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

MK-314 設定した重量でスイッチオン！ リレー付き重量センサーキット

このマイコンキットドットコムのMK-314 設定した重量でスイッチオン！リレー付き重量センサーキットは、加える圧力に反比例して抵抗値が変化する超薄型のFSRセンサー（Force Sensing Register）を使用した重量に対応してリレーを駆動させる重量センサーキットです。リレーにより設定した重量で任意の装置の電源をオンにする、または逆に装置を停止させるなどが可能です。設定した重量のマイナス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
- ボリュームで重量を簡単に設定可能
- 検出可能な重量は約30グラムから約10キログラム
- デジタル的なヒステリシス機構内蔵

仕様：

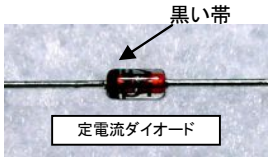
電源	DC12V（300mA以上）
リレー接点	AC125V1A、DC30V1A（抵抗負荷） AC125V0.3A、DC30V0.3A（誘導負荷）
検出温度	約50gから約10kg
センサー	FSRセンサー(FSR402) （INTERLINK ELECTRONICS社製） センサー部面積 約12mm径、厚さ約1mm
電源コネクタ	2種類： DCジャック型 軸径2.1mm、外径5.5mm ネジ式2端子型
リレー出力	ネジ式3端子： ・COM端子（共通端子・リレー状態に応じてNO端子、またはNC端子と接続） ・NO端子：リレー駆動のときCOMと接続 ・NC端子：リレー非駆動のときCOMと接続

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。

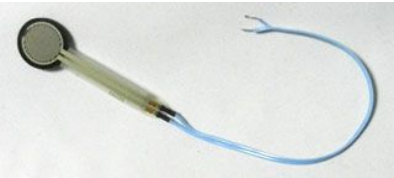


定電流ダイオード(CRD)はガラス封しの小型の素子です（右写真）。写真の黒色の帯側（マイナス電位）と基板の印字（一般的なダイオードと同じく帯が描かれています）の帯とを同じ方向にして実装します。この帯側（マイナス側）が FSR センサーに接続されます。IC、電解コンデンサー、ダイオード、LED、トランジスタには極性、向きがありますので注意して取り付けてください。ICとそのソケットに1番ピン側を示すヘコミがあり、PCB上にわかりやすくシルク印刷されています。

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。重量センサーであるFSRセンサー（右写真参照）に細い電線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などを巻きつけます（右写真参照）。次に、ネジ式端子J2にFSRセンサーの2本の電線を接続します。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。

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、重量を設定するボリュームを設定します。左に回すと約50g、右に回すと約10kgです。実際にはバラツキがありますので、確からしい重量を発生するものをセンサーに乗せて、希望する重量になるようにLEDの点灯を確認しながら設定してください。ただし、1kg以下での重量も快適に検出できるように対数計算しており、ボリュームの回転角度と重量は直線的には比例しません。おおむねボリューム1/4回転で200g、真ん中で1kg、3/4回転で約5kgとなります。たとえば真ん中に設定した場合、検出対象がおおむね1kg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）、1kgよりも軽い重量になると、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重量センサーは抵抗型のFSRセンサー（Interlink Electronics社製）で、重量（加える圧力）に反比例した抵抗を発生するセンサーです。このセンサーに定電流（0.3mA）を流し、センサー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（検出重量に対応）と比較します。その結果から設定重量の約マイナス10%に近づくと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。

FSRセンサーに関する詳細は下記のメーカーサイトでご確認ください。

http://www.interlinkelec.co.jp/products/fsr400.html

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し(標準の状態)、ローレベル（グランドに接続）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、対数計算（あらかじめ対数計算した結果を配列データとして使用）を行い比較しやすい値に変換し、重量設定用のボリュームで発生された電圧（しきい値。重量に比例）と比較します。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

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

MK-314 設定した重量でスイッチオン！ リレー付き重量センサーキット

ます。つまりオンになるしきい値とオフになるしき値をずらせて、その付近でのバタツキをなくします。MK-314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。

重量範囲の変更:

MK-314キットで使用しているFSRセンサーは600gで約10kΩを示す素子であり、これに0.3mAの電流を流すことで重量を電圧として検出し、おおむね50gから1kgを測定しています。したがって、さらに軽い重量、あるいは重い重量に対応するために、その重量に適したFSRセンサーに変更し、同時に、出力される電圧範囲が約0Vから約5V弱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重量範囲が検出できるかもしれません。V=IxR (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。

また、10kgを超える重量の検出は、3点支持の荷物皿を作り、均等に重量を3箇所に分散させ、そのひとつの支持部にFSRセンサーを取り付けることで、30kgまでの重量が測定できるかもしれません。お試しください。

問合せ先

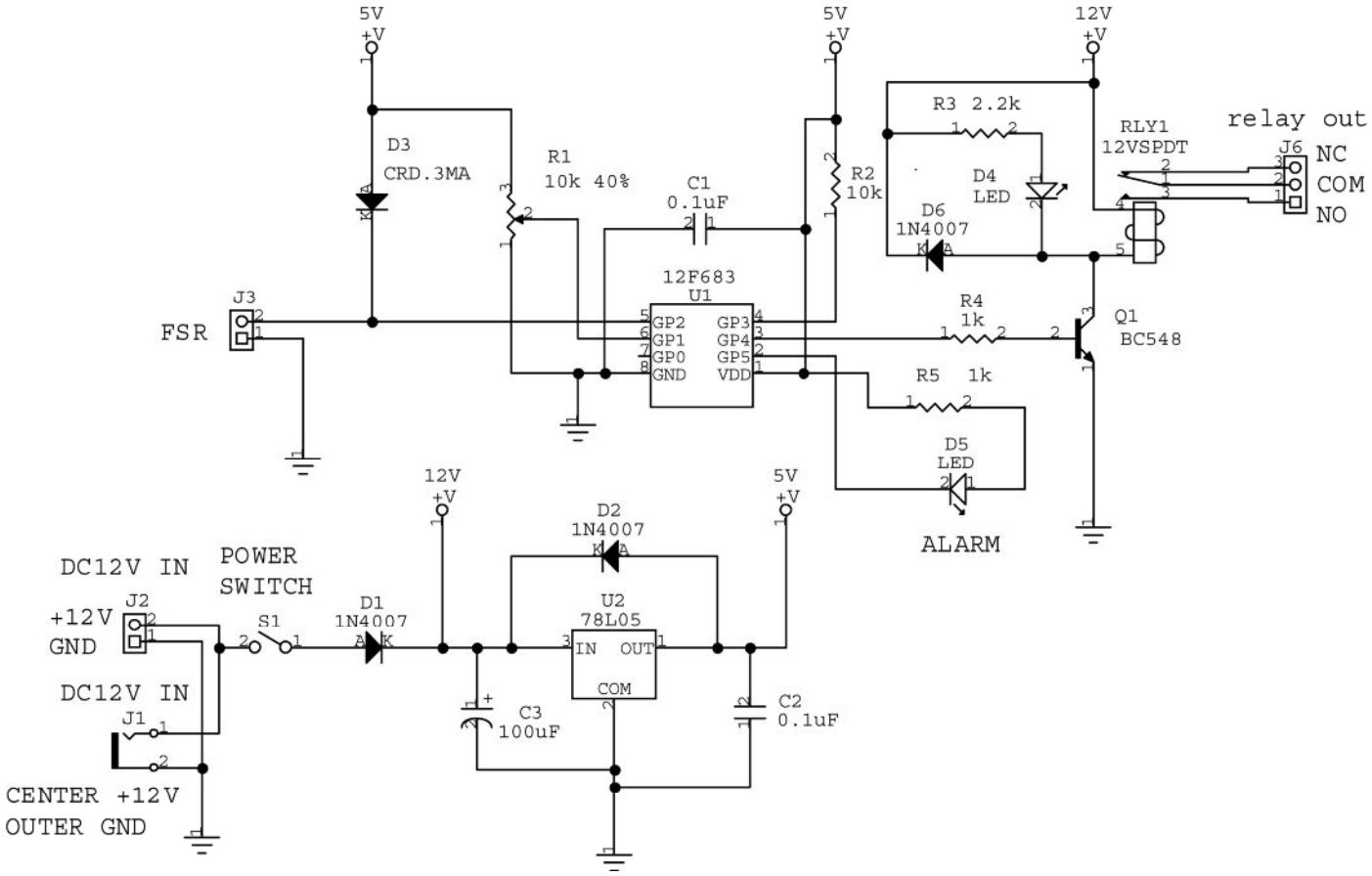
関連する詳細資料は以下のマイコンキットドットコムの WEB サイトから入手してください。

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

部品表 - MK-314

抵抗	
10kΩ (茶、黒、ダイダイ) R2	1
2.2kΩ (赤、赤、赤) R3	1
1kΩ (茶、黒、赤) R4, 5	2
コンデンサー	
0.1uF(104) 電解コンデンサー C1, 2	2
100uF 電解コンデンサー C3	1
半導体	
12F683 マイコンIC U1(ただし基板には12F675と印字)	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	
FSR-402 FSRセンサー(INTERLINK ELECTRONICS社) (約15cm長さの2芯フラットケーブル付属)	1
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) J6	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-314 PCB (k248)(サイズ約63×43mm)	1

注記:J4、5コネクタは存在しません。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。