

46 Simpele schemerschakelaar

voor bestaande lampen of installaties

Giuseppe La Rosa (Italië)

Een schemerschakelaar is een handig apparaatje dat een lamp inschakelt bij schemering en uitschakelt bij dageraad. Sommige lampen kunnen dit vanzelf, maar het is niet moeilijk een bestaande lamp met zo'n schakelaar uit te rusten!

Figuur 2. Het volledige schema van de schemerschakelaar.

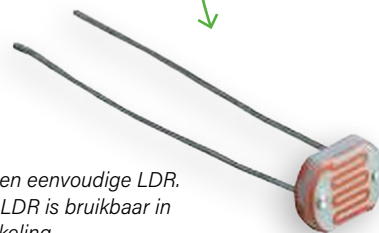
De schemerschakelaar was een van de allereerste elektronische automaten op de markt. In de loop van zijn technologische ontwikkeling heeft hij de gebruikelijke verbeteringen ondergaan, maar het principe is grotendeels intact gebleven. De reden hiervoor is duidelijk: vanaf het allereerste begin was de schemerschakelaar puur solid-state, dat wil zeggen, elektronisch en zonder bewegende

mechanische onderdelen, afgezien van het relais; zelfs vandaag de dag worden relais nog veel gebruikt. Het basiselement van de schemerschakelaar is nog steeds een gewone lichtgevoelige weerstand, ook bekend als een LDR (Light Dependent Resistor, zie **figuur 1**).

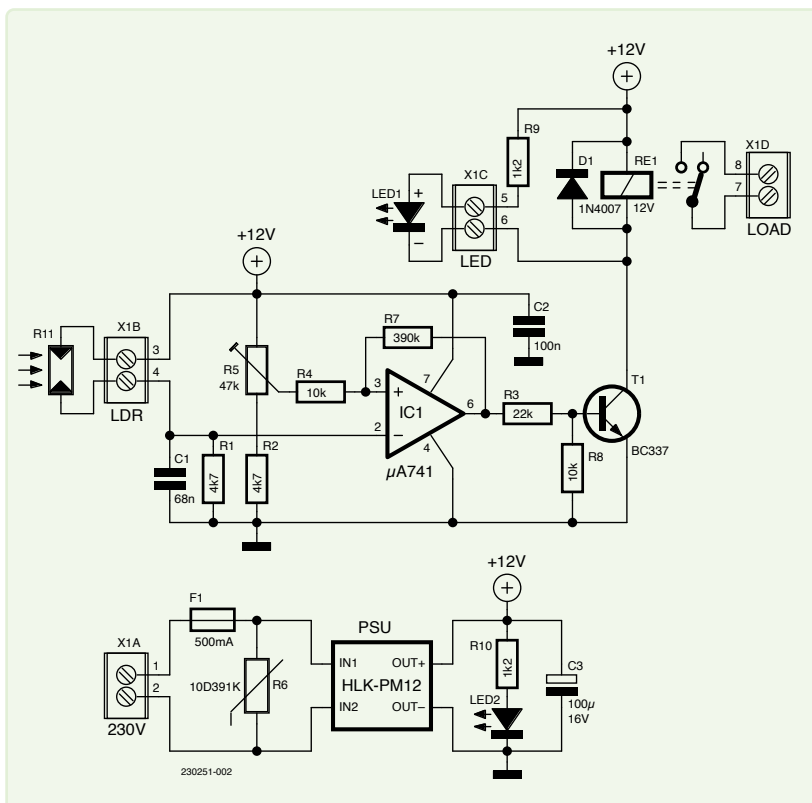
Een LDR is een variabele weerstand, dat wil, zeggen dat de weerstandswaarde varieert. De variatie is evenredig met de hoeveelheid opvallend licht: in volledige duisternis is de weerstand tussen de aansluitingen van een standaard LDR meestal enkele MΩ, terwijl deze onder direct intens licht kan afnemen tot minder dan 1 kΩ. Met deze eigenschappen is het eenvoudig om een automatische lichtafhankelijke schakelaar te bouwen die een lamp kan inschakelen bij schemering en weer uitschakelen bij zonsopgang. Het enige wat je hoeft te doen is een comparator toevoegen en een relais (of triac die erdoor wordt aangestuurd) als vermogensschakelaar. Op deze manier is het eenvoudig om een schakeling te implementeren die de tuinverlichting inschakelt wanneer de avonduren aanbreken.

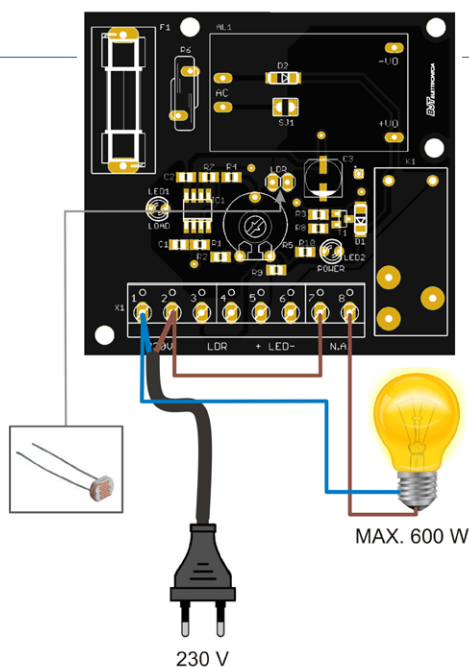
Het schema

Figuur 2 bewijst dat de schakeling van de schemerschakelaar eigenlijk elementair is. De centrale component, naast de LDR, is opamp IC1, die is aangesloten als comparator. Deze controleert of de spanning op pin 2, die afhankelijk is van de LDR, lager is dan de spanning op pin 3 (deze spanning wordt ingesteld met R5 en bepaalt de schakeldrempel). Als deze spanning lager is, wordt de uitgang van de opamp hoog en wordt T1 doorgeschakeld via R3, waardoor het relais aantrekt en LED1 zal oplichten. R7 zorgt voor een zekere hysteresis zodat de schemerschakelaar het relais niet laat 'klapperen' in het overgangsgebied.



Figuur 1. Een eenvoudige LDR. Bijna elke LDR is bruikbaar in deze schakeling.





Figuur 3. Onderdelenopstelling op de print en externe aansluitingen.

Als je een relais schakelt met een transistor, is een voorzorgsmaatregel nodig, omdat een relais een spoel heeft en deze spoel zich inductief gedraagt. Diode D1 maakt de spanningspiek onschadelijk die optreedt bij het uitschakelen van een zelfinductie en mogelijk de transistor zou vernielen. LED1 dient als indicatie die aangeeft of de elektronica de belasting aan de uitgang inderdaad heeft ingeschakeld bij het aanbreken van de schemering.

Slotopmerkingen

Het circuit wordt gevoed door een PSU-voedingsmodule, die bedoeld is voor printmontage. Je hoeft deze niet per se te gebruiken – elke andere kleine (gestabiliseerde) 12V-voeding die minimaal 100 mA kan leveren volstaat. Ik heb een kleine print voor deze schakeling ontworpen, wat de nabouw vereenvoudigt. **Figuur 3** toont de componentenopstelling met (relatief grote) SMD's en de externe bedrading. **Figuur 4** toont de boven- en onderzijde van de print. De layoutbestanden zijn beschikbaar als download op de projectpagina bij dit artikel [1].

230251-03

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

(SMD 1206 tenzij anders vermeld)

R1,R2 = 4k7

R3 = 22 k

R4,R8 = 10 k

R5 = 47k instelpotmeter

R6 = varistor 10D391K

R7 = 390 k

R9,R10 = 1k2

R11= LDR

Condensatoren:

(SMD 1206 tenzij anders vermeld)

C1 = 68 n

C2 = 100 n

C3 = 100 µ/16 V elco, ø 5 mm

Halfgeleiders:

D1 = 1N4007, DO-213AB

LED1 = LED rood, 3 mm

LED2 = LED groen, 3 mm

T1 = BC547, SOT23

IC1 = LM741, SOP8

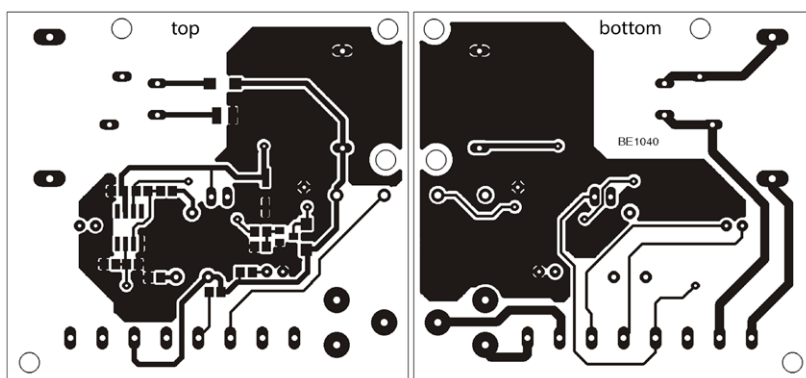
Diversen:

RE1 = relais 12 V/10 A, type 40.515

X1 = 8-polige printkroonsteen, raster 5,08 mm

F1 = zekering 500 mA

PSU = printvoeding 12 V/3 W, HLK-PM12



Figuur 4. Printlayout, boven- en onderzijde.



Gerelateerde producten

> **OWON OW18B Digital Multimeter with Bluetooth (SKU 18777)**
www.elektor.nl/18777

> **PeakTech 8200 Measuring Accessories Set (SKU 18600)**
www.elektor.nl/18600



WEBLINK

[1] Projectpagina bij dit artikel: <http://www.elektormagazine.nl/230251-03>