

接近すると距離表示しアラームが鳴る！ 駐車場や防犯に便利な接近警報装置キット



型番 MK-342

取扱説明書

マイコンキットドットコムの「MK-342 接近すると距離表示しアラームが鳴る！駐車場や防犯に便利な接近警報装置キット」は、防犯ライトなどで一般的に使用されている PIR センサー(人感センサー)を利用した接近警報装置キットです。人や自動車の熱(赤外線)を検出して自動起動し、対象物までの距離を表示すると同時にアラームを鳴らします。

約 7m 以内の人体検知で自動起動し、距離を大型 44.5mm 文字高の 7 セグメント表示器で視認しやすく表示します。1m 以内では、距離に応じた警報音で段階的に危険度をお知らせします。検出時の電圧出力機能により、外部警告灯との連動も可能です。測定終了後 1 分で自動電源オフとなる省電力設計により、電池駆動での長期間運用を実現しています。

製品ページ(以下のリンク)では、使用方法の動画を公開していますので、ぜひご参照ください。

<https://www.mycomkits.com/SHOP/MK-342.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
ケース製作例	6 ページ
回路図	7 ページ

特長

- 約 7m 以内に人が近づくと自動的に電源がオンになり距離を測定し表示します
- 対象物が 1m 以内に近づくと、その距離に比例して周期を変えてアラームが鳴ります
- 1m 以内: 2 秒停止 2 秒鳴動
- 50cm 以内: 1 秒停止 1 秒鳴動
- 30cm 以内で 0.5 秒停止 0.5 秒鳴動
- 対象物の停止後、約 30 秒経過すると自動的に電源がオフに
- 対象物を検出したときに電圧を出力するので警告灯などの点灯が可能です
- 遠くからでも見えやすい文字高さ 45mm の大型 7 セグメント表示器を使用しています
- 低消費電力で電池駆動が可能です

MK-342

- 9V 乾電池または 9V 出力の AC アダプタを使用できます

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

<p>⚠ 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。</p> <p>内部に水や異物が入った場合は、使用を中止してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>水のかかる場所や湿気のある場所で使用しないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●感電や故障の原因になります。 <p>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でください。</p> <p>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してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>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してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>⚠ 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。</p> <p>不安定な場所に置かないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●接続ピンの先端はとがっているので落下による故障やケガの原因になることがあります。 <p>ボード背面の部品の切断部はとがっているので触らないように注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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

電源電圧範囲	DC8V から DC12V(9V 乾電池、または 9V か 12V 出力の AC 電源アダプタをご使用ください)
電源端子 2 種	1. ACアダプタ接続用の DC ジャック(軸径 2.1mm、外径 5.5mm。軸がプラス) 2. 9V 用電池スナップ(ボードにハンダ付け)
電源オンとオフ仕様	センサー検出後から対象物停止後の 1 分後まで自動的に電源オン、オフ。
消費電流	約 90mA(表示時)、約 70mA(待機時)
検出距離調整(正面)	約 4m から 7m
検出角度範囲	頂点角度約 110 度の円錐状の範囲を検出します
検出中に距離表示	PIR センサー(人感センサー)が対象物を検出している間、大型の 7 セグメント表示器で距離を表示します
表示器サイズ・色	文字高さ 44.5mm、赤色
表示距離範囲	0.1m から 3.9m(注意: 4.0m 以上は 3.9 と表示されます)
表示距離単位	メートル(m)単位で距離を 2 桁で表示します。
距離表示時間	センサー検出後から対象物停止後の 1 分後まで表示されます。
警告音仕様	対象物までの距離 1m 以下になると、対象物停止から 1 分後までブザー音が鳴ります。 1m 以内: 2 秒停止 2 秒鳴動 50cm 以内: 1 秒停止 1 秒鳴動 30cm 以内: 0.5 秒停止 0.5 秒鳴動

サイズ 約 152×90X40(高さ)mm
重量 約 110g

接続・使用方法:

以下の順番に説明しています・・

1. 電源接続(9V電池または AC アダプタ接続)
2. 側面のスライド式主電源スイッチオン

1. **電源接続:** DC ジャックコネクタ(J2)に 8Vから 12VまでのDC電源(ACアダプタなど)を接続するか、または 9V電池スナップに 9V乾電池を接続します。DC ジャックコネクタは軸(センター)がプラスです。軸径 2.1mm、外径 5.5mm に対応しています。
2. **電源オン:** 側面のスライドスイッチ S1 を ON 側にスライドすることで主電源をオンにします(注意:測定・表示を開始するわけではありません)。この状態で、人または自動車などの熱(赤外線を放出する対象物)を検出すると装置に通電され距離を表示します。
3. **距離測定と表示:** 人や自動車などの熱を検出すると自動的にスタートします。しかし厳冬期の屋外などでセンサーが熱を検出できずに起動しない場合は正面右下の「強制スタート用押ボタンスイッチ」を押してスタートします。



◆検出距離の微調整◆

注意:基本的に調整不要です。工場出荷時は検出距離約 7m、出力時間約 8 秒、リピート動作、に設定されています。

1. **検出距離調整(PIR センサー):** 約 4mから 7m。PIR センサーボード搭載の半固定ボリュームで約 4mから 7m(右イッパイの時)の範囲で調整可能(写真参照)。(気温により 10%前後変化します。温度補償回路は搭載していません)。
2. **再生信号の出力時間調整(PIR センサー):** 人体を検出して再生信号を出力し続ける時間を調整します。**基本的に調整不要です。**(約 8 秒から約 15 分以上まで調整可能です)

プログラムの説明

プログラムは CGS 社の C コンパイラで製作しています。説明中の行番号はプログラムの改善のため変更されている場合があります。ご容赦ください。

<基本動作の流れ>

マイコン(PIC16F18346)は人感センサーにより起動すると、まず自動電源オフタイマーを開始します。その後、電源がオフになるまで距離の測定・表示・警報動作を繰り返し実行し、対象物の動きが停止してから約 1 分後に自動的に電源をオフにします。

<詳細な処理手順>

1. 電源制御(290 行 Power_ON 関数)
人感センサーで電源オンすると、マイコンが起動し、電源制御用 MOSFET のゲートをハイレベルに設定して電源オン状態を維持します。
2. 距離測定(179 行 hcsr04_read()関数)
超音波センサー「HCSR04」にトリガー信号を送信し、戻ってくるパルスの時間を測定して距離を計算します。
3. 表示処理(226 行 disp_segment()関数、304 行 update_7segment()関数)
測定した距離をメートル単位の 2 桁に変換し、1 の位と 10 の位に分割します。約 5 ミリ秒ごとのインターラプト処理により、2 つの 7 セグメント表示器で時分割ダイナミック表示を行います。
4. 自動電源オフ制御(338 行 count_down()関数)
距離に変化がある間は自動オフタイマーを初期値にリセットし、変化がなくなると約 1 分間のカウントダウンを開始して 1 分に達すると電源制御用 MOSFET のゲートをローレベルにして電源をオフにします。
5. 警報制御(242 行 drive_buzzer()関数)
測定距離に応じて 3 段階(1m 以内、50cm 以内、30cm 以内)でアラーム音と LED 点滅の間隔を制御します。距離が短いほど繰り返し周期が短くなり、圧電ブザーはマイコンの PWM 信号で駆動します。
詳しくは製品ページからプログラムをダウンロードして参照してください。

回路の説明

大きく5つの回路(1. 人感センサー回路、2. PIC マイコン回路、3. 測距センサー回路、4. 7セグメント表示回路、5. 電圧出力回路)で構成されています。以下の説明では回路図(6 ページ)を参照しながらお読みください。

人感センサー回路、測距センサー回路、7 セグメント表示素子(表示回路は裏面)は、プリント基板の上面(正面)に実装し、PIC マイコン回路、7 セグメント表示回路、電圧出力回路は、背面に実装しています。

1. 人感センサー回路 HC-SR501: 小型のボードに PIR センサー素子、そのドライバ IC、電源 IC、抵抗、コンデンサー、ボリュームなどの電子部品が実装された人感センサーモジュール「HC-SR501」を使用しています。
2. PIC マイコン回路: 20 ピンの PIC マイコン「16F18346」を使用しています。処理速度と精度を決める発振子として 4MHz のセラミック発振子を使用しています。周波数精度、安定度ともに水晶発振子に比べて 100 倍くらいの差がありますが今回は測定分解能を 10cm にしており、おおむねの距離が測定できれば良い、と考えて取り扱いが容易で安価なセラミック発振子を使用しています。
3. 測距センサー回路 HC-SR04: 測距センサーとして小型基板に超音波送信素子、受信素子など必要な部品が実装された測距センサーモジュール「HC-SR04」を使用しています。測定開始信号「TRIG 信号」を超音波センサー「HC-SR04」に 10us 送ると、「HC-SR04」から内部の発振回路により 4kHz に変調された 8 サイクルのバースト信号が出力されます。同時にその超音波が対象物により反射して戻ってきた時間に相当する時間幅を持つパルスが「HC-SR04」のエコー(ECHO)端子から出力されます。このパルス幅を PIC マイコン「16F18346」がタイマー1(16 ビット長。1us クロック)を使用して測定します。最終的に得られた時間(超音波の往復時間)から、音速を元に下記の計算式で計算することで測定物までの距離を算出します。
4. 7 セグメント表示回路: 7 セグメントの表示器はアノード共通型(プラス側が共通)の赤色 LED を使用した大型(文字高さ 45mm)の LED 表示器です。7 セグメントすべてが点灯すると 80mA 近く流れるのでマイコンでは直接駆動できず、トランジスタで駆動し、そのトランジスタをマイコンで制御しています。7 個のセグメントを 7 個のトランジスタが入ったトランジスタアレイ IC「TD62003」で駆動しています。ダイナミック点灯方式を採用し約 5 ミリ秒ごとに 10 の桁と 1 の桁を交互にオンオフしています。
5. 電圧出力回路:消費電力を抑制するために、通常は人感センサーのみに電源を供給しています。人感センサーが対象物を検出すると P チャンネル MOSFET「FDS4935A」で電源をオンにし、マイコンがその電源を維持します。

キット品の組み立て方法

組み立てる前に、部品リスト(5ページ)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(カラー)を参照してください。

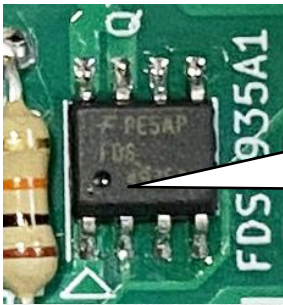
ハンダ付けの順番・・基本的に背の低い部品(抵抗とダイオード)からハンダ付けしてください。次に、背の高い部品(0.1uFのコンデンサー、電解コンデンサー、ICソケット、最後にDCジャックコネクタの順番)をハンダ付けします。極性のある部品はその極性に注意してハンダ付けしてください。

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。

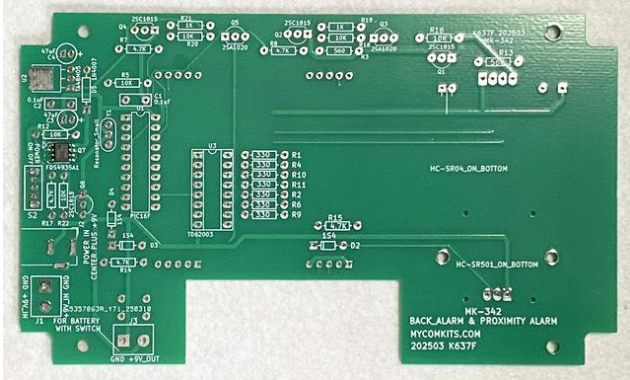
注意:部品はプリントの基板の両面に実装するため、その順番が重要です。

注意・重要:特に大型の7セグメント表示器の裏側に複数の部品をハンダ付けするので、その部品のハンダ付け部分は7セグメント部品で見えなくなります。したがって必ずその部品を先にハンダ付けてから7セグメント表示器をハンダ付けします。

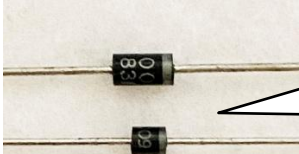
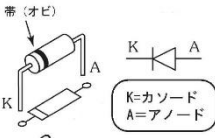
◆表面実装部品のPチャンネルMOSFETを実装する向きに注意して慎重にハンダ付けしてください。



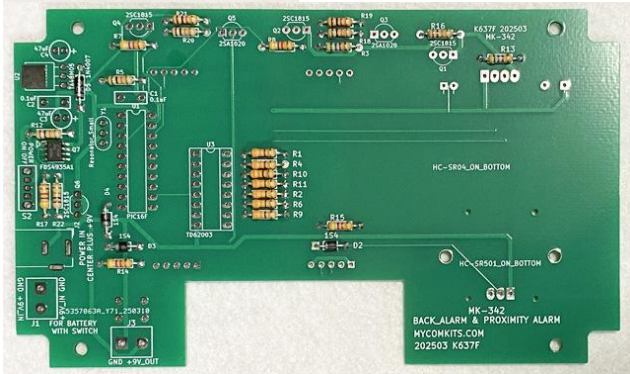
IC 上面に1番ピンの位置を示す丸くぼみがあります。プリント基板には1番ピン位置に三角形の印字があります。



◆抵抗とダイオード(1N4007と1S4)を実装する
ダイオードには極性があります。ダイオード素子に帯(白色のライン)がある側がカソードです。プリント基板にはカソード側を示す帯(白色のライン)が印字されています。注意して慎重にハンダ付けしてください。ダイオード1N4007と1S4は使用目的が異なり、サイズが違うので間違えずに実装してください。



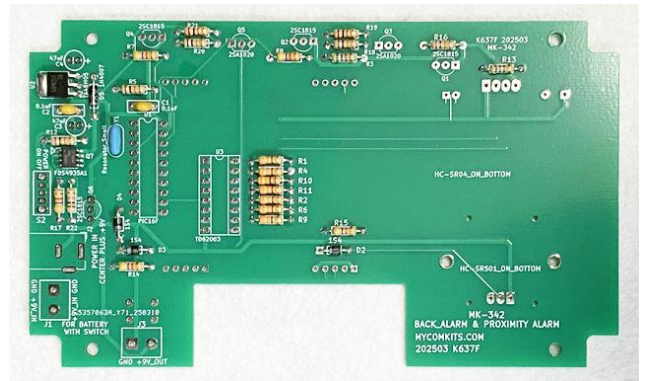
上のダイオードが1N4007、下の短いダイオードが1S4
写真ではいずれも右側に帯(ライン)が見えます



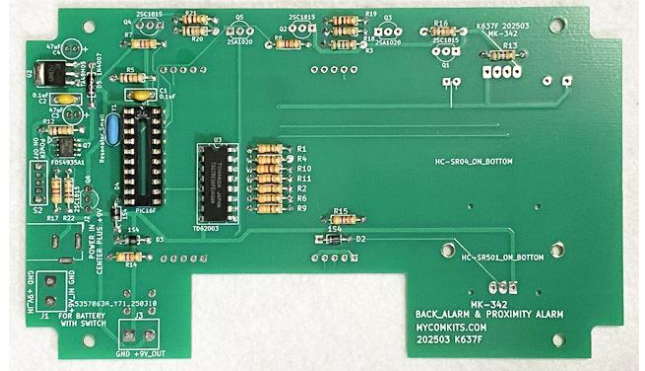
◆電圧レギュレータTA48M05(または相当品)のリード線を90度に曲げてから実装する



◆セラミックコンデンサー(0.1μF)、セラミック振動子(水色)。リード線は3本。次の写真参照)を実装する

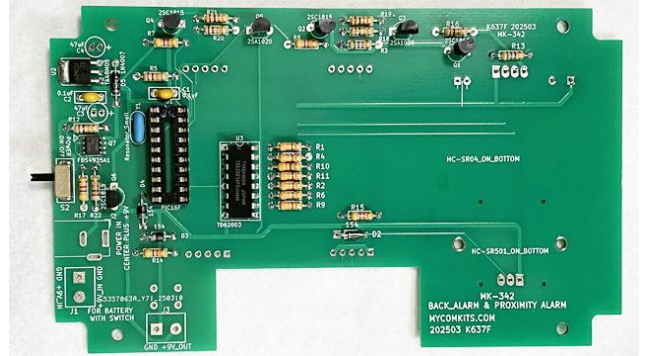


◆ICソケットとトランジスタアレイIC(TD62003)を実装する



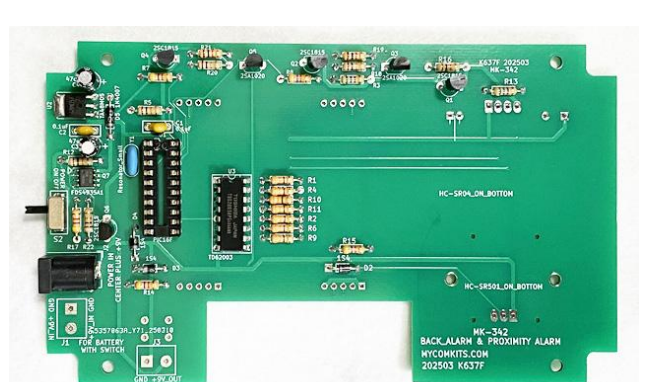
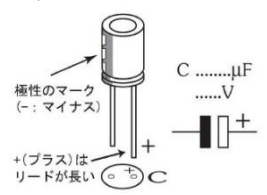
◆トランジスタとスライドスイッチ(アングル型)を実装する

2種類のトランジスタ(2SA1020と2SC1815)はまったく機能が異なるので、素子に印字された名称を虫メガネで確認し、位置とその向き(極性)に注意してハンダ付けしてください。トランジスタの向きはその形状と同じ半円がプリント基板に印字されていますので、その印字に合わせて実装しハンダ付けしてください。



◆電解コンデンサー、DCジャックコネクタを実装する

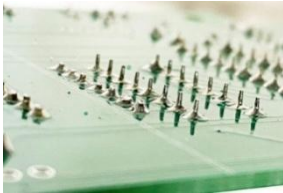
電解コンデンサーには向き(極性)があります。素子の側面に「-(マイナス)」の印字があります。長いリード線がプラス、短いリード線がマイナスです。プリント基板に「+(プラス)」を示す印字があります。極性に注意してハンダ付けしてください。



◆7セグメント表示器をハンダ付けする前にプリント基板裏側のリード線
マイコンキットドットコム MYCOMKITS.COM

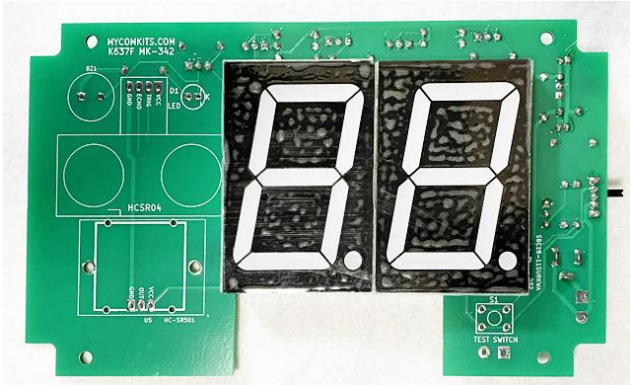
をできるだけ短く切断する

ICソケットやトランジスタレイIC(TD62003)や抵抗などの裏側に7セグメント表示器を実装しますので、その素子の背面にICや抵抗などのリード線の先端が当たらないように1.5mm以下に(できるだけ短く)切断します。



◆7セグメント表示器を実装する

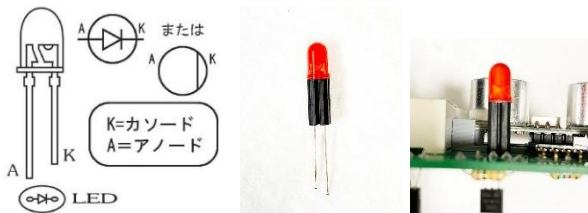
極性(上下)があります。慎重に、向きに注意して実装してください。挿入したときに背面がICや抵抗のリード線に当たっていないことを確認してください。小数点が見える側が下側です。**注意: 表示器の表面にビニール製のカバーが付いています。使用前にはがしてください。そのままでも使用可能です。**



◆ブザー(圧電サウンダ)とLEDを実装する

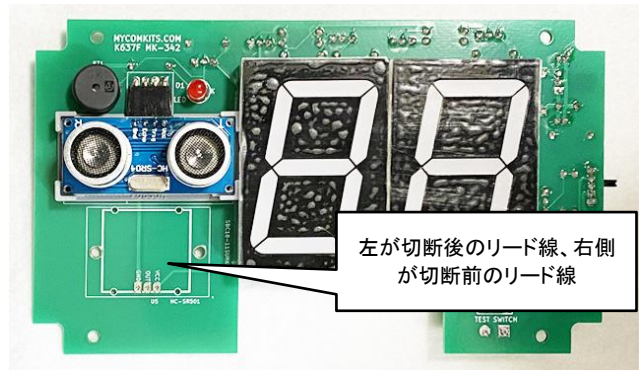
ブザーには極性がありません。LEDには極性がありますので極性に注意して実装してください。LEDはプリント基板にそのまま実装するか、または付属のLED用のスペーサーを使用してプリント基板から離して実装します。ご自身でお作りになるケースにしたがって高さは調整してください。ビニール電線(付属しません)で1m程度は延長可能です。

注意: 付属のLEDスペーサーを使用する場合は、基板に対して垂直に実装してください。斜めに取り付けるとケースの穴にLEDの先端が入らず、ケースのフタが閉まらない場合があります。



◆超音波センサー「HCSR04」を実装する

「HCSR04」の背面に台座を付け、4ピンのアングル型コネクタを挿入し、「HCSR04」を指で押しながら、プリント基板に実装します。



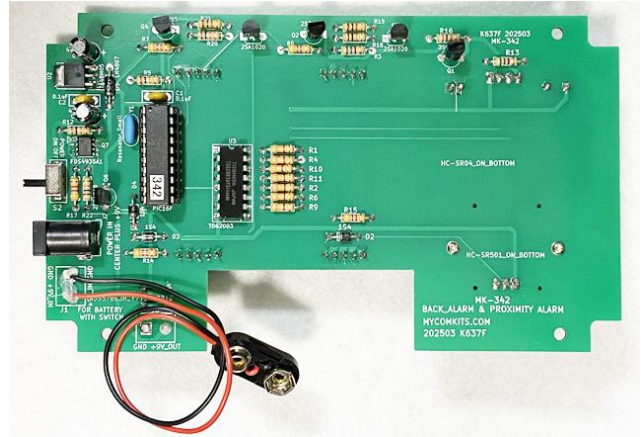
◆PIRセンサー(人感センサーHC-SR501)を実装する

付属の3ピンのソケットをヘッダーピンに挿入します。11mm長の白色スペーサー2個を付属の2mmネジ2個で最初はゆるく固定します。プリント基板に実装し、背面から2mmネジ2個でしっかり固定します。次に最初に取り付けた2mmネジをしっかり固定し、最後に3ピンのピンヘッダをハンダ付けします。

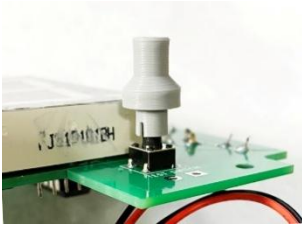


◆9V乾電池用の電池スナップを実装する

プリント基板左下のJ1端子に極性に注意してハンダ付けします。「+9V」の印字がある丸い形状のハンダランドにプラス(赤色の電線)を、「GND」の印字のある四角形状のハンダランドにマイナス(黒色の電線)をハンダ付けします。



◆タクトスイッチ用プラスチック製キャップの取り付け



自作またはマイコンキットドットコムで提供するプラスチックケースに実装する場合に、タクトスイッチに取り付けて押しやすくします。ケースに実装しない場合は不要です。

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、ハンダ付け部分を虫メガネなどで拡大し確認してください。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。

部品表 - MK-342

抵抗 (1/4W)	
330 (ダイダイ、ダイダイ、茶) R1,2,4,6,9,10,11	7
560 (緑、青、茶) R3,13	2
10K (茶、黒、ダイダイ) R5,12,16,18,20,22	6
4.7K (黄、ムラサキ、赤) R7,8,14,15,17	5
1K (茶、黒、赤)または1.2k(茶、赤、赤) R19,21	2
コンデンサー	
0.1uF(104) セラミック C1,2	2
47uF 電解コンデンサー C3,4	2
半導体	
LED 赤 5mm D1	1
1S4 ダイオード D2,3,4	3
1N4007 ダイオード D5	1
7 セグメント表示器(SBC18-11SURKWA 相当品) DS1,2	2
2SC1815(または相当品) トランジスタ Q1,2,4,6	4
2SA1020(または相当品) トランジスタ Q3,5	2
FDS4935A1(または相当品) トランジスタ Q7	1
PIC16F18346(または相当品) PIC マイコン IC U1	1
TA48M05(または相当品)電圧レギュレータ IC U2	1
TD62003(または相当品)トランジスタアレイ U3	1
HC-SR04(または相当品)超音波センサー U4	1
HC-SR501(または相当品)人感センサー U5	1

その他

圧電ブザー BZ1	1
DC ジャックコネクタ(軸径 2.1mm、外径 5.5mm) J2	1
タクトスイッチ(4ピン) S1	1
スライドスイッチ S2	1
セラミック振動子 4MHz Y1	1
U1 用 IC ソケット(20ピン)	1
U4 用 4ピンアングルソケット	1
U5 用 3ピンソケット	1
HCSR04 用プラスチック製アダプタ	1
電池スナップ(9V 乾電池用)	1
HCSR501 用スペーサー	2
ネジ 2mmX6mm	2
押ボタン用プラスチック製キャップ	1
MK-342 プリント基板(K637F)(サイズ約 152×90mm)	1

外観

紙面下部の写真をご参照ください。

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/SHOP/MK-342.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
050-7119-2448

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-342-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-342-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。

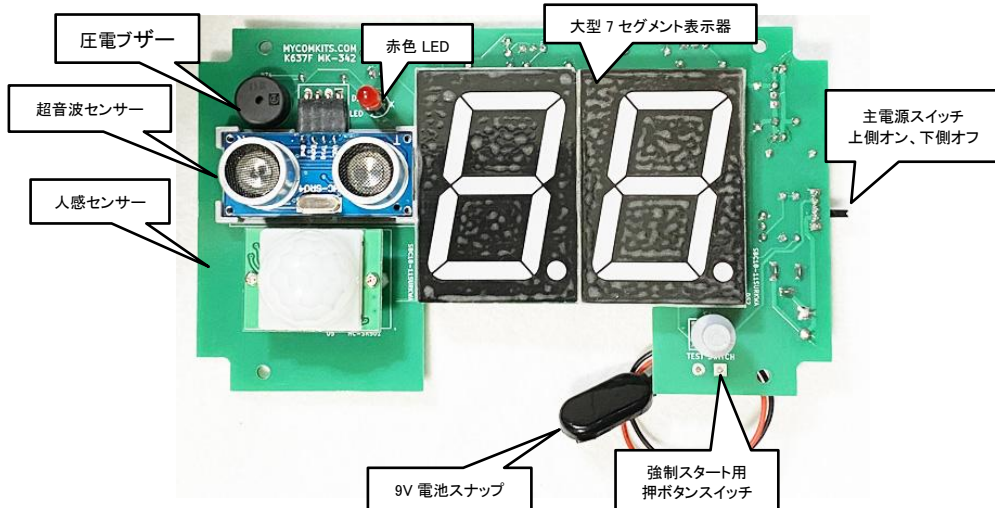
測定例



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.1.0



ケース製作例

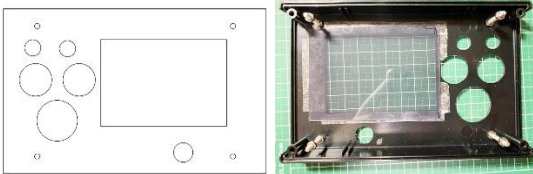
MK-342 のプリント基板は、株式会社タカチ電機工業で販売されているプラスチックケース「SS-160」(白色または黒色)(サイズ 100x38x160)に実装可能な形状で作られています。

<SS-160W の内容>(タカチ電機の SS シリーズ製品ページから抜粋)



製品ページに掲載しています「加工図面例」(PDF)をダウンロードして、ドリル、ヤスリを使用し、加工してお作りいただけます。

下の写真では、SS-160B(黒色)を加工し、40mm 長の 3mm ナベネジと複数のナットを使用してプリント基板を約 16mm 浮かせて取り付けられています。7 セグメント表示器の窓には薄い黒色スモークの亚克力板を取り付けています。



マイコンキットドットコムでは、下の写真のような MK-342 用の簡易プラスチックケース(3D プリント製)を発売する予定です。



ケースの背面に強力な両面テープ付きの小型フックを 2 個貼り付ければ簡単にカベやサクに取り付け可能です。



タカチ電機では、脱着が容易なブラケットや、磁石で固定可能な取り付け治具が販売されていますので、使用される環境にあわせてそれらもご検討ください。

<タカチ電機製のブラケットと磁石>(タカチ電機の製品ページから抜粋)



壁掛けブラケット
WMシリーズ
P14-29



壁付マグネット
NMGシリーズ
P14-31~32

