

超小型 4ch 熱電対高精度温度記録レコーダ (データ・ロガー)

SHTDL4-TC4

YOMATIC

世界最小・超小型・高精度4チャンネル熱電対温度データロガー

わずか20mm x 30mm x 8mmの超小型ながら熱電対を4本接続でき、MAX32000ポイントを最速秒2ポイントでデータを内部メモリーに時間と共に記録します。メモリーは不揮発性で電源を落としても、データは失われません。記録したデータはUSBでダウンロードできます。内蔵の補償温度計をデジタル化し、精度を上げました。

本体重量はわずか4gなので、高速回転体等遠心力がかかる部分にも安心して使用できます。また、容積が小さく、今まで考えられなかった極小空間にケーブルの引出しなしで設置できます。また、高温下での測定の場合、実績として周囲温度105℃までの高温にロガー本体が耐えますので、耐熱容器も目的に応じて自由に選択できます。

特長

- 零点補償温度計に工場で厳密に校正されたデジタル温度センサーを採用する事により、これまで熱電対温度計測で精度を落としていた問題をクリアしました。
- 分解能2μVの高精度ADコンバータにより、熱電対電圧をダイレクトにデジタル化していますので、アナログ部分の経年変化はありません。
- 高速0.5秒スキャンにより、4chの熱電対を同時刻にサンプリングします。
- SHTDL4は内部EEPROMにMAX32000ポイントの温度データを記録する事ができます。
- 小型、クロメル、アルメル4chコネクター (K型) 等により狭い場所でも熱電対を接続できます。
- データのダウンロードはUSB。PCに接続したまま、リアルタイムでの温度監視も可能です。
- 周囲環境105℃までの動作実績があります。超小型なので1000℃以上の耐熱容器の自由度がとれます。
- 長時間記録 電池は内部DC/DCコンバータにより2.2Vから3.6Vまで使用できます。電池電圧が下がっても長時間の計測が維持できます (電池は周囲温度により、電圧が大きく変化しますので、ご注意ください)

用途

- 極小空間での温度測定。
- 回転体、移動体の温度計測。
- 熱電対配線の省力化。
- 周囲環境100℃での測定。
- 高速温度計測

SHTDL4-TC4



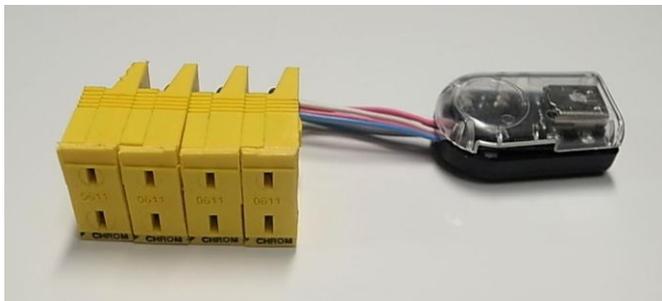
■コネクター

コネクターは熱電対の種類により選択できます。

K	クロメル/アルメル	黄
T	銅/コンスタンタン	青
J	鉄/コンスタンタン	黒
E	クロメル/コンスタンタン	紫
R	RNX/SNX	緑

熱電対コネクターは冷接点と離れてる場合は意味がありますが、通常は冷接点温度計の近辺にある場合は物理的な接続以外はあまり意味はありません。

クロメル・アルメルコネクター



SHTDL4-TC4 基本仕様	
測定項目	温度4ch + デジタル零点補償温度計
センサー	B,R,S,N,K,E,J,T型熱電対
測定範囲	温度 -200℃ - +1350℃
測定分解能	0.1℃
測定精度	±0.5℃ (25℃において)
記憶容量	内蔵メモリー フラッシュメモリー 64K/バイト 温度 1ch 32000ポイント、2ch 16000ポイント 3ch 10600ポイント、4ch 8000ポイント
測定間隔	0.5秒 - 99秒
ダウンロード	USBケーブル
内蔵時計	水晶時計 年/月/日/時/分/秒
寸法	幅20mm x 長さ30mm x 厚み8mm 重量 4g
周囲温度	-20℃ - 105℃
電源	外部電池 3V

有限会社 シスコム

〒171-0014 東京都豊島区池袋4-27-5
TEL: 03-6907-9105
<http://www.syscom-corp.jp>
email: info@syscom-corp.jp

ワイマチック株式会社

〒130-0024 東京都墨田区菊川3丁目12-6-604
TEL: 03-3633-1761
<http://www.ymatic.co.jp>
mail: yamada@ymatic.co.jp

SysCom

プログラムのインストール

①動作環境

アプリケーションプログラムSHTDL4はWindows/XP/SP2以上の環境での動作します。
もし、XPのSP2がインストールされていない場合下記のホームページからダウンロードしてください。
<http://www.microsoft.com/downloads/>
OS : Windows XP Service Pack 2

②USBドライバーのインストール

ダウンロードケーブルをUSB端子に差込み、USBドライバーをインストールしてください。初めて使用する場合、WINDOWSがドライバーの場所を聞いてきますので、添付のCDの場所を指定してください。CDの中にドライバープログラムが入っています。2回ドライバーのインストールが行われます。一回目はUSBをシリアルポートに変換するシリアルコンバータのインストールで2回目がUSBそのもののドライバーのインストールです。
また、USBチップのメーカのサイトは下記で、下記からもダウンロードできます。
[Http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm](http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm)
WINDOWS7は自動的にUSBドライバーをインストールするので上記の操作は必要ありません。

③プログラムのインストール

PC内にフォルダを作成してください。例えばデスクトップ上に作成する場合、右ボタンを押すとメニューが出てきます。その中で新規作成>フォルダを選択すると”新しいフォルダ”が出来上がっています。この名前をSHTDL4-TC4等に変更してください。作成したフォルダにCDの内容をコピーしてください。

次にライブラリーファイルをインストールします。CDのフォルダ内にvb6sp6rt4がありますので、その中のsetup.exeを起動してください。

ポート番号はUSBケーブルを差し込んだ状態でコントロールパネル>システム>ハードウェア>デバイスマネージャ>ポート (COMとLPT)でポート番号を確認できます。この番号をプログラムのポート番号へ設定してください。まれにポート番号が16以上の場合があります。このプログラムではポート16以上は使えないので、そのポート番号の上でダブルクリックしてプロパティを表示し、ポート設定の詳細設定でポート番号を変更してください。

また、ポート設定の詳細設定の中のBMオプションをデフォルトの16から1に変更してください。

作成したフォルダ内でアプリケーションを起動します。アプリケーションファイル名はSHTDL4chTC.exeです。ダブルクリックすればアプリケーションが起動します。

ご注意：

ポート設定の詳細設定の中のBMオプションを必ずデフォルトの16から1に変更してください。この設定を変更しない場合、アプリケーションプログラムがエラーを起こす場合があります。

測定方法

準備

- ① ダウンロードケーブルを接続し、ロガーに電池を入れてください。初めての場合USBのドライバーの場所を聞いてきますのでCDを指定してください。WINDOWS7では自動的にUSBドライバがインストールされます。
- ② アプリケーションプログラムを立ち上げます。
- ③ USBのインストール状況をコントロールパネル>システム>ハードウェア>デバイスマネージャ>ポート (COMとLPT)でポート番号を確認し、ポート番号を設定してください。
- ④ 時計設定のボタンを押してください。現在の時間 (PCと同じ時間) が表示されたら通信はOKです。それ以外の結果が出た場合、RS232Cの通信がうまくいっていないので、再度接続状態を確認してください。
- ⑤ 記録開始のボタンを押してください。温度が表示されます。

測定開始

- ⑥ ロガー記録を開始する場合、まずロガー記録の記録間隔設定で記録間隔を設定してください。
- ⑦ 記録開始を押してください。ロガーのLEDが点滅し、その後、設定した時間間隔でLEDが点滅します。
- ⑧ ダウンロードケーブルを外し、ロガー単体で設定した時間間隔でLEDが点滅しているのを確認してください。
- ⑨ この状態で、測定物や人体に取り付けてください。
- ⑩ 測定の完了条件は記録停止ボタンを押すか、測定ポイント数がMAXポイントに達した時か、ケーブルを再度付けた時です。また、電池を外しても中のデータは失われません。(フラッシュメモリーに記録)

データのダウンロード

- ⑪ アプリケーションプログラムはそのままでも、一旦終了して、再度立ち上げても可能です。
- ⑫ ダウンロードケーブルをロガーに取り付けてください。
- ⑬ ダウンロードボタンを押してください。データがダウンロードされ、完了後グラフが表示されます。この時絶対に、記録開始ボタンは押さないでください。データが最初に戻り、中のデータが消去されてしまいます。このボタンを押さない限り、データは消えません。
- ⑭ ダウンロードが完了すると、カレントフォルダに "M"+年+月+日+時+分+秒.csvの名前で自動的にファイルが作成され、Excelで見ることができます。
- ⑮ 再度計測する場合、測定開始のボタンを押してください。測定完了になっている場合、もう一度押して測定開始の表示が出た状態でボタンを押してください。
- ⑯ 以上でうまく行かない場合は、PCを再起動し、電池を一旦外し、同じことを繰り返してください。

USBケーブルをつけたままで、温度をリアルタイムモニターしたい場合も記録開始を押してください。この場合は"PCデータのCSV記録" ボタンを押すとファイルに記録されます。

記録開始

ロガーの記録を開始します。このボタンを押すと、記録されているデータがリセットされ、メモリーの最初から記録が開始されます。この状態でダウンロードケーブルを外しても記録は継続されます。記録の終了の条件は再びダウンロードケーブルを装着するか、記録データがMAXになったか、データロガーの電池を外した場合です。

記録を停止します。記録点数が表示されます。測定間隔が短いとうまく停止しない場合があります。その時はダウンロードケーブルを抜いて、再度差してください。

再表示
表示スケールを変更した場合に再表示します。

グラフに表示するポイント数を指定します。この指定が超えた場合、自動的にスクロールします。

USBで接続し、リアルタイムでデータの測定を行う時に、ダウンロードしなくてもデータをCSVへ記録をします。

ダウンロード

PCに記録データをダウンロードを開始します。ダウンロードケーブルを接続している必要があります。ダウンロードを開始すると自動的に開始時間をファイル名にしたCSVファイル (Excelファイル) が同じフォルダに作成されます。また、グラフが表示されます。

記録間隔を指定します。99を指定した場合、0.3秒の記録間隔になります

予約記録をスタートさせます。日、時間、分を指定するとその時刻に記録を開始します。予約待機中はLEDが2回点滅します。

時計設定

ロガー内部の時計の時間合わせをします。合わせる前にPCの時計を合わせておいてください。現在の時間が表示されたら、時計合わせ完了です。

RS232Cのポート番号を指定します。ポート番号はWindowsのコントロールパネルの中のデバイスマネージャでポート (ComとLPT)にUSB serial Port(COMXX)の項目があり、XXがポート番号です。また、USB serial Port(COMXX)をクリックし、ポートの設定のTABを選択し、詳細設定でBMオプションの値を16から1に変更してください。PCによってはこの変更をしないとエラーが出る場合があります。



SETUP

ロガー内の各種設定を行います。この設定はロガー内に記録されます。時計合わせのした時点で、内部の設定が読み込まれ、ここに表示されます。

ThermoCuple Type : 熱電対の種類を決めます。

Active Channel : 同時に測定する熱電対数を決めます。

設定	チャンネル	MAX記録数
1	ch1	32,000ポイント
12	ch1,ch2	16,000ポイント
123	ch1,ch2,ch3	10,600ポイント
1234	ch1,chi2,ch3,ch4	8,000ポイント

EMF Only : EMF(electromotive force)は熱電対起電力で通常は補償温度 (冷接点温度) を加算しますが、冷接点温度を加えたくない場合、この設定をONにします。

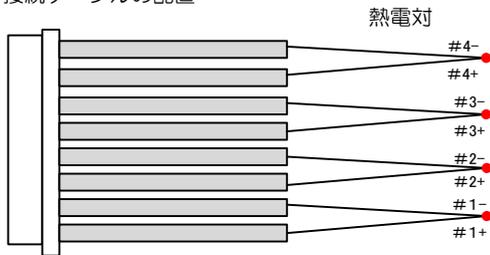
Set : このボタンを押すとロガー内部にEEPROMに設定が記録されます。

APPENDIX

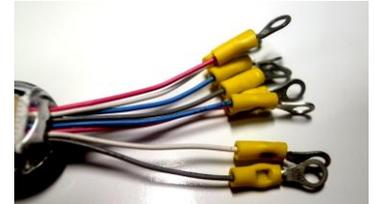
●熱電対モジュールとの接続

SHTDL4-TC4は超小型の特性を生かして、熱電対との接続も容積をとらないようにしています。通常のクロメル・アルメルコネクタは容積が大きいため、熱電対とのダイレクト接続を推奨しています。補償温度計と接続部が近いので、熱電対専用コネクタは電気的には意味がありません。写真のような熱電対接続用コネクタケーブルを消耗品で用意していますので、先端に圧着端子をつけ、熱電対と接続してください。

接続ケーブルの配置



上から見た図



●校正

SHTDL4-TC4は熱電対起電力をダイレクトに18ビットADコンバータに入力しています。電圧の分解能は $2\mu V$ です。起電力から温度への変換はJIS起電力表ROM内テーブルに持っており、 $10^{\circ}C$ 刻みのデータから直線補間計算を行い、温度に変換しています。補償温度計は工場では校正された精度 $\pm 0.5^{\circ}C$ のデジタル温度計を使用しています。下図は熱電対用キヤリブレタ、横河電機製のCAT71で熱電対起電力を発生させ、 $0^{\circ}C$ から $170^{\circ}C$ まで変化させたものです。測定系はオールデジタルで、部品の経年変化による誤差は発生しません。



●消費電力

リチウムボタン電池CR2032は電池容量が250mA/Hですが、消費電力は2mAで、しかもSLEEPによる省電力制御を行っていますので、実働100時間以上、待機時はわずか数 μ アンペアの電流しか消費しませんので長時間の測定も電池の心配はいりません。

APPENDIX

■データの確認

ダウンロードケーブルをPCと接続し、ポート番号を設定すれば、ハイパーターミナル（Windows7はTera Term）等でSHTDL4と通信が可能です。シリアルフォーマットは9600bps,8データビット,ノンパリティです。

01crでデータの確認ができます。各チャンネルの温度値、熱電対起電力、熱電対タイプが表示されます。

Count	No.	178c	0.009mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	178c	0.011mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 42	No1.	178c	0.009mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	178c	0.011mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 43	No1.	177c	0.013mV	No2.	1090c	3.719mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	178c	0.011mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 44	No1.	177c	0.015mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1068c	3.629mV	No4.	78c	0.404mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 45	No1.	177c	0.017mV	No2.	1089c	3.715mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	78c	0.404mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 46	No1.	177c	0.017mV	No2.	1092c	3.725mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	278c	0.382mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 47	No1.	177c	0.015mV	No2.	1090c	3.715mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	401c	0.879mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 48	No1.	178c	0.013mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 49	No1.	177c	0.015mV	No2.	1091c	3.719mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	579c	1.599mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 50	No1.	178c	0.013mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 51	No1.	177c	0.017mV	No2.	1089c	3.713mV	No3.	1068c	3.627mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	181c	CpType	K
Count 52	No1.	177c	0.019mV	No2.	1091c	3.719mV	No3.	1069c	3.627mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 53	No1.	178c	0.021mV	No2.	1090c	3.715mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 54	No1.	178c	0.021mV	No2.	1090c	3.715mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	579c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 55	No1.	178c	0.021mV	No2.	1091c	3.719mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	579c	1.599mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 56	No1.	177c	0.019mV	No2.	1090c	3.713mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	580c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 57	No1.	177c	0.021mV	No2.	1090c	3.713mV	No3.	1069c	3.629mV	No4.	580c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 58	No1.	177c	0.021mV	No2.	1091c	3.719mV	No3.	1070c	3.629mV	No4.	579c	1.599mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 59	No1.	177c	0.019mV	No2.	1090c	3.715mV	No3.	1070c	3.629mV	No4.	579c	1.599mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 60	No1.	177c	0.019mV	No2.	1091c	3.715mV	No3.	1070c	3.629mV	No4.	580c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K
Count 61	No1.	178c	0.017mV	No2.	1091c	3.717mV	No3.	1070c	3.629mV	No4.	580c	1.801mV	EnvTemp.	182c	CpType	K