

M-THERMO3 16

16 チャンネル温度計測モジュール

- 高解像度の 24 ビット A/D コンバータを採用
- 各チャンネルに対する個別の冷接点補償を実装
- 各チャンネルで個別にサンプリングレートを設定可能
- チャンネル、CAN、電源、筐体間のガルバニック絶縁を採用
- 超コンパクトで堅牢な設計、IP67 対応、-40～125℃の動作温度に対応し、エンジンルームへの装着可能
- CAN-FD で出力され、高速かつ効率的なデータ伝送を実現
- 工具不要のマグネット接続技術により、ケーブルレスで簡単に接続
- チャンネルステータス LED を搭載、接続された熱電対タイプが IEC/ANSI 規格に従って表示可能
- ソフトウェアでチャンネルおよびデバイスのステータスを表示可能（例：センサー断線、低電圧検出）
- デバイス内部の情報（電流、電圧、消費電力等）も計測可能



基本仕様		
チャンネル数	16 チャンネル	
計測モード	熱電対温度計測	
A/D コンバータ	24bit（デルタシグマ）	
サンプリングレート	1/2/5/10/20/50/100/200Hz（チャンネル別指定可）	
総サンプリングレート	3200Hz	
ハードウェアフィルタ	固定値：22Hz(2 次)、精度±25%	
入力抵抗	15 MΩ（センサー断線検出に影響なし）	
ステータス LED	熱電対タイプ表示、センサー状態（初期化、断線、低電圧、正常）表示	
起動時間	0.8 秒（ウォームアップ不要）	
内蔵機能	センサー故障検知、平均化処理（100 個まで）	
動作電圧	6V～59V DC	
消費電力	1.2W	
ガルバニック絶縁	±100V（常時）、±500V（パルス電圧）	
使用周囲温度	-40℃～125℃	
使用周囲湿度	5%～95%	
保管温度	-55℃～150℃	
保護等級	IP67	
耐振動	試験法	ランダムノイズ（ISO 16750-3）
	周波数範囲	10Hz～1000Hz

	加速度	2.78g rms / 27.1m/s ²		
	テスト期間	X、Y、Z 各方向 各 8 時間		
	試験温度	-40℃～85℃ の連続サイクル		
	加速度スペクトル	周期	振幅	
			PSD (m/s ²) ² /Hz or m ² /s ³	ASD g ² /Hz
		10	30	0.3
		400	0.2	0.002
1000	0.2	0.002		
耐衝撃	試験法	正弦半波(ISO 16750-3)		
	加速度	500m/s2		
	継続時間	6ms（パルスあたり）		
	回数	X、Y、Z 各方向 各 10 回		
	試験温度	23℃		
使用高度	標高 5000m 未満			
寸法	L165mm x W33mm x D58mm			
重量	415g			
データ出力	CAN FD（最大 5Mbit/s）			
センサー入力ソケット	ミニチュア TC コネクタ			

温度計測仕様		
対応熱電対	K、T、B、C、E、J、N、R、S の 9 種類	
計測範囲	タイプ K	-270℃～1372℃
	タイプ B	0℃～1820℃
	タイプ C	0℃～2320℃
	タイプ E	-270℃～1000℃
	タイプ J	-210℃～1200℃
	タイプ N	-270℃～1300℃
	タイプ R	-50℃～1768℃
	タイプ S	-50℃～1768℃
	タイプ T	-270℃～400℃
測定偏差 (K タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.015%
	オフセット誤差	通常±0.11K; 最大±0.33K
	スケーリング誤差	通常±0.11K; 最大±0.33K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±1.65mK/K
		23℃～125℃ : 最大±3.35mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±10.0ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±10.0ppm/K

測定偏差 (B タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.00001%
	オフセット誤差	通常±0.55K; 最大±1.65K
	スケーリング誤差	通常±0.54K; 最大±1.65K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±7.0mK/K
		23℃～125℃ : 最大±10.0mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±0.5ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±0.5ppm/K
測定偏差 (C タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.0001%
	オフセット誤差	通常±0.55K; 最大±1.65K
	スケーリング誤差	通常±0.55K; 最大±1.65K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±7.0mK/K
		23℃～125℃ : 最大±10.0mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±0.5ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±0.5ppm/K
測定偏差 (E タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.004%
	オフセット誤差	通常±0.09K; 最大±0.26K
	スケーリング誤差	通常±0.09K; 最大±0.26K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±1.30mK/K
		23℃～125℃ : 最大±2.95mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±9.0ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±9.0ppm/K
測定偏差 (J タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.0025%
	オフセット誤差	通常±0.09K; 最大±0.28K
	スケーリング誤差	通常±0.09K; 最大±0.28K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±1.5mK/K
		23℃～125℃ : 最大±3.1mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±8.0ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±8.0ppm/K
測定偏差 (N タイプ)	ゲイン誤差	23℃で、最大±0.0001%
	オフセット誤差	通常±0.15K; 最大±0.45K
	スケーリング誤差	通常±0.15K; 最大±0.45K
	ゼロドリフト	-40℃～23℃ : 最大±2.0mK/K
		23℃～125℃ : 最大±4.0mK/K
	ゲインドリフト	-40℃～23℃ : 最大±8.7ppm/K
		23℃～125℃ : 最大±8.7ppm/K
測定偏差 (R タイプ)	ゲイン誤差	標準で、最大±0.0001%
	オフセット誤差	通常±0.59K; 最大±1.75K

	スケーリング誤差	通常 $\pm 0.59\text{K}$; 最大 $\pm 1.75\text{K}$
	ゼロドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 7.0\text{mK/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 10.25\text{mK/K}$
	ゲインドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 0.5\text{mK/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 0.5\text{ppm/K}$
測定偏差 (S タイプ)	ゲイン誤差	標準で、最大 $\pm 0.0001\%$
	オフセット誤差	通常 $\pm 0.57\text{K}$; 最大 $\pm 1.70\text{K}$
	スケーリング誤差	通常 $\pm 0.57\text{K}$; 最大 $\pm 1.70\text{K}$
	ゼロドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 7.25\text{mK/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 10.25\text{mK/K}$
	ゲインドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 0.5\text{ppm/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 1.0\text{ppm/K}$
測定偏差 (T タイプ)	ゲイン誤差	23°C で、最大 $\pm 0.0001\%$
	オフセット誤差	通常 $\pm 0.11\text{K}$; 最大 $\pm 0.33\text{K}$
	スケーリング誤差	通常 $\pm 0.11\text{K}$; 最大 $\pm 0.33\text{K}$
	ゼロドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 1.75\text{mK/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 3.5\text{mK/K}$
	ゲインドリフト	$-40^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 4.5\text{ppm/K}$
		$23^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$: 最大 $\pm 5.0\text{ppm/K}$
信頼区間	3σ (Sigma)	
特性線形化	数値補間	
冷接点補償	チャンネル毎に 1 つの冷接点設置	
入力電圧範囲	$\pm 60\text{V}$	