

防水センサー・表示・リレー付き！
-20℃から 120℃対応、温度センサーキット



型番 MK-319

取扱説明書

このマイコンキットドットコムの「MK-319 防水センサー・表示・リレー付き！ -20℃から 120℃対応、温度センサーキット」は、-55℃から+125℃の測定が可能な IC 型温度センサーDS18B20(マキシム社製)を使用した温度表示機能と、設定した温度に対応してリレーを駆動させる機能を搭載した温度センサーキットです。リレーにより設定した温度で任意の装置の電源をオンにする、または空冷ファンを回すなどが可能です。設定した温度のマイナス 10%に近づくと点灯するアラーム LED も搭載しているので設定値に近づいたことがわかり便利です。温度センサーは防水で、しかも 1m 長のケーブルが付いているのでさまざまな場所ですぐに使えます。また、製品ページ(下記のリンク)には使用方法の動画を公開していますので、ご参照ください。
<https://www.mycomkits.com/SHOP/MK-319.html>

目次

特長・法規関連・仕様..... 1 ページ
 接続・使用方法..... 1 ページ
 プログラムの説明、回路の説明..... 2 ページ
 キット品の組み立て方法..... 2 ページ
 外観、問い合わせ先、保証..... 5 ページ
 回路図..... 6 ページ

特長

- 7セグメントLED表示器3個による温度表示
- 内蔵されたリレーにより100V機器の制御も可能
- ボリュームで温度を簡単に設定可能
- 検出可能な温度は-20℃から120℃
- 1m長のケーブル付き防水型温度センサー(DS18B20)使用
- デジタル的なヒステリシス機構内蔵

法規関連

◆免責事項

下記の事項において、弊社は一切の責任を負いかねます。
 ・弊社の責任によらない製品の損傷や破損、または改造による故障や不具合
 ・本製品によりもたらされた、直接的、間接的な効果および利益の損失

◆安全上のご注意

⚠ 警告・この項目を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されます。

- 内部に水や異物が入った場合は、使用を中止する。
 ●そのまま使用すると、火災、感電の原因になります。上記の措置を行い、販売店または弊社問い合わせ窓口にご連絡ください。
- 水のかかる場所や湿気のある場所使わない。
 ●感電や故障の原因になります。
- 本機の上に、火のついたロウソク、たばこ、マッチなど、火災の原因になるようなものを置かない。
- 接続ピンの先端はとがっているので特に取り扱いに注意する。
 ●先端に触れるとケガをします。お子様が先端に触れないように注意してください。
- 付属の抵抗、コンデンサーなどを誤って口に入れないように十分に注意する。
 ●お子様が付属のコンデンサー、抵抗、LED コネクタなどを誤って口に入れないように注意してください。先端がとがっているためケガをします。
- ⚠ 注意**・この項目を無視して誤った取り扱いをすると、感電やその他の事故によりけがをしたり、周辺の家財に損害を与えたりする可能性が想定されます。
- 不安定な場所に置かない。
 ●接続ピンの先端はとがっているため落下による故障やケガの原因になることがあります。
- ボード背面の部品の切断部はとがっているため触らないように注意する。
 ●部品の切断部はとがっているため、触ったり、こすったりするとケガをすることがあります。

仕様と機能

電源	DC12V(300mA以上) (回路そのものは8V以上で、またリレーは9Vくらいから動作します。したがってリレーが不要であればハンダ付けせず電池駆動が可能です)
リレー接点	AC125V1A、DC30V1A(抵抗負荷) AC125V0.3A、DC30V0.3A(誘導負荷)
検出温度	-20℃から120℃(3桁表示) (ただしセンサー自身は-55℃から+125℃の検出が可能。MK-319は表示可能ですが未確認)
測定精度	+/-0.5℃(@-10℃から+85℃。ほかは+/-2℃) (電源オン後15秒間はセンサーが安定せず、この限りではありません)
設定温度	-20℃から120℃(設定温度表示用スイッチを押し、設定温度を表示させ、ボリュームで設定)
表示分解能	0.1℃(-9.9℃から+99.9℃) 1℃(-20℃から-10℃、および100℃から120℃)
センサー	IC型温度センサーDS18B20(マキシム社製) (1mケーブル付き。防水、ステンレスケース入り) (先端サイズ6mm径X50mm) (グラウンド、5V電源、信号出力の3本で接続) (防水性は25℃の水道水中で1時間確認。ホビー用途とお考えください)
電源コネクタ	2種類: DCジャック型 軸径 2.1mm(プラス電位)、外径 5.5mm ネジ式2端子型
リレー出力	ネジ式3端子: ・COM端子(共通端子・リレー状態に応じてNO端子、またはNC端子と接続) ・NO端子:リレー駆動のときCOMと接続 ・NC端子:リレー非駆動のときCOMと接続



接続・使用方法:

●電源接続: DC12VをDCジャックコネクタ(J1。軸がプラス)またはネジ式端子(J2。極性は基板に印字)接続します。どちらかひとつに接続し

ます。電氣的に並列に接続されています。**極性に注意してください。**回路そのものは8V以上で、またリレーは9Vくらいから動作します。したがってリレーが不要であればハンダ付けせず電池駆動が可能です。

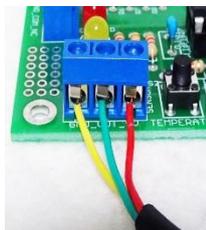
●リレー接続:リレーの接点出力であるネジ式端子(J4)に制御したい装置を接続します。COM端子とNC端子(いずれも基板上に印字)がリレーが駆動されていないときに接続されています。リレーが駆動されるとCOM端子とNC端子は切断(開放)され、COM端子とNO端子が接続されます。

●電源オン:電源スイッチ(スライドスイッチ)をオン(基板上に「ON」と記載あり)にします。センサーが安定するまで15秒間は表示温度が変動するため、設定に関係なくリレーは駆動されません。

●温度設定:設定温度表示用スイッチS2を押しながら温度を設定するボリュームを設定します。左イッパイに回すと-20℃、右イッパイに回すと120℃です。たとえば真ん中に設定した場合、検出対象がおおむね50℃に近づく(約45℃、マイナス10%)とまず黄色のLEDが点灯し、さらに近づくとき赤色のLEDが点灯し、同時にリレーが駆動されカチッと音がし、COM端子とNO端子が接続されます。1秒以上経過したあとに(デジタル的ヒステリシス機構)、50℃よりも低い温度になると、リレーがオフとなり、COM端子とNO端子が開放され、逆にCOM端子とNC端子が再度接続されます。

●センサー取り付け:3本の電線を極性(色)に注意して3端子のターミナルブロックにネジ止めします。センサーそのものは任意の場所に取り付けてください。

ケーブル付き温度センサーは、先端のビニールを約8mm取り去り、小型のマイナスドライバーでJ3ターミナルブロック(ネジ式端子。写真参照)に挿入し、ネジを締めます。**注意:ケーブルの色と挿入する端子の位置は決まっています。誤るとセンサーが壊れますので慎重に取り付けてください。電線の色は複数の組み合わせがあります(下記)。不明な場合はお問い合わせください。**



◆電線の色:

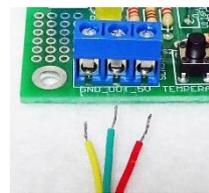
1. 赤色(VCC:プラス電源)、黄色(OUT:出力データ)、黒色(GND:グランド)、または

2. 赤色(VCC:プラス電源)、緑色(OUT:出力データ)、黄色(GND:グランド)、または

3. 赤色(VCC:プラス電源)、青色(OUT:出力データ)、黒色(GND:グランド)、または

4. 赤色(VCC:プラス電源)、白色(OUT:出力データ)、黒色(GND:グランド)

端子の左からグランド(GND)、出力データ(OUT)、プラス電源(VCC、5V)の順に接続します。



部品点数は少なく、動作はシンプルです。

このキットで使用している温度センサーはIC型の温度センサーDS18B20で、測定した温度を12ビットのデジタルデータで出力します。これをマイコン16F1827で読み、7セグメントLED表示器3個に表示しています。センサーそのものは-55℃から+125℃まで測定可能ですが、確認しているのは-20℃から+120℃です。そのデジタル値とボリュームで設定した温度値と比較し、その設定温度の約マイナス10%に近づくときアラームを知らせる黄色LEDが点灯し、次に設定温度に達すると赤色LEDが点灯し、同時にリレーが駆動されます。

キット品の組み立て方法

◆概要◆

組み立てる前に、部品リストの部品が入っているか確認してください。部品は少ないので組み立ては簡単です。

各 부품の取り付け方法、PCBのシルク印刷の見方、抵抗値の読み方などは、WEB上の「電子工作便利ノート」(PDF)を参照してください。

最初に、背の低い部品(抵抗、ダイオード)をハンダ付けし、次にコンデンサーをハンダ付けてください。

IC、電解コンデンサー、ダイオード、LED、トランジスタには極性、向きがありますので注意して取り付けてください。

ICとそのソケットに1番ピン側を示すヘコミがあり、PCB上にわかりやすくシルク印刷されています。

集合抵抗R9、R10(8ピン。4個の200Ωまたは220Ω抵抗入り)には極性がありませんので取り付ける向きは自由です。

電解コンデンサーの極性はPCB上にシルク印刷されていますので、注意深く確認し、リードを挿入しハンダ付けてください。LEDはカソード側に直線が描かれています。

LEDの線が短いほうがカソードです。3端子レギュレータ7805はケース下部から約6mmの位置で90度に曲げて実装します(写真参照)。

最後にネジ式端子、DCジャックコネクタ、リレー、7セグメント表示器をハンダ付けてください。

◆詳細組立手順◆

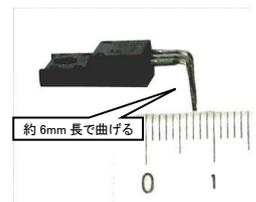
組み立てる前に、部品リストの部品が入っているか確認してください。部品は少ないので組み立ては簡単です。

各 부품の取り付け方法、PCBのシルク印刷の見方、抵抗値の読み方などは、WEB上の「電子工作便利ノート」(PDF)を参照してください。

◆抵抗とダイオードを実装する

注意:ダイオードには極性(向き)があります。カソード(マイナス側)には素子に線が印字されており、プリント基板のダイオードの図にも線がありますので、一致させてハンダ付けします。

注意:抵抗、ダイオードは基本的に10.16mm(0.4インチ、400mil)幅に曲げて実装します。写真ではピン曲げツール(Sanhayato, RB-5)を使用しています



プログラムの説明

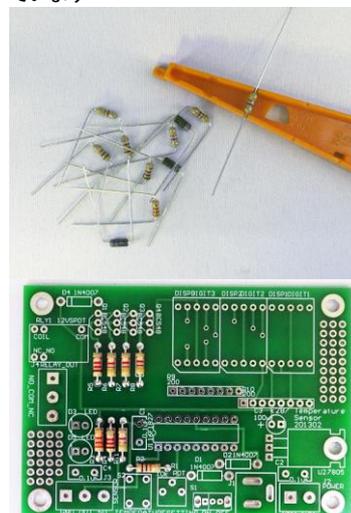
プログラムはCCS社のCコンパイラで製作しています。

温度センサーから出力される12ビットのデジタル値を、3桁の7セグメントLEDにインターラプトタイマーにより周期的に表示します。マイナス温度の場合は、先頭に「-」記号を付けて表示します。設定温度表示用スイッチが押されている場合は、設定温度を同じく3桁で表示します。メイン関数では常にこの設定温度と測定温度を比較し、設定温度を越えればリレーとLEDを駆動します。

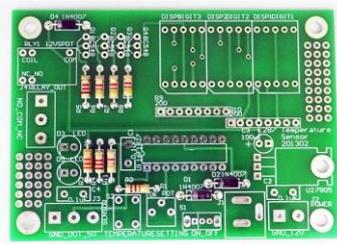
読み取りエラーやノイズの影響を避けるために16回の移動平均を計算し、それを測定データとしています。

一般にセンサースイッチでは、ヒステリシスを実装します。つまりオンになるしきい値とオフになるしきい値をずらせて、その付近でのバタツキをなくします。MK-319では、しきい値の設定ではなく、オン・オフ・オンの変化、またはオフ・オン・オフの変化に対して約1秒の非検出時間を設け、その間の変化を無視することで、バタツキを減少させています。プログラムを公開していますので、確認し、必要であれば自由に変更してください。

回路の説明

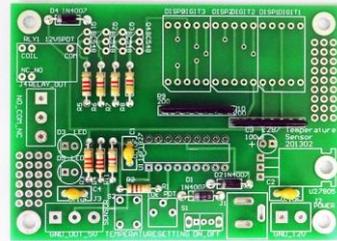


抵抗のハンダ付け

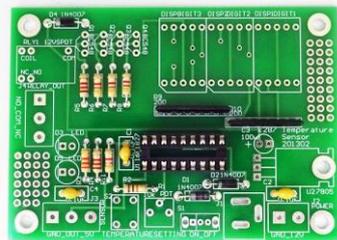


ダイオードのハンダ付け

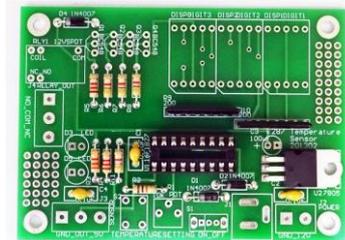
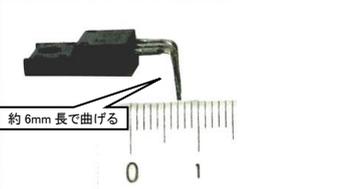
◆セラミックコンデンサー(0.1uF)、集合抵抗2個(8ピンの一列の素子)を実装する



◆ICソケットを実装する
注意:ICソケットには極性(向き)があります。IC、ソケットのくぼみを印字のくぼみに一致させてハンダ付けします。



◆7805電圧レギュレータICを実装する
注意:3端子レギュレータ7805はケース下部から約6mmの位置で90度に曲げて実装します(写真参照)



◆タクトスイッチ、ボリュームを実装する



◆LED2個を実装する
注意:LEDには極性があります。長いリード線がアノード(A)、短いリード線がカソード(K)です。プリント基板上にカソードを示す線があります。またハンダランドの形状が四角です。



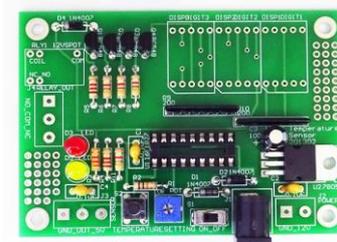
◆トランジスタ4個と電解コンデンサー1個を実装する
注意:トランジスタには向きがあります。トランジスタの形状を示す印字に合わせてハンダ付けしてください。
注意:電解コンデンサーには極性があります。長いリード線がプラスです。プリント基板に「+」の印字があります。リード線が長いプラス側を丸いハンダランドに挿入し、ハンダ付けしてください。
注意:電解コンデンサーは2024年から47uFを使用していますが回路図、プリント基板には100uFと印字されています。



◆スライドスイッチの実装



◆DCジャックの実装



◆ターミナルブロック(ネジ式端子。2極1個、3極2個)の実装



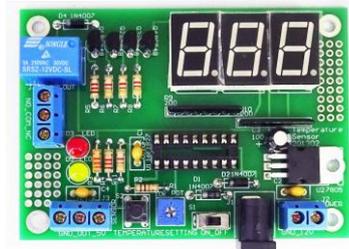
◆リレーの実装



◆7セグメント表示器3個の実装
注意:向きがあります。小数点(右下の丸)を下側にして実装します。P

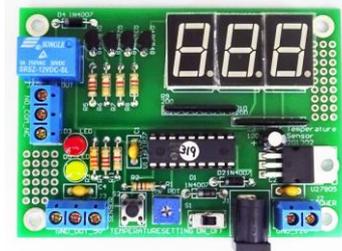
プリント基板から浮かないように部品面から押さえながらハンダ付けします。最初に対角線の2ルのピンだけをハンダ付けすると実装が簡単です。最後に切断します。

注意:保護用のビニールが張り付けられている場合、取り去ってから実装しても良いです。保護用のビニールのために隙間が空く場合があります。写真のように一部だけをはがして実装しても良いです。すべての部品を実装し、最後に取り去っても良いです。



◆マイコンICを実装

注意:マイコンICには極性(向き)があります。ICのくぼみをICソケットおよびプリント基板の印字のくぼみに一致させてICソケットに挿入します。



トラブルシューティング(動かない場合):

キットが動作しない場合は、もう一度すべての部品の値、極性を確認してください。回路が動作しない場合は、90%近くの可能性でハンダ付け不良が原因です。

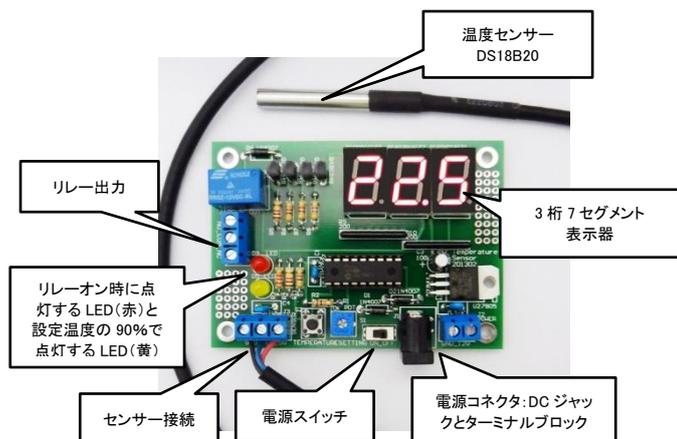
明るい照明の下で、ハンダ付け部分を確認してください。次に、すべてのハンダ付けと接続されたケーブルやリード線を確認してください。不明な場合は、下記のサポートまで電子メールにてご連絡ください。

部品表 - MK-319

抵抗	
10kΩ (茶、黒、ダイダイ) R2.....	1
2.2kΩ (赤、赤、赤) R3.....	1
1kΩ (茶、黒、赤)(または1.2k 茶、赤、赤) R4, 5.....	2
4.7kΩ (黄、灰、赤) R6, 7, 8, 11.....	4
200Ω (または220Ω)集合抵抗(8ピン) R9, 10.....	2
コンデンサー	
0.1uF(104) コンデンサー C1, 2, 4.....	3
47uF 電解コンデンサー(または100uF) C3.....	1
半導体	
16F1827 マイコンIC U1.....	1
7805 電源IC U2.....	1
BC548(またはBC547) トランジスタ Q1, 2, 3, 4.....	4
IN4007 ダイオード D1, 2, 4.....	3
LED 赤色 D3.....	1
LED 黄色 D5.....	1
7セグメントLED表示器(カソードコモン) DISP1, 2, 3.....	3
その他	
DS18B20温度センサー(マキシム製).....	1
(金属ケース入り。約1m長のケーブルハンダ付け済み)	
リレー RLY1(SONGLE製SRSZ-12D相当品).....	1
10kΩ 半固定ボリューム R1.....	1
ターミナルブロック(ネジ式端子、2極) J2.....	1
ターミナルブロック(ネジ式端子、3極) J3, 4.....	2
DCジャックコネクタ(2.1mm軸径、5.5mm外径) J1.....	1
ICソケット18ピン.....	1
スライドスイッチ S1.....	1
タクトスイッチ S2.....	1
MK-319 PCB (k287)(サイズ約88.6×63.5mm).....	1

注意:電解コンデンサーは2024年から47uFを使用していますが回路図、プリント基板には100uFと印字されています。

外観



問合せ先

関連する詳細資料は以下のマイコンキットドットコムの WEB サイトから入手してください。

<https://www.mycomkits.com/SHOP/MK-319.html>

不明な点は下記の Email アドレスまたはお問い合わせ専用電話にお問い合わせください。

お問い合わせ電話番号 マイコンキットドットコム
050-5806-3751

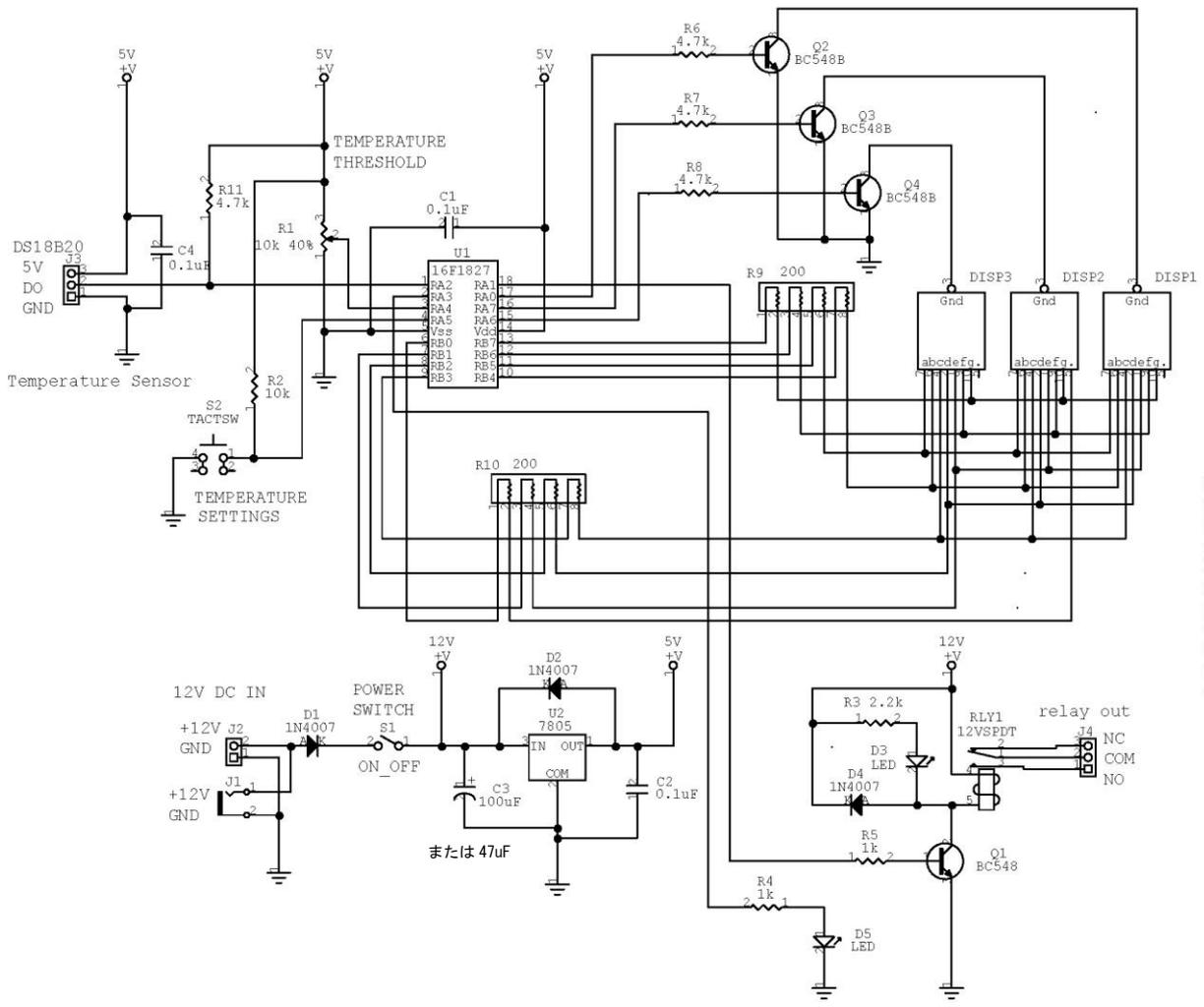
お問い合わせメールアドレス マイコンキットドットコム
shopmaster@mycomkits.com

保証(無償修理規定)

1. 保証期間・・・完成品(MK-319-BUILT)は販売後1年。お客様自身によるキット品の製作後は保証できかねます。
2. 完成品(MK-319-BUILT)を取扱説明書の注意書に従った使用状態で、1年の保証期間内に故障した場合のみ無料修理させていただきます。
3. 故障時はその故障内容、症状をできるだけ詳しくご連絡ください。

設計・製造・販売
MYCOMKITS.COM マイコンキットドットコム
有限会社クネット マイコンキットドットコム事業部
<https://www.mycomkits.com>

Rev.3



3rd DIGIT A&
 2nd DIGIT A7
 1st DIGIT A0
 a B5
 b B4
 c B3
 d B2
 e B1
 f B6
 g B7
 dot B0