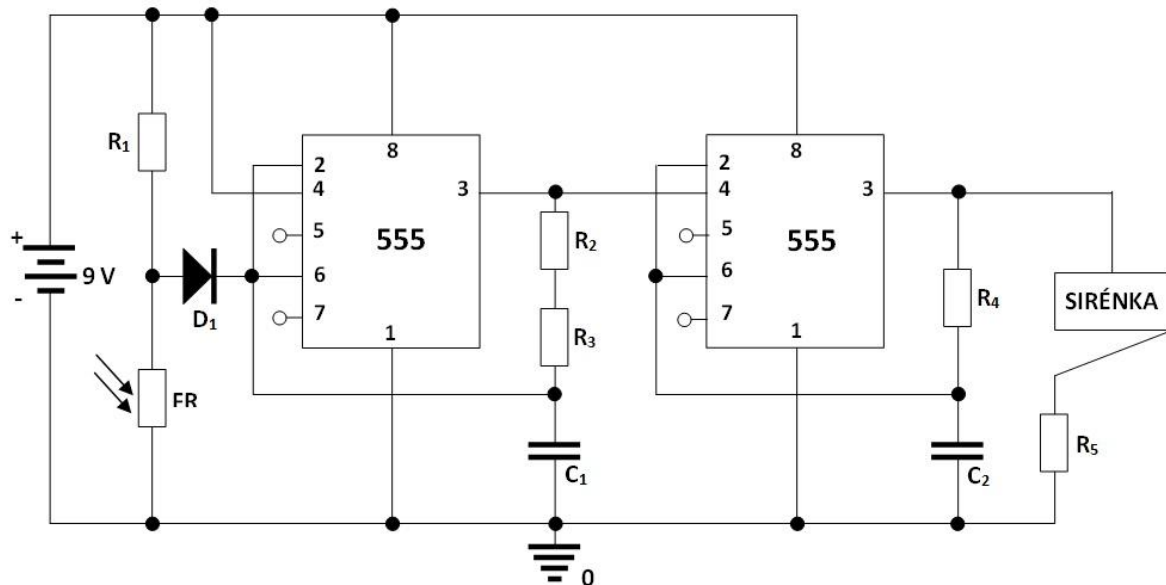


# Senzor otvorených dverí chladničky

Základy elektroniky 2017/2018

Ladislav Janiga, 3FYZ

Zmyslom tohto prístroja je upozorniť na to, že dvere chladničky sú dlhšie otvorené. Prístroj je vložený do vnútra chladničky a reaguje na zmeny osvetlenia vo vnútri chladničky.



## Komponenty obvodu:

- Rezistory
  - $R_1 = 8,6 \text{ k}\Omega$
  - $R_2 = 150 \text{ k}\Omega$
  - $R_3 = 470 \text{ k}\Omega$
  - $R_4 = 470 \text{ k}\Omega$
  - $R_5 = 100 \Omega$
- Dióda
  - $D_1$  1N4007
- Fotorezistor
  - FR 5 mm, pri úplnej tme  $500 \text{ k}\Omega$ , pri 10 lux  $50 \text{ k}\Omega$
- Integrovaný obvod 555 Timer – 2x
- Kondenzátory
  - $C_1 = 47 \mu\text{F}$  (elektrolytický)
  - $C_2 = 100 \text{ nF}$  (keramický)
- Sirénka s jednoduchým tónom, 12 V

Oba 555 sú zapojené v astabilnom móde. Prvý slúži na to, aby sa sirénka spustila až po určitom čase, druhý ovláda sirénku.

Pokiaľ sú dvere na chladničke zatvorené, v chladničke je tma a odpor fotorezistora je vysoký ( $500 \text{ k}\Omega$ ). To znamená, že výstupné napätie  $U_V$  deliča napätia bude takmer dosahovať hodnotu napájacieho napätia  $U_{CC} = 9 \text{ V}$  a kondenzátor  $C_1$  sa nabije na napätie  $U_V$ . Keďže táto hodnota je vyššia ako  $\frac{2}{3}U_{CC}$ , na výstupe prvej 555 (výstup 3) bude napätie  $0 \text{ V}$ . To spôsobí, že na výstupe druhej 555 (výstup 3) bude tiež napätie  $0 \text{ V}$ .

Pri otvorení chladničky sa rozsvieti svetlo a spôsobí pokles odporu fotorezistora na úroveň niekoľkých  $k\Omega$ . V tom prípade bude výstupné napätie  $U_V$  deliča napätia podstatne nižšie. Kondenzátor  $C_1$  sa začne vybíjať. Pri dosiahnutí napätia  $\frac{1}{3} U_{CC}$  sa na výstupe prvej 555 zmení napätie na  $U_{CC}$  a kondenzátor  $C_1$  sa začne opäť nabíjať, kým nedosiahne hodnotu  $\frac{2}{3} U_{CC}$  a nepreklopí výstup 555 na 0V. Takto bude oscilovať, kým sa odpor fotorezistora opäť nezväčší, teda kým nezhasne svetlo v chladničke.

Výstup 3 prvej 555 je spojený so vstupom 4 druhej 555 (reset). Ak naň privedieme napätie 0V, spôsobí to, že na výstupe bude stabilných 0V bez ohľadu na ostatné podmienky. Takto prvá 555 ovláda druhú 555. Privedením napätia  $U_{CC}$  na vstup 4 sa obvod sfunkční a napätie na výstupe 3 začne oscilovať medzi  $U_{CC}$  a 0V (princíp je podobný ako pri prvej 555 – nabíjanie a vybíjanie kondenzátora). Toto oscilovanie ovláda sirénku, ktorej tón bude oscilovať s rovnakou frekvenciou.

Čas, o ktorý sa oneskorí sirénka po otvorení chladničky môžeme vypočítať na základe tejto rovnice:

$$T = 1,1 \cdot (R_2 + R_3) \cdot C_1$$

V tomto zapojení je to približne 32 s. Rovnakým spôsobom môžeme vypočítať aj periódu kmitania sirénky:

$$T = 1,1 \cdot R_4 \cdot C_2$$

Nevýhodou tohto prístroja je jeho závislosť na osvetlení. Nie je použiteľný v prípade, že niekto v chladničke nemá osvetlenie a tiež je jeho fungovanie dosť citlivé na intenzitu osvetlenia, závisí od nej totiž odpor fotorezistora, a teda aj fungovanie celého prístroja.

Výhodou je zase napájanie 9V batériou, jednoduchosť obvodu a pomerne malé rozmery.

