

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-337 重量(%)を表示し、設定重量でリレーオン！
 重量センサー・表示・リレー付き！重量計キット**

マイコンキットドットコムのMK-337 重量(%)を表示し、設定重量でリレーオン！重量センサー・表示・リレー付き！重量計キットは、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、3個の7セグメントLEDにより重量(%)を示し、そして設定した重量で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。3個の7セグメントLEDによる重量(%)表示があるので、対象物のだいたいの重量やその変化が観測できます。自動校正機能を搭載している所以对象物を置く皿をセンサーに取り付けた場合にその重量を差し引いて対象物の重量だけを検出することができます。

特長:

- 部品点数は少なく製作が容易
- 7セグメントLED表示器3個による重量(%)表示で対象物の重量やその変化が観測可能
- 内蔵されたリレーにより100V機器の制御も可能
- ボリュームで検出する重量(%)を簡単に設定可能
- 検出可能な重量は約50グラムから約10キログラム
- 自動校正機能を搭載
- デジタル的なヒステリシス機構内蔵

仕様と機能:

電源電圧 DC12V(300mA以上)(電源は付属しません)
 消費電流 リレー駆動時約100mA、待機時約40mA
 重量(%)表示 3個の7セグメントLEDで重量をパーセント(%)で表示します。無負荷の場合は0.0%を表示し、最大99.9%を表示します。

注意:実際の重量と表示される数値の関係はセンサーに接触する面積、その角度、その硬さなどに大きく依存し、再現性は高くありません。

注意:最上位桁がゼロの場合は表示しません。

自動校正 電源オン時に約10秒の間、繰り返し重量を測定・平均し、その値を0.0%としています。対象物を置く皿や台などをセンサーの上に置いた場合、電源オン時にその重量を差し引いて0.0と表示します。この機能により、対象物の重量だけを検出することができます。自動校正中は約10秒の間、最上位桁で9から0まで表示します。

LED 赤色LEDでリレーの駆動中を示します
 検出重量 約50gから約10kg
 センサー FSRセンサー(FSR402または相当品)(INTERLINK ELECTRONICS社製など)
 センサー一部面積 約12mm径、厚さ約1mm

リレー接点 AC125V1A、DC30V1A(抵抗負荷)
 AC125V0.3A、DC30V0.3A(誘導負荷)

リレー出力 3極ターミナルブロック(ネジ式端子):
 ・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端子と接続
 ・NC端子:リレー非駆動のときCOM端子と接続

電源コネクタ 2種類:
 DCジャック型 軸径2.1mm、外径5.5mm(軸がプラス)と2極ターミナルブロック(ネジ式端子)

サイズ 81.3×63.5×20.0(高さ)mm

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社製または相当品)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。

重量センサーの値に反比例して重量を7セグメントLED3個で表示します。最も重い時に99.9を表示し、負荷がない場合は0.0を表示します。詳しくは公開しています回路図、およびプログラム(CCS社のCコンパイラで製作)をご参照ください。

センサーの構造(重要):

一面にクシ状に電極2つを交互に並べ、もう一面に導電性の素材を配置しています。そして、その間に0.05mm程度の空間があり、一面を抑えることで、導電性の面にクシ状の電極が触れて、抵抗値が変わる、という仕組みです。そして、**この抵抗値で重さを判定しているため、検出を適切に行うために、検出面全体を押さえるように工夫してください。**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>

プログラムの説明(CCS社のCコンパイラで製作):

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。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。重量センサーの値に反比例した重量(パーセント)を3桁7セグメントLEDで表示します。3桁表示しているように見えますが、実際には1桁ずつ動的に約5ミリ秒間隔で表示を切り替えています。電源オン時に自動的に校正し、必ず表示を0.0にします。対象物を置く皿や台などをセンサーの上に置いた場合、電源オン時にその重量を差し引いて0.0と表示します。この機能により、対象物の重量だけを検出することができます。詳しくは公開しています回路図、およびプログラム(CCS社のCコンパイラで製作)をご参照ください。必要であればプログラムを自由に変更してください。

重量範囲の変更:

MK-337キットで使用している重量センサーは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、約50gから約10kgを測定し、0%から99.9%までのパーセントとして表示しています。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。

$V=I \times R$ (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。

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

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重量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。製品ページに掲載した製作例のビデオでは3点支持の台に対象物を載せて計測しています。ご参照ください。

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)またはターミナルブロック(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。**

◆リレー出力の利用: リレーの接点出力であるターミナルブロック(ネジ式端子。J3)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。

◆自動校正機能の利用: 電源オン時に自動的に校正し、表示を0.0にします。電源オン時に約10秒の間、繰り返し重量を測定・平均し、その値を0.0%としています。対象物を置く皿や台などをセンサーの上に置いた場合、電源オン時にその重量を差し引いて0.0と表示します。この機能により、対象物の重量だけを検出することができます。自動校正中は約10秒の間、最上位桁で9から0までカウントダウンしている数値を表示します(写真参照)。下の写真では「5」を表示しています。電源オン後の自動校正中であり、電源オンから約5秒経過していることがわかります。



◆検出する重量の設定: 検出する重量をタクトスイッチ(押ボタンスイッチ)を押しながら0%から99.9%の範囲でボリュームにより設定します。スイッチを押している間は、その検出する重量をパーセントで表示します。ボリューム左側のタクトスイッチ(押ボタンスイッチ)(SETTINGと印字あり)を押しながら、ボリュームを左に回すと約0.0%(無負荷を示す)。校正後の値に対応。表示は0.0)、右に回すと約10kg(表示は99.9)を検出します。**注意: 実際には対象物が接する面積、角度などにより大きくバラツキますので、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7セグメントLEDに表示される数値を確認しながら設定してください。**



**MK-337 重量(%)を表示し、設定重量でリレーオン!
 重量センサー・表示・リレー付き! 重量計キット**

組み立て:

◆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。製作時は、製品ページの製作例を参照してください。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」を参照してください。プリント基板の部品番号と部品表の部品番号を見ながら、基本的に背の低い部品からハンダ付けしてください。次に、背の高い部品をハンダ付けします。ICは直接ハンダ付けせず、ICソケットをボードにハンダ付けし、それに挿入してください。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。IC、電解コンデンサー、ダイオード、LED、トランジスタ、7セグメントLED表示器には極性、向きがありますので注意して取り付けてください。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。

集合抵抗R9、R10(8ピン。4個の200Ωまたは220Ω抵抗入り。写真参照)には極性はありませんので取り付けの向きは自由です。

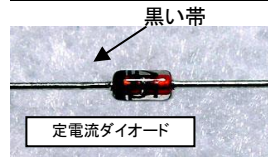
3端子レギュレータ7805はケース下部から約6mmの位置で90度に曲げて実装します(右の写真参照)。最後にネジ式端子(ターミナルブロック)、DCジャックコネクタ、リレー、7セグメント表示器をハンダ付けしてください。

◆詳細組立手順◆

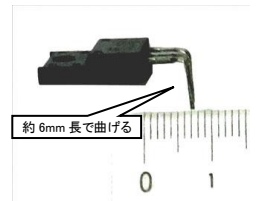
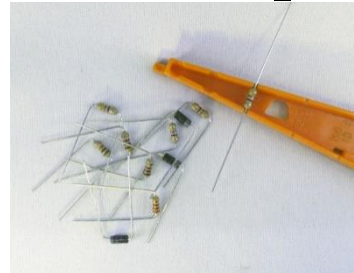
組み立てる前に、部品リストの部品が入っているか確認してください。製作時は、製品ページの製作例を参照してください。各部品の取り付け方法、PCBのシルク印刷の見方、抵抗値の読み方などは、WEB上の「電子工作便利ノート」を参照してください。

◆抵抗とダイオード、定電流ダイオード(GRD)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

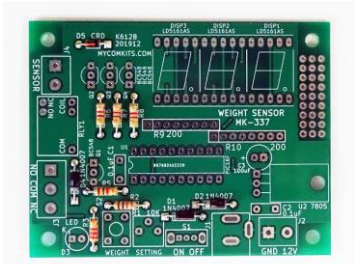
注意: 定電流ダイオード(GRD。下の写真)はガラス封止の小型の素子です(写真参照)。写真の黒色の帯側(マイナス電位)と基板の印字(一般的なダイオードと同じく帯が描かれています)の帯を同じ方向にして実装します。この帯側(マイナス側)が重量センサーに接続されます。



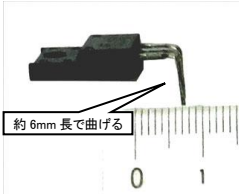
←GRD(定電流ダイオード)



**MK-337 重量(%)を表示し、設定重量でリレーオン！
 重量センサー・表示・リレー付き！重量計キット**



◆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度に曲げてから実装します(写真参照)



◆集合抵抗2個(8ピンの一列の素子)、を実装する



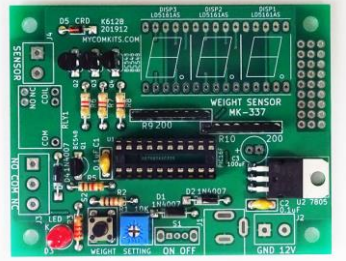
◆セラミックコンデンサー(0.1uF)、ICソケットを実装する
注意:ICソケットには極性(向き)があります。IC、ソケットのくぼみを印字のくぼみに一致させてハンダ付けします。



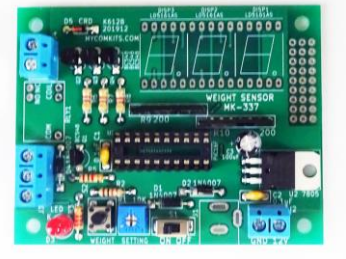
◆タクトスイッチ、ボリューム、LEDを実装する
注意:LEDには極性があります。長いリード線がアノード(A)、短いリード線がカソード(K)です。プリント基板上にカソードを示す「K」の印字あり。



◆トランジスタ4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半円形の印字に合わせてハンダ付けてください。



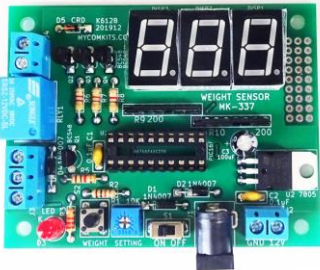
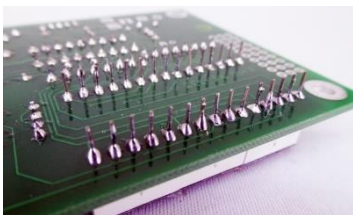
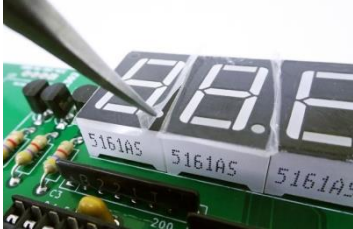
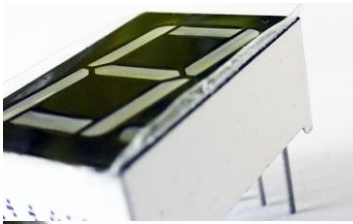
◆電解コンデンサー、ターミナルブロック(2極が2個と3極1個)、スライドスイッチを実装する
注意:電解コンデンサーには極性(向き)があります。リード線が長い方がプラスで、プリント基板に「+」の印字があります。解コンデンサー自身にマイナス「-」の印字があります。極性を誤ると通電時に破裂します。



◆DCジャック、リレーを実装する



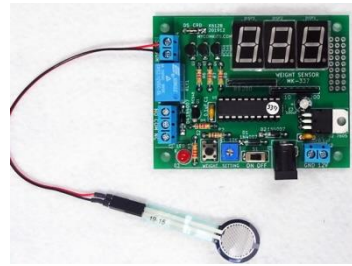
◆7セグメント表示器3個の実装
注意:向きがあります。小数点(右下の丸)を下側にして実装します。プリント基板から浮かないように部品面から押さえながらハンダ付けします。最初に対角線の2ルのピンだけをハンダ付けすると実装が簡単です。最後に切断します。
注意:保護用のビニールが張り付けられている場合、取り去ってから実装しても良いです。保護用のビニールのために隙間が空く場合があります。写真のように一部だけをはがして実装し、すべての部品を実装したあと、最後に取り去っても良いです。ハンダ付け後にハンダ面のリード線を短く切断します。



◆マイコンICを実装し、重量センサーを取り付ける
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。
注意:重量センサーはターミナルブロック(J4、ネジ式端子。写真参照)に小型ドライバを使用して取り付けます。



**MK-337 重量(%)を表示し、設定重量でリレーオン!
 重量センサー・表示・リレー付き!重量計キット**



トラブルシューティング(動かない場合):

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。次にすべての部品が正しい位置に実装されているか確認してください。

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。

<https://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-337

抵抗

10k(茶、黒、ダイダイ) R2.....	1
2.2k(赤、赤、赤) R3.....	1
1k(茶、黒、赤)または1.2k(茶、赤、赤) R5.....	1
4.7k(黄、紫、赤) R6, 7, 8.....	3
200(または220。4連8ピン集合抵抗) R9, 10.....	2

コンデンサー

0.1uF コンデンサー C1, 2.....	2
100uF 電解コンデンサー C3.....	1

半導体

16F1508(または相当品)プログラム済み PIC マイコン U1...1	1
7805 3端子レギュレータ U2.....	1
BC548 トランジスタ(または相当品) Q1, 2, 3, 4.....	4
1N4007 ダイオード(または相当品) D1, 2, 4.....	3
LED 発光ダイオード D3.....	1
定電流ダイオード(CRD) D5(E-301 または相当品).....	1
7セグメント表示素子 DISP1, 2, 3.....	3

その他

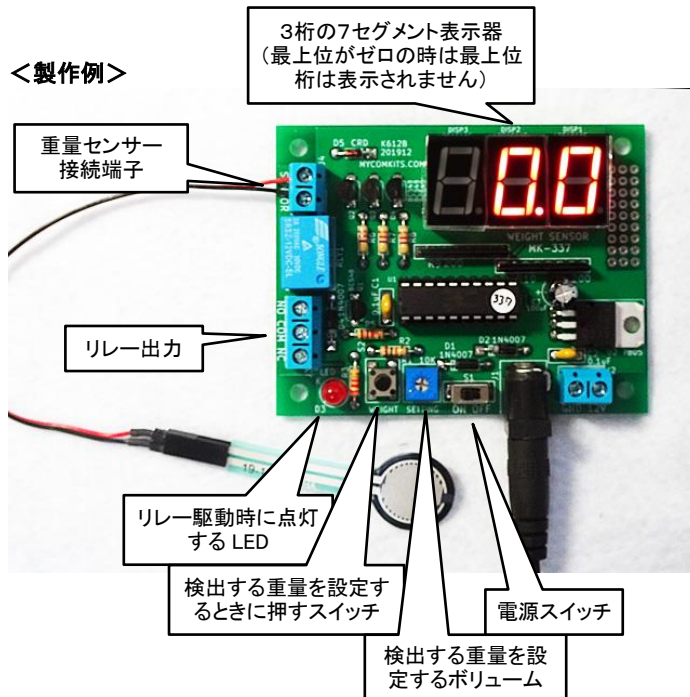
FSR センサー(FSR-402 INTERLINK ELECTRONICS 社) ...1	1
(または相当品。約15cm長さの2芯ケーブル付属)	
リレー(SONGLE SRSZ12D または相当品) RLY1.....	1
半固定ボリューム 10kΩ R1.....	1
DC ジャックコネクタ(軸径2.1mm、外径5.5mm) J1.....	1
ターミナルブロック(2極ネジ式端子) J2, 4.....	2
ターミナルブロック(3極ネジ式端子) J3.....	1
ICソケット(20ピン。PICマイコン用).....	1
スライドスイッチ S1.....	1
タクトスイッチ(押しボタンスイッチ) S2.....	1
MK-337 プリント基板(K612B)(サイズ約82×64×20mm) ...1	1

注意:抵抗、コンデンサーの色、形状は変わる場合があります。重量センサーのケーブルは色、長さが変わる場合があります。不明な場合はご遠慮なくお問い合わせください。

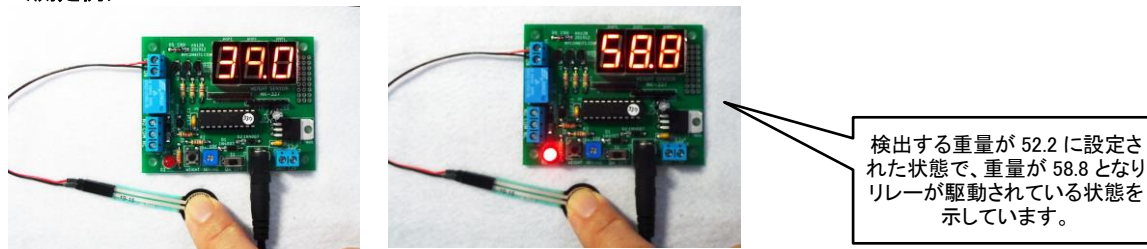
下記の製品ページで最新の製品マニュアル、センサーのデータシートなどもご覧いただけます。

<https://www.mycomkits.com/SHOP/MK-337.html>

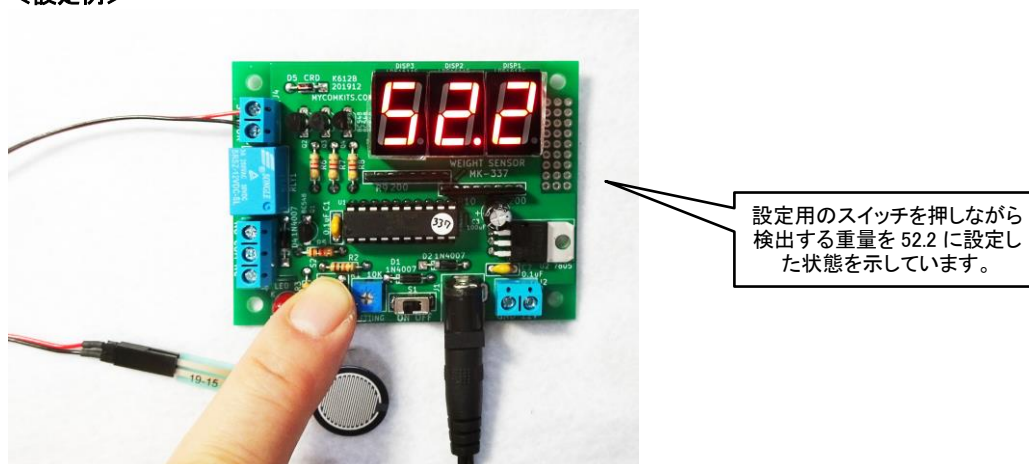
<製作例>



<測定例>



<設定例>



<回路図>

