



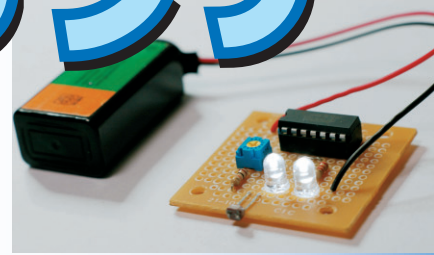
プレゼント
基板製作

暗くなると自動で光る

LED
使用

ナイト・ランプ

智田 聡丞



照明器具のナツメ球ナイト・ランプは思いのほかまぶしく、また、万が一の停電時には役に立ちません。そこで乾電池で動くLEDちょっと暗めのナイト・ランプを作ります。

要はロジックIC, LED, CdSセンサ

図1が回路図です。ただ光るものを作るだけでは芸がありません。今回は部屋の明るさを感知して自動で点灯/消灯するものにしました。回路も簡単で、配線さえ間違えなければ動作します。

半導体素子(デバイス)にはCMOSロジックICの4584を使用しています。4584は電源電圧やICの入力電圧が多少不安定でもしっかり動作してくれます。

回路はできるだけシンプルに仕上げてあります。

LEDは2灯にしていますが、明るすぎる場合は1灯に減らすか、 R_2 , R_3 を大きな値に変えてみてください。ただし、暗いからといって R_2 , R_3 を2.2kΩより小さなものにする、今度はロジックICが壊れてしまうので避けてください。

明るさを感知するのはCdS(写真1)という素子で、光の明暗によって抵抗値が変化するセンサです。

電源に006P電池を使用していますが、単三電池を直列につないだものや、安定化電源なども使用できます。電圧は5~14Vくらいまで大丈夫ですが、電圧が高いほど明るくなります。

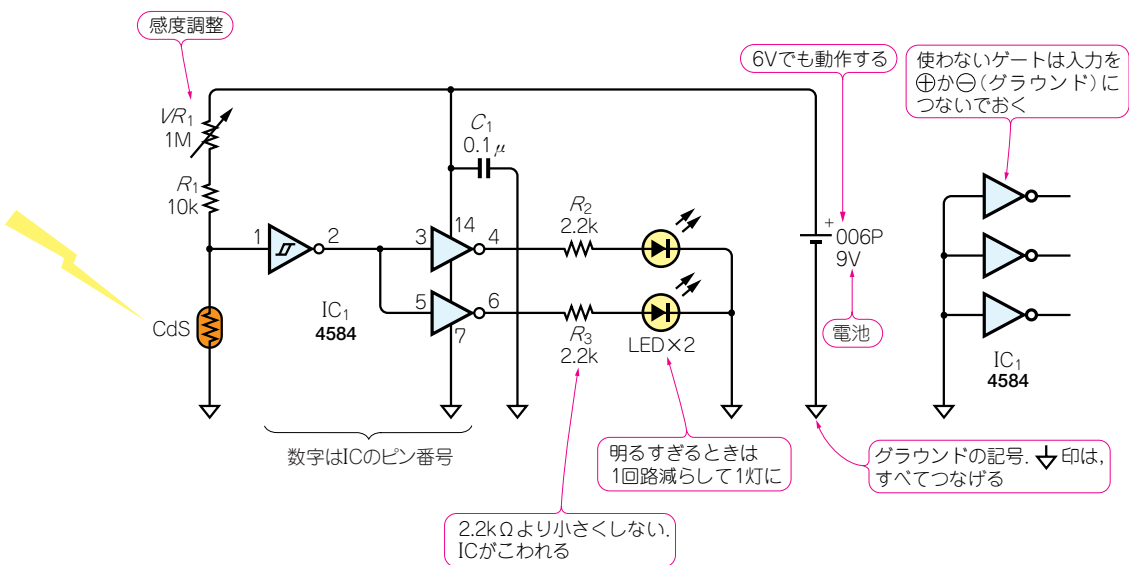
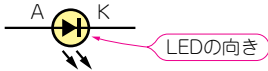


図1 ナイト・ランプの回路

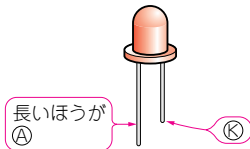
LEDの使い方

LEDはさまざまな色や形があり、とても親しみやすい光素子になりました。しかし、使い方を誤ればLEDを壊してしまいます。そこで、LEDの使い方を簡単におさらいしておきます。

記号

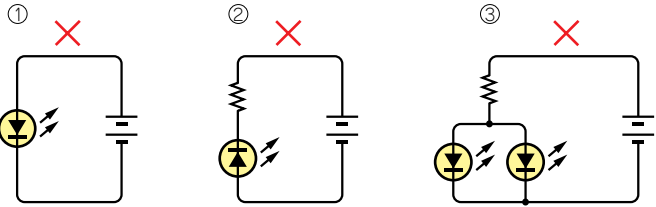


外形



1 LEDの向き

砲弾型のLEDは、図のように足の長いほうがアノード(A)、短いほうがカソード(K)で、アノードからカソードに向かって電気を流します。



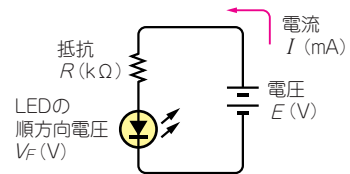
2 やってはいけないこと

- ① 電池に直結すると壊れる可能性大です。
- ② 電圧を逆向きに4~5V以上かけると壊れる可能性大です。
- ③ 電流制限抵抗をケチってはいけません。

3 電流制限抵抗の計算

図のようなシンプルな回路の場合、抵抗は右式のように計算します。しかし、計算した値は必ずしも手持ちの抵抗と合うわけではありません。LEDを壊さないためにも、計算した値よりも大きいものの中から選んで取り付けるのがよいでしょう。

もっと簡易な方法としては、普段よく使う赤色のLEDをベースに、基準となる抵抗を用意しておくとう便利です。筆者の場合、「電源電圧が12Vの場合は、1kΩで約10mA」と決めています。ここから頭の中で概算すれば、簡単に抵抗値が出てきます。



$$\text{抵抗(k}\Omega\text{)} = \frac{\text{電圧(V)} - V_F}{\text{電流(mA)}}$$

テスタで値を測ると、
▶まっ暗
…500kΩ~数MΩ
▶明るいところ
…数十kΩ



写真1 CdS素子の例
今回使用したのはφ5mmのものだが、これはφ8mmのもの。

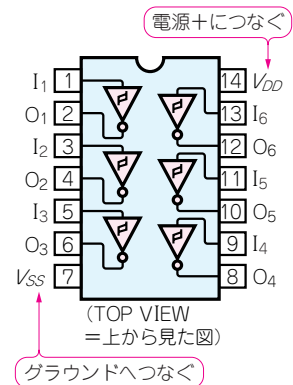
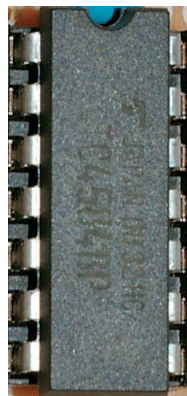


写真2 ロジックIC 4584の外観と内部接続