

このマイコンキットドットコムのMK-318C AC100Vリレー、明暗切替と感度調整機能付き！光センサースイッチキットは、明暗切替機能により、夜間にオンになるスイッチとして、また逆に昼間にオンになるスイッチとして使用できるAC100V対応リレー付きの光センサーキットです。玄関灯や防犯灯などの照明を夜間だけ点灯したり、装置を昼間だけ稼働させたりできます。この回路により、まわりの明るさでスイッチが自動的にオンまたはオフとなるので、電気代を節約することができます。

センサーの明暗切替はボードのスライドスイッチで行います。またその検出感度はボードの小型のボリュームで行います。

このキットでは、12Vリレーを使って外部の回路をスイッチしています。スイッチ性能は100V/10Aです。キットに入っている出力端子用の3極ターミナルブロック(ネジ式端子。共通端子「COM」、通常オフ端子「NO」、通常オン端子「NC」)も、この性能に対応しています。したがって、このキットで、ACやDCを直接スイッチできます(AC100Vを敷設する場合は第2種電気工事士の資格が必要です)。電源としては、12VのDC電源を使用してください。注意：15V以上のDC電圧は入力しないでください。電源端子は2極のターミナルブロック(ネジ式端子)を使用しています。キットは両面のPCB(サイズ約60mm×37mm)を使用しています。

特長:

- 部品点数は少なく製作が容易
- 内蔵された大型リレーにより100V機器の制御も可能
- ボリュームで検出する明るさ調整可能
- リレーが駆動する明暗切り替えスイッチ搭載
- 光センサー(LDR)使用
- マイコン制御

仕様:

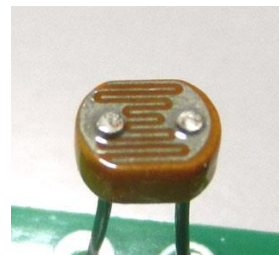
電源	DC12V(300mA以上)
電流	約5mA(待機時)、約8mA(黄色LED点灯時)、約40mA(リレー動作時)
電源端子	ターミナルブロック。注意:極性に注意してください。印字あり。
リレー接点出力	接続可能な電圧と電流・・・ AC125V10A、DC28V7A(抵抗負荷の場合) AC120V3A、DC28V3A(誘導負荷の場合) リレー駆動時にCOM端子とNO端子が電氣的に接続。非駆動時にCOM端子とNC端子が電氣的に接続。
明るさ調整	リレーを駆動する明るさを半固定ボリューム(SENSITIVITYと印字)で調整可能。
明暗切り替え	明るくなるとリレーを駆動するモード(LIGHTと印字)と暗くなるとリレーを駆動するモード(DARKと印字)をスイッチで切り替え可能
サイズ	60×37×21(高さ)mm
重量	24g

組み立て:

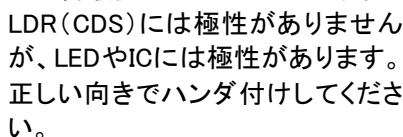
光センサーとして光の強度によって電気抵抗が変化するLDR(光依存性抵抗、CDSとも呼ばれる)を使用していま

MK-318C AC100V リレー、明暗切替と感度調整機能付き！光センサースイッチキット

す(写真。上面に蛇行した線が見える)。この上面に強い光が当たると約1kΩに、暗いときは約1MΩの抵抗値を示します。同じ光の強さでも光の波長によって抵抗値が変わります。使用している光センサーはおおむね550nmで感度が最もよく、つまり同じ光強度であれば、この波長で抵抗値がもっとも小さくなります。ぜひ、組み立てる前に抵抗が測定できるテスターを使用して確かめください。まず、部品表に記載されている部品がすべて入っているか確かめください。次に、背の低い部品からハンダ付けしてください。抵抗、ダイオード、の順にまずハンダ付けします。次にスライドスイッチ、半固定ボリューム、LEDの順にハンダ付けしてください。光センサーのリード線は10mm程度にしてハンダ付けすればボードに対してセンサーを横に向けることもできます。設置する場所にあわせてセンサーの向きを決めてください。電源端子、リレーの出力端子としてターミナルブロック(ネジ式端子)を2個(2極(足が2本)と3極(足が3本))使用しています。重要:ハンダ付けする前に必ず2つのターミナルブロックをスライドさせてくっつけてください(写真。どちらが右または左でも結構です)。リレーは大きいので一番最後にハンダ付けします。LDR(CDS)には極性はありませんが、LEDやICには極性があります。正しい向きでハンダ付けしてください。



◆抵抗とダイオードの実装



◆抵抗とダイオードの実装



◆コンデンサー(C1、C2)の実装



◆トランジスタと電圧レギュレータICの実装(注意:向きに注意して2つの素子を実装してください。半円形の素子の形状がプリント基板に印字されていますのでそれに一致させて実装します)



◆半固定ボリュームとICソケットの実装(注意:ICソケットには向きがありますので注意して実装してください。ICソケットのくぼみとプリント基板の印字のくぼみを一致させて実装します。)



◆LEDの実装(注意:極性に注意してください。長いリード線がアノード(プラス)、短いリード線がカソードです)



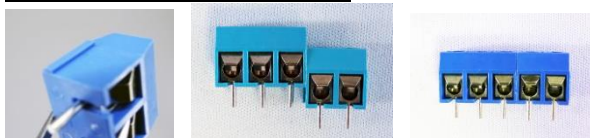
◆スイッチ2個の実装



◆電解コンデンサの実装(注意:極性があります。長いリード線がプラスです。プリント基板上に「+」印が印字されています)



◆ターミナルブロックとリレーの実装(注意:2個のターミナルブロックをハンダ付けする前にそれぞれの側面の溝と突起をあわせて、スライドさせて結合してください。左右どちらが3極、2極でも良いです。結合したあとでハンダ付けしてください。結合させない場合は、側面の突起があたり、正しく実装できません。)



◆光センサー(LDR)の実装(極性はありません。リード

MK-318C AC100V リレー、明暗切替と感度調整機能付き！光センサースイッチキット

線を10mm以上残し、リード線の先端でハンダ付けすることをおすすめします。こうすると光を検出させたい向きに光センサーを自由に配置できます)



◆PICマイコンの挿入(注意:向きに注意してICソケットに挿入してください。向きを誤って実装したまま電源をオンにするとマイコンICが壊れます)



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」を参照してください。

回路の説明:

このキットでは、光センサーとして光の強度によって電気抵抗が変化するLDR(光依存性抵抗、CDSとも呼ばれる)を使用しています(写真。上面に蛇行した線が見える)。LDRは内部に光により電気抵抗が変化するCdS(硫化カドミウム)を使用しています。強い光が当たると約1kΩに、暗いときは約1MΩの抵抗値を示します。同じ光の強さでも光の波長によって抵抗値が変わります。使用している光センサーはおおむね550nmで感度が最もよく、つまり同じ光強度であれば、この波長で抵抗値がもっとも小さくなります。ぜひ、組み立てる前に抵抗が測定できるテスターを使用して確かめください。

CdS(硫化カドミウム)を利用したLDR(光依存性抵抗)の反応速度おおむね100ミリ秒で、半導体を利用した光センサー(フォトトランジスタなど)よりも反応速度は遅いですが、リレーをオンオフするには十分です。

光センサー(LDR)は光を検出すると抵抗値が下がり、電位が下がります。この電位をマイコンのADコンバータ回路で検出し、ボリュームで設定した電位と比較しリレーを駆動します。さらに明暗切り替えスイッチで、光センサーの電位よりもボリュームの設定電位が高くなった場合にリレーをオンにするのか、オフにするのかを切り替えています。ダイオードはリレーのコイルのオフ時に発生する逆起電力を抑制し、回路が破損するのを防いでいます。LED(発光ダイオード)はリレーがオンになっていることを示します。

LDRと半固定ボリューム(感度調整用)はマイコンIC内部のADコンバータ機能で電位を検出しています。光がゆっくりと変化し、比較電位と微妙に前後した場合に発生するリレーのバタツキ(オンオフを短時間に繰り返す現象)

はプログラムで抑制しています。

マイコンICの出力ではリレーを直接駆動できませんので、抵抗R4をとおしてトランジスタQ1のベースを駆動し、トランジスタQ1でリレーを駆動しています。

プログラムの説明:

95行付近の関数「get sensor()」で光センサー(LDR)の明るさを電位として測定し、88行付近の関数「get setting()」で感度調整ボリュームの設定値を電位として測定しています。明暗スイッチの値がローレベル(OV)の場合、設定よりも暗くなるとリレーを駆動するモードなので、43行付近でボリュームの電位とセンサーの電位を比較し、センサーの電位が高い場合(暗いと抵抗が大きくなり、その結果電位が高くなる)、リレーを駆動します。

逆に55行付近でボリュームの電位とセンサーの電位を比較し、センサーの電位が低い場合(明るい抵抗が小さくなり、その結果電位が低くなる)、リレーを駆動します。リレーが変化(駆動または切断)するときに文字変数「hyste」に適当な数値(約1秒に相当)を代入し、リレーが約1秒間は変化しないように設定しています。これにより微妙な明るさでセンサー出力の電位が設定値を前後するときにリレーがオンオフを繰り返す動作を抑制しています。プログラムを公開していますのでダウンロードしてご参照ください。

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。

極性のある部品の取り付けは、その極性に注意してハンダ付けしてください(トランジスタ、IC、ダイオード)。

使用方法:

◆電源接続・・12V電源をターミナルブロックの「+12V」(電源のプラス12V)、「GND」(電源のグランド、またはマイナス)に接続します。

◆リレー接続・・リレーの出力「NO」「NC」「COM」に制御したい機器を接続します。リレーが駆動されていない状態(オフ)のとき、端子「COM」(コモンの意味)と端子「NC」(ノーマリークローズの意味)が接続されています。リレーが駆動されている状態(オン)のとき、LEDが点灯し、端子「COM」(コモンの意味)と端子「NO」(ノーマリーオープンの意味)が接続されています。

◆明暗設定スイッチ・・スライドスイッチを左側(DARKと印字。写真参照)にスライドさせると設定値よりも暗くなるとリレーがオン、右側(LIGHTと印字)にスライドさせると明るくなるとリレーがオンになります。設定値はボリューム(SENSITIVITYと印字。感度調整用)を右に回す(時計回り)とより明るいときに反応し、左に回すとより暗いときに反応します。

◆電源スイッチ・・ON(オン)側にスライドさせて電源をオンにします。

MK-318C AC100V リレー、明暗切替と感度調整機能付き！光センサースイッチキット

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-318C

抵抗(5%, 1/4W)	
10kΩ (茶、黒、ダイダイ) R2	1
2.2kΩ (赤、赤、赤) R3	1
1kΩ (茶、黒、赤) R4	1
コンデンサー	
0.1μF(104) C1, 2	2
47μFまたは100μF(電解コンデンサー) C3 注	1
半導体	
10F322 PICマイコンIC(または相当品) U1	1
78L05 電圧レギュレータIC(または相当品) U2	1
BC548 トランジスタ(または相当品) Q1	1
1N4004(または1N4007) ダイオード D1, 3, 4	3
LED (赤、5mm、発光ダイオード) D2	1
その他	
LDR(光依存性抵抗。別名CDS) R5	1
10kΩ 半固定ボリューム R1	1
8ピンICソケット(U1用)	1
2極ターミナルブロック J1	1
3極ターミナルブロック J2	1
スライドスイッチ(1回路2接点 DPST) S1, 2	2
12Vリレー (SRDまたは相当品) RLY1	1
MK-318C PCB (K440)(サイズ約60mmx37mm)	1

注: C3電解コンデンサーのプリント基板上の印字は100μFですが、47μFまたは100μF(生産ロットにより異なる)を実装してください。

