



- ・7セグメントLEDを8個使用した 光る2チャンネル温度計
- ・数字が発光するLEDは離れても見やすく安心感があります。赤色発光と緑色発光の2種類をご用意
- ・最大約100mまでセンサと表示部を離せます。センサとの配線は2本だけなので設置がカンタン
- ・-55℃～+125℃まで0.1℃単位での温度表示
- ・調整が必要ありません。配線するだけですぐにお使いいただけます。
- ・制御回路・表示部分一体型の超コンパクトデザイン
- ・動作電源5V 低消費電力

■このようなお客様に

- ・センサ部と表示部を長く離してお使いになりたい方へ
- ・温度を同時に2チャンネルみたいという方に
- ・液晶では文字が小さく、暗がりで見えないという方に
- ・複数並べて多チャンネル計測したい方へ
- ・測定データをパソコンやマイコンで受信したいという方に

■仕様

計測部分		
センサの数	2個(または1個)	2チャンネルの温度計は意外と便利です。片チャンネルでも動作します。
測定温度範囲	-55℃～+125℃	表示は～127.9℃まで行なえます。
表示単位	摂氏(℃)	華氏表示はできません。
表示分解能	0.1℃	※1
ケーブル長	最大100m	使用ケーブルにより多少変化します。
精度	±0.5℃	-10℃～+85℃内
	±2℃	上記範囲外
更新スピード	約0.9秒に1回	
測温タイミング	2ch同時	
その他の機能	自己診断機能	ケーブルショート、断線などの判別
外部出力機能	シリアルによるデータ出力	CSV形式で出力
センサインターフェース	1-Wire®	
表示部分		
表示方法	0.56インチ 8桁7セグメントLED	高輝度タイプ
発光色・波長	赤色または緑色 (お求め時にどちらかを選択)	お求め時の品番により、赤か緑のどちらか一方が組み立てられるようになっております。 波長 赤:635nm 緑:568nm
表示方法	上位4桁にch1, 下位4桁にch2を表示	
その他の機能	最高・最低温度の表示	外部スイッチによる
基板サイズ	約130x25.4mm	
電源部分		
電源	DC5V±10%	安定化電源であること 電源電圧の変化は測温には影響しません。
コネクタ	10ピン端子(2列×5ピン)	電源及びセンサの端子

※1: 正確にはセンサの分解能は0.0625℃単位ですが、表示の関係上0.1℃単位に丸められます。

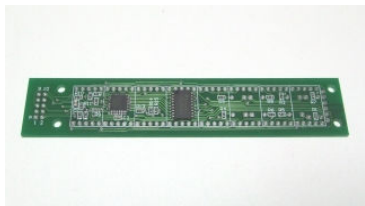
※2: 125℃を超えた場合、127.9℃までは温度を表示します。それ以降は温度が上がってもこれ以上の高い温度を表示しません。センサの破壊に繋がる恐れがありますので、測定範囲外で連続使用しないでください。(組み立て時のハンダ付けには耐えられます)

※3: 電源やコネクタ・入出力のケーブルは付属しておりません。用途に応じて各自ご用意ください。

このキットは表示部分を他のセンサシリーズと共通化しております。このキットでは温度計が組み立てられるように構成されております。センサにより組み立て方法や配線の端子が異なりますので、必ず製品に付属の説明書に従って組み立ててください。

■ 部品表

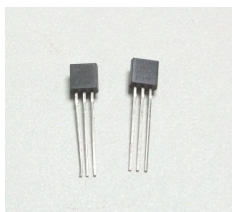
このキットの内容品は次の通りです。



制御・表示基板
(ICや抵抗・コンデンサは
ハンダ付けされています)



7セグメントLED 8個
(お求めの品番により
赤色あるいは緑色のどちらかを8個)



センサ 2個



(センサ絶縁用)
熱収縮チューブ 少々

※配線材料やコネクタ・スイッチ・電源は商品に含まれておりません。お客様のお使いになられる用途・場所に応じてご用意ください。

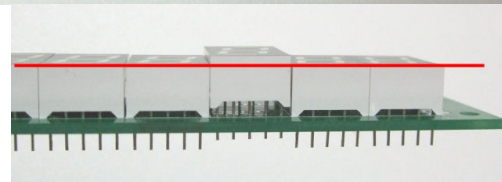
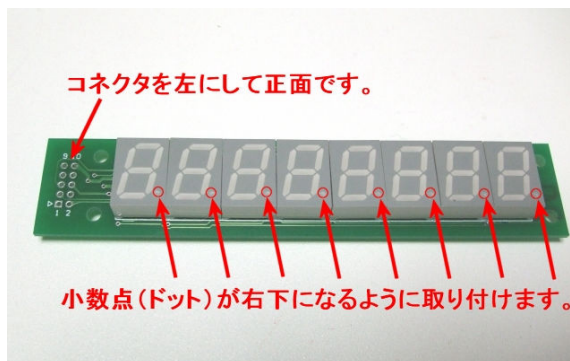
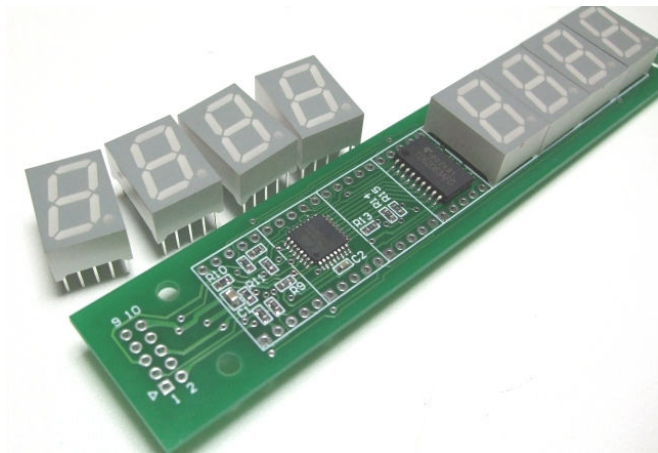
■ 組み立てかた

●細かい部品は基板にハンダ付けされていますので、表示ボードはLEDをハンダ付けするだけで終わりです。

1. LEDのハンダ付け

写真の向きに8個のLEDをハンダ付けしてください。**LEDはICが付いている面にハンダ付けします。**

ICのある部分もLEDの裏側の空間にちょうど収まるように設計されています。LEDの成形によってはわずか(0.数mm)に浮き上がることもありますが、表示を見ても段差の違いはわかりませんので支障ありません。



LEDが浮き上がらないように

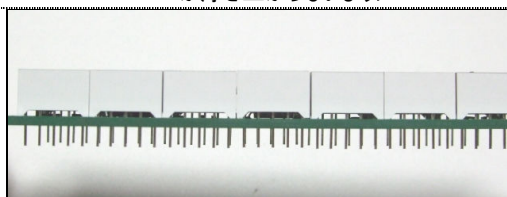
▲LEDのハンダ付けの注意

LEDは一度ハンダ付けすると取り外しが難しくなりますのでご注意ください。

・LEDはICが付いている面にハンダ付けします。裏表を間違えないようにしてください。

・LEDの向きを間違えないようにしてください。10ピンのコネクタを左にした状態が正面です。

基板の裏側にJ1～J8のハンダジャンプが出ておりますが、このキットでは何もする必要はありません。最高・最低温度の配線方法については後述しています。



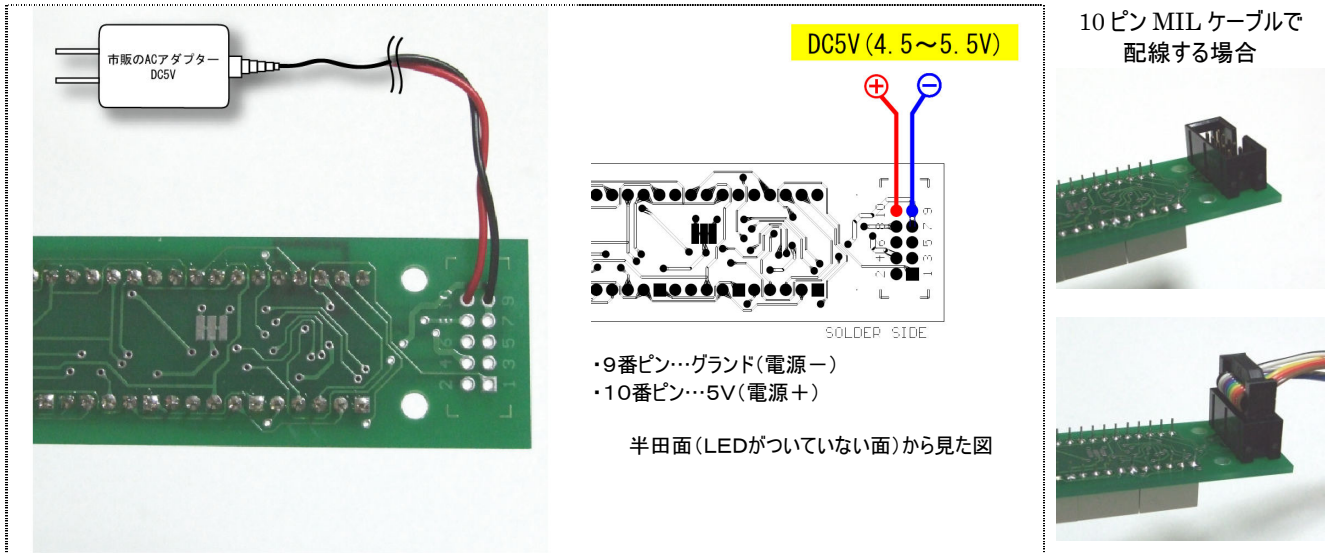
横から見るとこのように

2. 電源の配線

市販の安定化電源やスイッチングACアダプタ(出力電圧が安定化しているACアダプタ)をお使いいただく場合は写真のような配線になります。極性はACアダプタによりますのでお持ちのACアダプタの極性をご確認ください。

消費電流は最大で90mAと少ないので、100mAの電源容量があれば十分動作します。

パネルなどへの取り付けを考慮し、配線は裏側(LEDとは反対側)から引き出せる設計になっています。ピンの配置図はこの裏側から見たものを基準としています。ピン配置の表は巻末にあります。市販の10ピンMILコネクタ/ケーブルもお使いになれます。



●ACアダプタの他に当社のDC-DCコンバータモジュール[注文番号 #12001]をお使いになることもできます。このモジュールを使うとACアダプタは必要なく、乾電池2本で動作させることができます。三洋エネルギー(単3型)で約1日動作します。

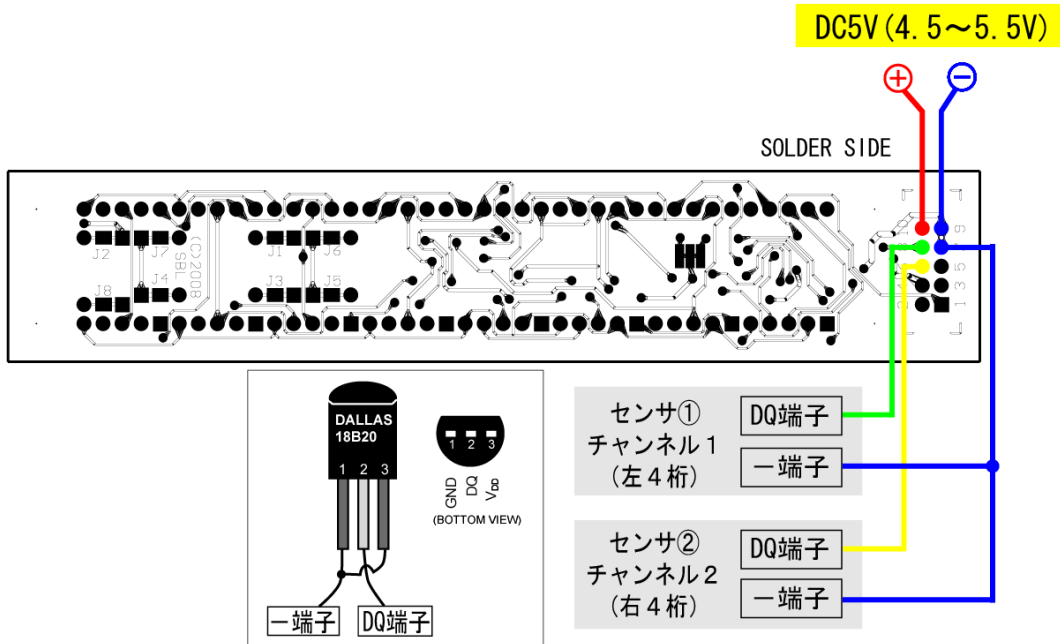


3. センサの配線

次項のセンサの加工方法をお読みにになり、センサの先端部分を加工してください。その末端を下の図のように配線します。

必ずしも2ch配線する必要はありません。片方のセンサを配線しただけでも1chとして動作します。

センサとたった2本の配線をするだけで温度の計測ができ、調整も必要ありません。とても簡単です！



●NOTE

一端子とDQ端子を反対に接続しないでください。逆に配線すると破損の原因となります。

簡単に回避する方法としてRCAプラグを利用する方法があります。これにより極性間違いをなくことができ、センサの交換・引き回しが大変楽になります。RCAプラグ・ジャックは抜き差しがしやすく、安価で赤・白・黄・黒などのいろいろな色がありますので、大変便利です。



※ここで作成したセンサはこのキット専用です。TVやオーディオ機器には絶対差し込まないでください。故障の原因となります。

■動作チェック

電源端子にDC5V(4.5V~5.5V)を接続します。電源は直流の安定化された電源を使用してください。

できるだけ5Vでお使いください。3.3Vでも動作は出来ませんが表示が暗くなります。絶対最大電圧は5.5Vまでです。

範囲を越える電圧を加えたり、逆に配線したりしますと表示ボードが破壊されてしまいますので注意してください。

電源を入れると同時に **8.8.8.8.8.8** と表示されます。

約1秒後に表示が消えて温度の計測・表示を開始します。

もしセンサが差し込まれていない場合はセンサが差し込まれるまでLEDには何も表示されません。

8.8.8.8.8.8 と表示されない場合や数字が欠ける場合はハンダ付け忘れ／ハンダ付け不良ですので、もう一度ハンダごてで暖めなおしてください。

- ・蛍光灯の直下では相対的に表示が暗く見えますが、LEDの輝度を上げることはできません。ご了承ください。
- ・スモーク色のプラ板などを表面に置くと電灯下でも見やすくなります。市販の7セグメントLEDを使用した計測器はほとんどこの構造になっています。ケースに組み込むときに工夫してください。
- ・LEDの表面色はグレー(灰色)のタイプを使用していますので、プラ板で覆わなくても目には優しくなっています。
- ・屋外では太陽光が明るすぎて表示が全く見えませんので、ひさしなどで影を作るようにしてください。

■動作について

センサ①の温度は必ず上4桁に表示します。センサ②側のセンサは必ず下4桁に表示します。表示の左右を入れ替えることはできませんので、センサの配線を入れ替えてください。

デジタルで通信する方式のセンサですからケーブルの長さは測定温度に影響しません。ケーブルの太さやシールドの有無の影響もありません。自己診断機能がありますので、正しく測定できない場合エラーを表示します。末尾のトラブルシューティングの項をご覧ください。

複数チャンネルの温度計測ではセンサのばらつきが気になる場所ですが、2つのセンサの温度ずれは大体0.1℃~0.2℃くらいです。運が悪くても0.3~0.4℃程度です。問題になることはほとんどないでしょう。

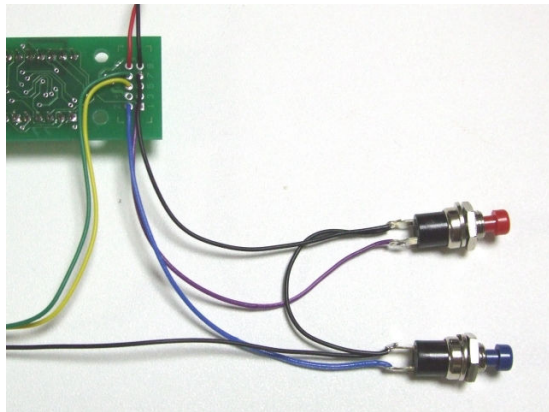
このキットは同時に2ヶ所を測定できるのが特徴の1つです。屋外と屋内や冷蔵室と冷凍室など、2箇所同時に測定したい場面でお役立てください。

■最高温度・最低温度の表示機能

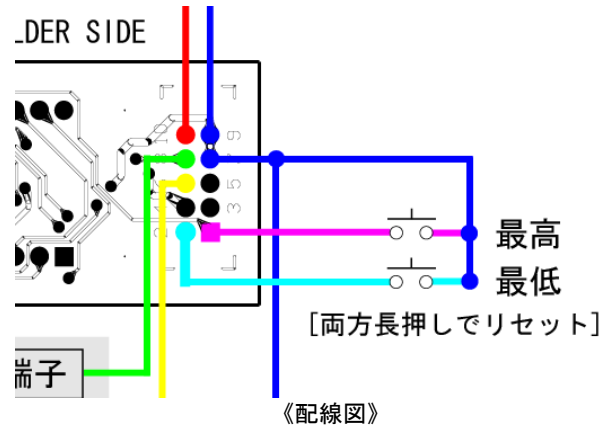
このキットには最高温度・最低温度を表示する機能があります。次の図のようにスイッチを配線してください。

プッシュスイッチ(押ししている間ON、離すとOFFになるスイッチ)がお勧めです。

結線させる端子	機能	解説
1~7	最高温度を表示します	ONしている間、両チャンネルとも最高温度を表示します。
2~7	最低温度を表示します	ONしている間、両チャンネルとも最低温度を表示します。
1~7, 2~7	最高・最低温度をリセットします	両方を約4秒間押し続けてください。 画面に - - - - - の表示が出たら最高・最低温度のリセットが完了したことを示します。



《製作例》



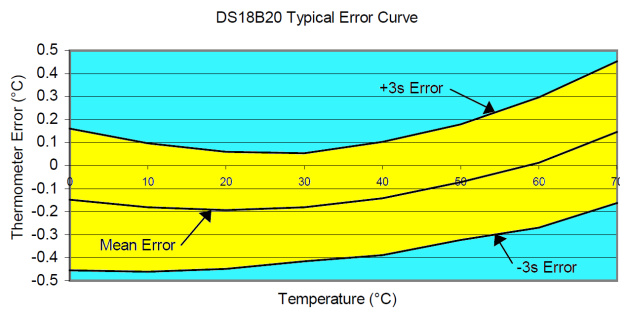
※7番ピンと9番ピンは基板内部で接続されていますので、7番の代わりに9番に配線しても問題ありません。

- ・最高(最低)温度の表示と通常の温度表示の区別はありません。
- ・ボタン操作をしてもすぐに反応しない場合があります。最大で約1秒
- ・最高温度・最低温度の両方が押された場合、リセットされるまでの約4秒は最高温度を表示します。
- ・測定中にセンサが外れるなどで Err 表示になった場合でも最高・最低温度はリセットされません。
- ・センサを接続していないとそのチャンネルの最高・最低温度の表示はしません。
- ・電源が切れるあるいは電源電圧2.7Vを下回ると、最高・最低温度は消えてしまいます。

■精度について

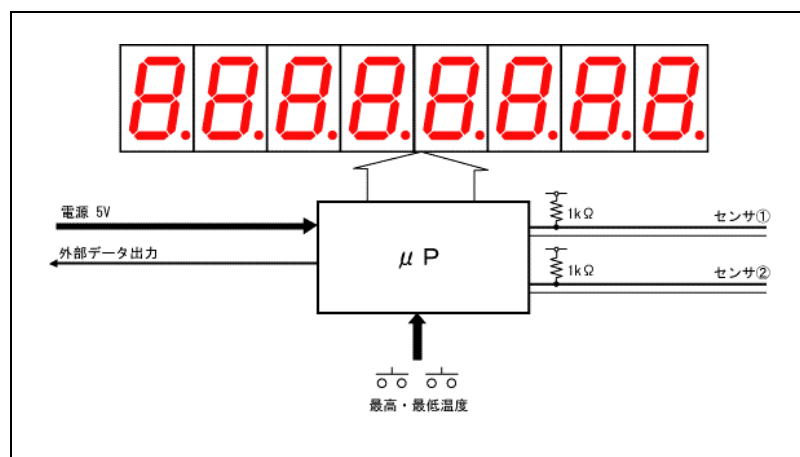
DS18B20の公称精度は $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ です。これは $-10^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ の範囲での精度で、常温付近ではもっと良い精度になっています。黄色の枠内が正規分布の $\pm 3\sigma$ の範囲を示します。統計的にこの範囲に製品の99.7%が入ることになります。

なお、下記を外れた範囲での精度は $\pm 2^{\circ}\text{C}$ となっています。



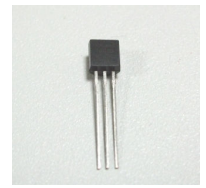
おもに常温でお使いになれる場合は問題ありませんが、高温になる場所や氷点下で 사용되는場合はケーブルもその温度に耐えられる必要があります。一般的なケーブルの耐熱温度は $60 \sim 90^{\circ}\text{C}$ くらいです。凍結すると柔軟性がなくなり、芯線が断線しやすくなります。また水中でお使いになる場合や結露する恐れがある場合は、エポキシ系接着剤で防水処理をすることをお勧めします。防水処理をしなくてもすぐに動作しなくなることはありませんが、液体によっては動作不良の原因となることも考えられます。

■ブロック図



■センサの加工方法

3端子のトランジスタの形をしたものがデジタル温度センサ DS18B20 です。このDS18B20 は現在入手できる半導体温度センサの中で最も精度・分解能が高い種類のもので、複数お使いいただいてもほとんど温度のばらつきがなく、一般的な用途なら全く問題ないレベルです。設置場所に応じて好きな電線・コネクタで加工できるのがキットの強みです。



センサを配線する前に足の加工が必要です。

このキットではセンサの両側(GNDとVDD)のピンを合わせて一端子と呼び、真ん中のピンをDQ端子と呼びます。

■足の加工例(1つの例ですでお客様の使いやすいように加工していただいて結構です)

<p>DS18B20 のピン配置</p>	<p>真ん中のピンを持ち上げます。</p>	<p>両側の端子を中央に寄せます。</p>
<p>両側の端子を一端子とします。</p> <p>DQ 一端子 (GND+VDD)</p>	<p>電線をハンダ付けします。</p> <p>(収縮チューブの入れ忘れに注意)</p>	<p>熱収縮チューブを被せます。</p>
<p>もう一方をハンダ付けします。</p>	<p>熱収縮チューブを被せます。</p>	<p>さらに熱収縮チューブで被せるとなお良い</p>

■加工の時の注意

- 一端子とDQ端子がショートしないよう写真のように熱収縮チューブなどを使って絶縁するかビニールテープなどで絶縁します。
- セロハンテープは電気絶縁には使用できませんので使わないこと。経年変化ではがれます。
- もしショートしても測定ができなくなるだけで、センサや表示基板には全く影響を与えません。
- 一側端子を黒、DQ端子を白といったように、電源の色で分けると配線間違いがなくなります。
- シールド線や電話のモジュラー線、フラットケーブルなど複数線がペアあるいはツイストペアになった電線をお勧めします。

■ PC通信機能（UART通信機能）

パソコンやマイコンなどに測定した温度データを送信する機能があります。

パソコンで収集データの加工や、マイコンでのデータのロギングにご活用ください。

通信条件: 9600bps, データ8ビット, ストップビット1ビット, フロー制御なし

◆PCと接続する場合

このキットの通信端子はRS232Cではありませんので、パソコンのRS232Cポートには直接配線できません。別途弊社で販売しているUSBシリアル変換モジュール『FT232RX』を使えば簡単にUSB経由でデータを送ることができます。データは垂れ流しとなり、PCからのコントロールはできません。このモジュールのTXDピン(3番ピン)とFT232RXのRXDピン、そしてグランド(電源-)同士を配線します。

またUSBバスパワーから電力を受けて動作させることもできますので、電源を用意する必要がありません。(USB電源のショートにご注意ください。パソコンが破損する恐れがあります)

◆マイコン(H8, PIC, AVRなど)との通信

このモジュールのTXDピン(3番ピン)と相手側マイコンのRXDピン、そしてグランド(電源-)同士を配線します。

データの例: (データは半角英数字です)

```
#-21.8, 21.5$
#, 21.6$
#21.6, -21.8$
#Err4, 21.6$
#, $
```

※温度は1行1レコードとなっています。データは'#'で開始し、'\$'+CR+LFで終わります。

※データは','(カンマ)で区切られます。チェックサムやCRCはありません。

※現在LEDに表示されている内容が出力されます。最高・最低温度を表示させている場合はその温度が出力されます。

※センサの有無や計測データにより1行のバイト数が変わります。

■キットのよくある質問

Q. センサの接触不良やセンサの抜き差しの瞬間などで全く異なる温度を表示してしまうことはありますか？

A. センサの抜き差しなどによる、温度の誤表示はありません。読み取りミスや、最高・最低温度がかけ離れた温度になってしまうことを回避できます。これはデジタルならではの特徴であり、アナログ出力型の温度センサではこのようなことはできません。

Q. 動作中にセンサの2本の端子をショートさせてしまいました。ボードやセンサに影響はありますか？

A. センサをショートした場合は計測ができないだけで、ボードやセンサへ損傷を与えません。直せば正常に動作します。

Q. センサの2本の線を反対に接続してしまいました。ボードやセンサに影響はありますか？

A. 逆極性に接続すると破損する恐れがあります。一度逆に接続したものは当社・メーカーでは動作保証できかねます。逆に接続されないようなコネクタを利用してください。RCAジャックが安価で手頃です。

Q. 最高・最低温度は電源を切ると消えますか？

A. はい、最高・最低温度は電源を切ると消えてしまいます。3.0Vまでの電圧降下ならデータは保持することができます。

Q. 温度の更新スピードを早くすることはできますか？

A. センサの仕様上、これ以上計測スピードを早くすることはできません。センサが1chでも2chでも温度の更新スピードは同じです。

Q. 温度の分解能を高くできますか？

A. センサの性能上これ以上細かくできません。同シリーズの姉妹品、LED温度・湿度計キットを組み立てにできれば、温度の分解能は0.01℃と大変細かくなります。更新スピードも毎秒約3回と高速になります。

Q. 2つの温度の更新タイミングについて(時間差について)

A. 2つのセンサの温度計測タイミングは同時です。計測結果も同時にLED表示します。

Q. 他の1-Wire センサデバイスでも使用できますか？

A. この商品ではDS18B20のみ対応となっており、他の1-Wire デバイスでは正しく動作しません。

Q. 外部ノイズ・静電気放電などについて

A. ケーブルの種類にもよりますが、AC100Vライン、モーター、ソレノイドなどの配線と一緒にこのセンサの配線が並行する場合、他のラインの変化がセンサ側に回りこみ誤動作する恐れがあります。事前に確認のうえ設置してください。保護素子を入れれば必ず保護できるわけではありませんが、入れないよりは効果があります。必要に応じてバリスタやツェナーダイオードなどをセンサラインに入れていただくようお願いいたします。あまり素子の接合容量が大きいと動作しなくなります。→Err2 表示

誤動作が予想される場所(センサとの距離が短い場合は影響ありません)

- ・モーターや工作機械の周辺
- ・無線の送信機の周辺
- ・送電線・送信所の周辺
- ・雷などの影響
- ・エンジンの周辺
- ・農機具の周辺

■トラブルシューティング

症状	考えられる原因	対処方法
何も表示されない (未検出)	電源が繋がっていない	電源を正しく配線します
	センサが接続されていない	センサを正しく接続します
	正しく配線されていない	端子の加工や極性を確認してください
	センサが壊れている。	別のセンサで動作するか確認する
	センサの測定範囲外の超高温、あるいは超低温に置かれている。	常温に置いて再度確認してみる
温度が変化しない (最高温度表示／ 最低温度表示)	最高温度の表示スイッチがオンになっている	スイッチをオフに戻す
	最低温度の表示スイッチがオンになっている	スイッチをオフに戻す
----- と表示される	最高・最低温度のスイッチが両方オンになっている。	スイッチをオフに戻す
Err 1 と表示される (ショート検出)	センサ側の一端子とDQ端子がショートしています。	テスターでどこがショートしているか調べて直してください。コネクタ・電線・ハンダ付け箇所など
Err 2 と表示される (通信エラー・ データ化け)	通信エラーが発生した	通信中と同時にセンサの抜き差しを行った場合は通信が途絶えますのでエラー表示になりますが、問題ありません。
	ケーブルが長すぎる。	ケーブルを短くして再度試してみてください。
	2本の線に漏れ電流がある(主に長い距離での使用時)	センサやボードを外して電線だけにし、テスターで抵抗を測ってみてください。∞でない場合はどこかで繋がっています。
	ケーブルの静電容量が大きい(主に長い距離での使用時)	電線の種類によっては長い距離での使用ができないものもあります。
Err 3 と表示される。 (複数センサ検出)	1つの端子に2個以上のセンサが繋がっています。 (並列に複数のセンサが繋がっています)	1つの端子に配線できるセンサの数は1個だけです。バス型の配線をしているときに起こります。
Err 4 と表示される。 (接触不良)	温度計測中にセンサが抜き差しされた	センサの抜き差しをした時に一時的に表示されることがありますが、問題はありません。
	配線の接触不良	センサとの配線が繋がったり、外れたりを繰り返しています。ハンダ不良や断線が疑われます。

※Err表示はチャンネルごとに独立しており、該当チャンネル(左4桁あるいは右4桁)に表示されます。

■端子ピン配置 (BOTTOM VIEW)

名称	記号	No.		No.	記号	名称
電源+	VCC	10		9	GND	電源-
センサ①	TEMP1	8		7	GND	電源-
センサ②	TEMP2	6		5	RXD	データ受信※1
電源+	VCC	4		3	TXD	データ送信
最低温度表示	LOW	2		1	HIGH	最高温度表示

※1:本キットでは未使用

■使用上の注意・免責事項

- ・本キットは電源を逆にしたり、DC5.5Vを超える電源を接続したりすると一瞬で破損してしまいますので電源配線には十分ご注意ください。ICの交換が難しい組み立て構造になっています。
- ・-55～+125℃に耐えられるのはセンサの部分だけで、LED表示基板の動作温度は0～40℃の範囲が動作保証範囲です。
なおデザイン上は-20℃～+60℃を想定しており、自社では-20℃以下での動作テストを行なっております。
- ・LED表示ボードは約2.7V以下になるとリセットがかかり、動作が停止します。
- ・配線部分は絶縁して、センサのラインに他の機器の配線(AC100V、電源、通信回線など)が接しないようにしてください。過電圧・過電流・静電気などにより制御ICの破損の要因になります。
- ・本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電氣的知識を必要とします。
- ・本キットを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。
- ・製造上の不良がございましたら、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。
- ・1-Wireはマキシム・インテグレートッド・プロダクツの登録商標です。

Copyright © 2008-2009 Strawberry Linux Co.,Ltd.

株式会社ストロベリー・リナックス 第1版 2009年2月 無断転載を禁止します。