

pour moderniser vos luminaires ou vos installations

Un interrupteur crépusculaire est un dispositif utile qui permet l'allumage d'une lampe d'éclairage au crépuscule et l'éteint à l'aube. Certaines lampes intègrent une telle fonction, mais si ce n'est pas le cas, vous pouvez facilement réaliser votre propre interrupteur crépusculaire.

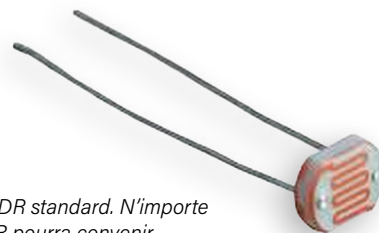
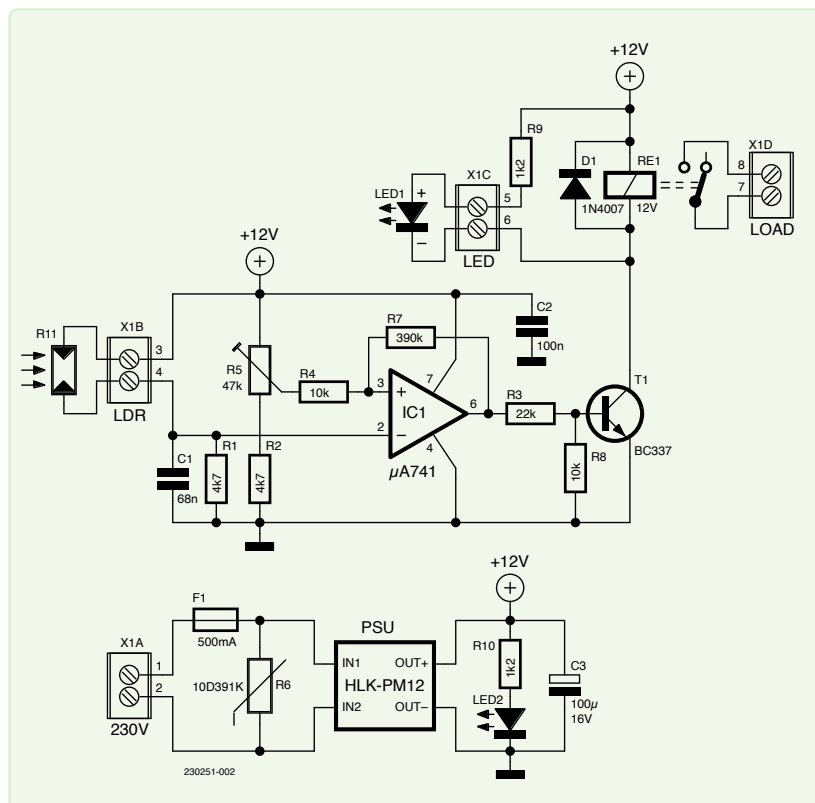


Figure 1. LDR standard. N'importe quelle LDR pourra convenir.

L'interrupteur crépusculaire est un des principaux automatismes électroniques populaires commercialisés. Durant son évolution technologique, il a subi les améliorations habituelles, mais son principe est resté pratiquement identique. La raison en est évidente : dès le début, l'interrupteur crépusculaire était un dispositif à semi-conducteurs, c'est-à-dire purement électronique,

Figure 2. Schéma complet de l'interrupteur crépusculaire.



sans composant mécanique ajoutée, autre qu'un relais. Même aujourd'hui, les relais sont d'un usage courant. Le composant de base d'un interrupteur crépusculaire est toujours une photorésistance standard, également nommée LDR (**L**ight **D**ependant **R**esistor voir **figure 1**). Une LDR est une résistance variable, c'est-à-dire que sa valeur résistive n'est pas fixe. La variation est proportionnelle à son illumination soit la quantité de lumière qu'elle reçoit. Dans l'obscurité totale, la valeur résistive d'une LDR standard peut atteindre plusieurs mégaoohms (MΩ), alors qu'elle peut diminuer à une valeur inférieure à 1 kΩ en présence d'une illumination élevée. Connaissant ces caractéristiques, il devient facile de concevoir un circuit qui alimente une lampe au crépuscule et l'éteint à l'aube. Pour cela, vous aurez besoin d'y ajouter un comparateur et un relais (ou un triac contrôlé par ce comparateur) constituant l'interrupteur de puissance. Ainsi, il est facile de créer un dispositif permettant, par exemple, d'automatiser l'éclairage de votre jardin durant la nuit.

La **figure 2** montre que le circuit de l'interrupteur crépusculaire est relativement simple. Le composant principal associé à la LDR est l'amplificateur opérationnel IC1, qui est configuré en comparateur de tensions. Il vérifie si la tension de sa broche 2, qui est déterminée par la valeur de la LDR, est inférieure à la tension de sa broche 3 (cette tension est réglée par R5 et fixe le seuil de la luminosité de déclenchement). Si elle est inférieure (quand la LDR est peu éclairée), la sortie de l'amplificateur opérationnel est au niveau haut et T1 devient conducteur, par l'intermédiaire de R3, ce qui déclenche le relais et illumine la LED 1. R7 est utilisée afin de créer un effet d'hystérésis pour éviter que l'interrupteur crépusculaire ne fasse osciller le relais de façon chaotique.

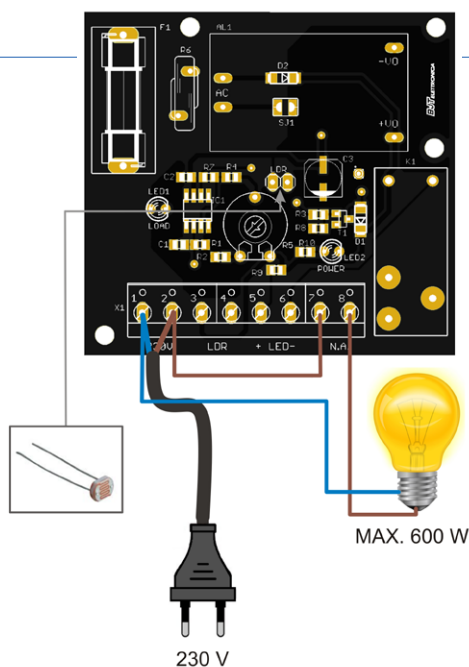


Figure 3. Le circuit terminé et ses connexions externes.

Lorsque vous pilotez un relais par un transistor, une précaution est nécessaire car le relais possède une bobine de commande et cette bobine se comporte comme une inductance. La diode D1 empêche qu'un pic de tension ne se produise quand l'alimentation de l'inductance est interrompue, ce qui pourrait détruire le transistor. LED 1 sert de voyant de contrôle du fonctionnement, c'est-à-dire qu'elle nous indique quand le circuit alimente l'éclairage (LOAD) au crépuscule.

Quelques remarques

Le circuit est alimenté par un module d'alimentation à découpage (PSU) prévu pour être implanté sur un circuit imprimé. Il n'est pas indispensable que vous en utilisiez un, n'importe quelle autre alimentation (stabilisée) de 12 V pouvant délivrer 100 mA pourra convenir.

J'ai conçu un petit circuit imprimé pour ce circuit afin de faciliter sa réalisation. La Figure 3 montre le circuit terminé, utilisant des composants montés en surface (CMS) et son câblage externe. La figure 4 montre les plans deux faces du circuit imprimé. Ces plans sont disponibles en téléchargement à la page Web de cet article [1].

VF : Jean Boyer — 230251-04

Des questions, des commentaires ?

Contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

Liste des composants

Résistances

(CMS 1206 sauf indication contraire)

- R1, R2 = 4,7 k
- R3 = 22 k
- R4, R8 = 10 k
- R5 = 47 k Potentiomètre ajustable
- R6 = Varistance 10D391K
- R7 = 390 k
- R9, R10 = 1,2 k
- R11 = LDR

Condensateurs

(CMS 1206 sauf indication contraire)

- C1 = 68 nF
- C2 = 100 nF
- C3 = 100 μ F / 16 V, électrochimique, \varnothing 5 mm

Semi-conducteurs

- D1 = 1N4007, DO-213AB
- LED1 = LED, rouge, 3 mm
- LED2 = LED, verte, 3 mm
- T1 = BC547, SOT23
- IC1 = LM741, SOP8

Divers

- RE1 = Relais 12 V / 10 A, type 40.515
- X1 = Connecteur à vis à 8 broches espacées de 5,08 mm (0,2 pouce).
- F1 = Fusible 500 mA
- PSU = Alimentation électrique pour circuit imprimé 12 V / 3 W, HLK-PM12

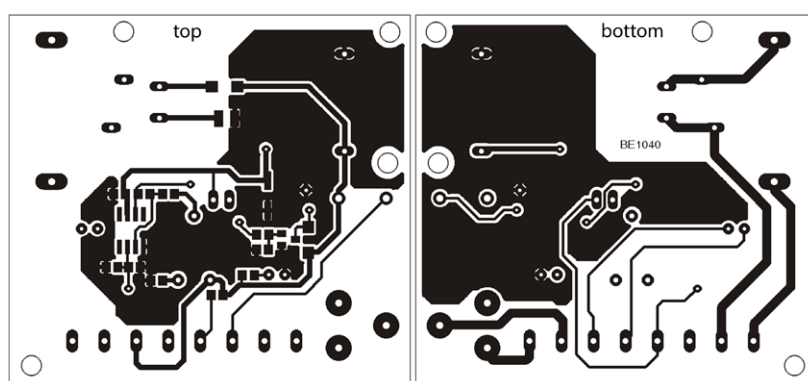


Figure 4. Plans du circuit-imprimé (vue de dessus top et de dessous bottom).

Produits

> **Multimètre numérique avec Bluetooth OWON OW18B**
<https://elektor.fr/18777>

> **Ensemble d'accessoires de mesure PeakTech 8200**
<https://elektor.fr/18600>



LIEN

[1] Téléchargement des plans : <https://elektormagazine.fr/230251-04>