

# マイコンキットと電子工作キットの通販ショップ マイコンキットドットコム

www.MYCOMKITS.com

このマイコンキットドットコムのMK-315 設定した温度でスイッチオン！サーミスタとリレー付き温度センサーキットは、25°Cで10kΩを示す超小型のサーミスタを使用した温度に対応してリレーを駆動させる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。

## 特長:

- 部品点数は少なく製作が容易
- 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
- 検出可能な温度は約15°Cから約130°C
- デジタル的なヒステリシス機構内蔵

## 仕様:

電源	DC12V(300mA以上)
リレー接点	AC125V1A、DC30V1A(抵抗負荷) AC125V0.3A、DC30V0.3A(誘導負荷)
検出温度	約15°Cから130°C
センサー	サーミスタ(NTC)。B定数3452。 サイズ(米粒形) 約1.2mm径、約2.4mm長
電源コネクタ	2種類: DCジャック型 軸径2.1mm、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

## 組み立て:

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。

各部品の取り付け方法、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してください。

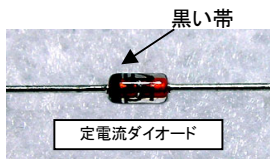
定電流ダイオード(CRD)はガラス封しの小型の素子です(右写真)。写真の黒色の帯側(マイナス電位)と基板の印字(一般的なダイオードと同じく帯が描かれています)の帯とを同じ方向にして実装します。この帯側(マイナス側)がサーミスタに接続されます。IC、電解コンデンサー、ダイオード、LED、トランジスタには極性、向きがありますので注意して取り付けてください。ICとそのソケットに1番ピン側を示すへこみがあり、PCB上にわかりやすくシルク印刷されています。

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してください。

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。製作例ではD4に赤色、D5に黄色を実装していますが、入れ替えても使えます。

最後にネジ式端子、DCジャックコネクタ、リレーをハンダ付けしてください。温度センサーであるサーミスタ(右写真参照)のリード線を10mmくらいに切断し、細い電線2本(付属の2芯のフラットケーブルなど)

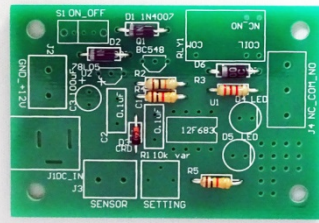
をハンダ付けし、ハンダ付け部分には絶縁のためビニールテープや熱収縮チューブなどを巻きつけます(右写真参照)。次に、ネジ式端子J3(SENSE(センサー)の印字あり)に温度センサーの2本の電線を



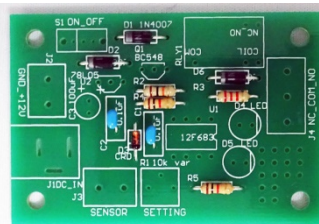
## MK-315 設定した温度でスイッチオン！ サーミスタとリレー付き温度センサーキット

接続します。極性はありません。電源を接続する前に、もう一度部品の極性を確認してください。

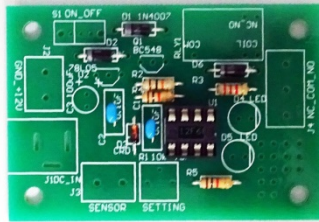
### ◆抵抗とダイオード、定電流ダイオードの実装



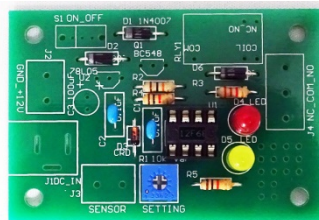
### ◆コンデンサーの実装



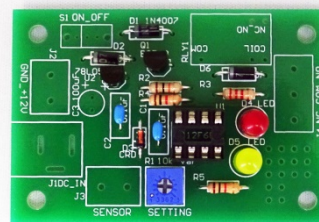
◆ICソケットの実装(注意:向きがあります。凹み(へこみ)の印字にソケットの凹み(へこみ)をあわせて実装します)



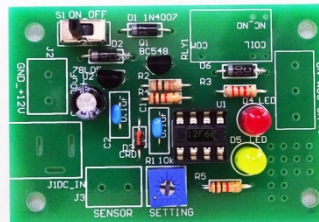
### ◆半固定ボリューム、LEDの実装



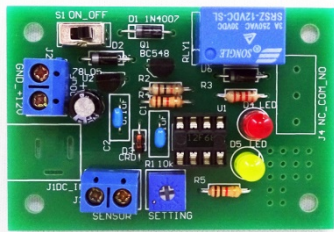
### ◆トランジスタの実装



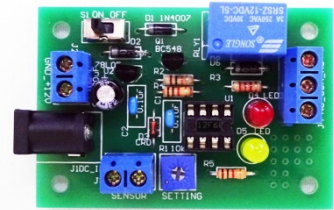
### ◆スイッチ、電解コンデンサーの実装



◆ターミナルブロック2個(J2、J3)とリレーの実装(注意:リレーとJ4ターミナルブロック(3極)の配置が近いので、J4よりも先にリレーを実装したほうがハンダ付けしやすい)



◆タミーナルブロック(J4)とDCジャックコネクタの実装、さらにマイコンICを極性(向き)に注意して挿入(注意:ICには向きがあります。ソケットの凹み(へこみ)にマイコンICの凹み(へこみ)をあわせて挿入します)



#### 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。

#### 使用方法:

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。電気的に並列に接続されています。**極性に注意してください。**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、温度を設定するボリュームを設定します。左に回すと約15°C、右に回すと約130°Cです。実際にはバツキがありますので、確からしい温度を発生するものにセンサーを接して、希望する温度になるようにLEDの点灯を確認しながら設定してください。たとえば真ん中に設定した場合、検出対象がおおむね70°Cに近づく(約マイナス10%)とまず黄色のLEDが点灯し、さらに近づくると赤色の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)、70°C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。

#### 回路の説明:

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抵抗型のサーミスタ(NTCとも呼ばれる)で、温度に反比例した抵抗を発生するセンサーです。このサーミスタに定電流(0.3mA)を流し、サーミスタの端子間電圧をマイコンICが測定し、ボリュームで設定された電圧(検出温度に対応)と比較します。その結果から設定温度の約マイナス10%に近づく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。

#### スタートスイッチの追加:

キットには測定開始スイッチは付属していませんが、追加可能なように抵抗がすでに実装されており、またプログラムも実装されています。マイコンU1の4番ピンがハイレベルのときに測定開始(標準の状態)、ローレベル(グラウンドに接続)のときに停止します。したがって、4番ピンにトグルスイッチまたは押しボタンスイッチを取り付け、グラウンド間と切断、または接続すれば、測定開始(切断)、停止(接続)の制御ができます。

#### プログラムの説明:

マイコンのADコンバータによりセンサーの両端電圧を読み込み、サーミスタの抵抗値とB定数から温度を算出する一般的な計算式(対数計算。下記。プログラムではあらかじめ対数計算した結果を記録した配列データを使用)から温度を求め、温度設定用のボリュームで発生された電圧(しきい値。温度に比例)と比較します。

B定数と抵抗値から温度を求める式:

$$R1 = R0 \exp B (1/T1 - T0)$$

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、その付近でのバツキをなくします。MK-315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、B定数など必要であれば自由に変更してください。

#### 温度範囲の変更:

MK-315キットで使用しているサーミスタは25°Cで10kΩを示す素子であり、これに0.3mAの電流を流すことで温度を電圧として検出し、おおむね15°Cから130°Cを測定しています。したがって、さらに低温、あるいは高温に対応するために、その温度に適したサーミスタに変更し、同時に、出力される電圧範囲が約0Vから約4Vまでとなるように定電流ダイオード(CRD)を変更し、加える電流値を変えれば希望する温度範囲が検出できるかもしれません。

$V = I \times R$  (オームの法則。Vは電圧、Iは電流、Rは抵抗)の式に照らし合わせて、お使いのサーミスタの抵抗値に合致した最適な定電流ダイオード(D3)を取り付けてください。

#### 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。

<http://www.mycomkits.com>

不明な点は下記のEmailアドレスにお問い合わせください。  
[support@mycomkits.com](mailto:support@mycomkits.com)

**MK-315 設定した温度でスイッチオン！  
 サーミスタとリレー付き温度センサーキット**

**部品表 - MK-315**

<b>抵抗</b>	
10kΩ (茶、黒、ダイダイ) R2.....	1
2.2kΩ (赤、赤、赤) R3.....	1
1kΩ (茶、黒、赤) R4, 5.....	2
<b>コンデンサー</b>	
0.1uF(104) コンデンサー C1, 2.....	2
100uF 電解コンデンサー C3.....	1
<b>半導体</b>	
12F683(または12F1822など相当品) マイコンIC U1.....	1
78L05 電源IC U2.....	1
BC548 トランジスタ Q1.....	1
IN4007 ダイオード D1, 2, 6.....	3
定電流ダイオード(CRD) D3(E-301または相当品).....	1
LED 赤色 D4.....	1
LED 黄色 D5.....	1

**その他**

温度センサー(NTC。ムラタ製NXFT15XH103FA相当品).....	1
(約15cm長さの2芯フラットケーブル付属)	
リレー RLY1 (SONGLE製SRSZ-12D相当品).....	1
10kΩ 半固定ボリューム R1.....	1
ネジ式端子(2極) J2, 3.....	2
ネジ式端子(3極) J4.....	1
DCジャックコネクタ J1.....	1
ICソケット8ピン.....	1
スライドスイッチ S1.....	1
MK-315 PCB (k252)(サイズ約63×43mm).....	1

注記: LED赤色と黄色は電気的には同じ仕様なのでD4として黄色、D5として赤色を実装しても問題ありません。

