (部品番号 2308-1)

これは温度トランスミッターを1台装着できるケースです。

寸法は図を参照してください。

ACアダプターが別途必要です。

詳細はオーダーインフォメーションを見てください。

複数カードケース (部品番号 2308-12)

2308-12型は温度トランスミッターを12台収容できるVMEカードケースです。

+5 VDCの電源がケースのユニバーサル入力に付属しています。

2308-12を発注した場合はACアダプターは必要ありません。

カードスロット	12
出力電圧	+5 VDC、リップル 100 mVp-p
出力電流	6 A (最大)
入力電力	85 ~ 265 VAC、47 ~ 440 Hz、60 W ユニバーサル仕様
周囲温度の範囲	15 °C ~ 35 °C (59 °C ~ 95 °C)
ケースの取り付け	ベンチトップ使用、またはフルサイズ (19 インチ) ラック
サイズ	450 mm W × 178 mm H × 260 mm D (17.7 インチ × 7 インチ × 10.25 インチ)
重量	5.5 kg (12 lb)

電源の接続

ラックまたは電源を同時に発注しない場合は、これらの温度トランスミッターは+5VDCの電源を必要とします。

電圧は定格電圧の±0.25 VDC以内でなければなりません。

電流はそれぞれ500 mA必要とします。(234D型は750 mA)

オーダーインフォメーション

モデルナンバー

231	シリコンダイオードセンサ対応型 (電源別売)
231/J	シリコンダイオードセンサ対応型 (PSE 対応 100VAC 電源付き)
231P	白金抵抗センサ対応型 (電源別売)
231P/J	白金抵抗センサ対応型 (PSE 対応 100VAC 電源付き)
234	CGR, CX, GR センサ対応型 (電源別売)
234/J	CGR, CX, GR センサ対応型 (PSE 対応 100VAC 電源付き)
234D	表示付き CGR, CX, GR センサ対応型 (電源別売)
234D/J	表示付き CGR, CX, GR センサ対応型 (PSE 対応 100VAC 電源付き)

標準付属品

106-739	ハーモニカ型端子台、8ピン
103-626	500Ω, 0.02%, 25 PPM 出力抵抗
MAN-231	231型用 英文マニュアル
MAN-234	234型用 英文マニュアル

別売アクセサリ

2001	RJ11 モジュラー RS-232C ケーブル、10 フィート
2003	RJ11 から D-sub9p への変換コネクタ
2308-1	1 スロット VME ケース (電源別売)
2308-12	12 スロット VME ラック (電源付き)
2308-BP	VME ラック用ブランクパネル

オプション

8001-231	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (工場出荷時に本体にインストール) (231型)
8001-231P	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (工場出荷時に本体にインストール) (231P型)
8001-234	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (工場出荷時に本体にインストール) (234/234D型)
8002-05-231	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (ユーザーサイドでインストール) (231型)
8002-05-231P	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (ユーザーサイドでインストール) (231P型)
8002-05-234	校正済みセンサの校正データを記録した不揮発性メモリ (ユーザーサイドでインストール) (234/234D型)



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. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645

<http://www.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
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