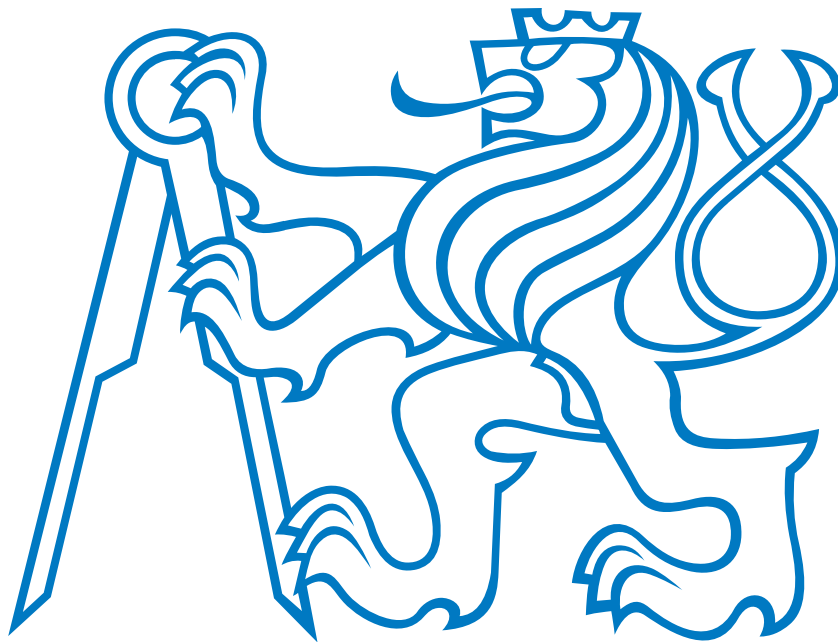


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra měření

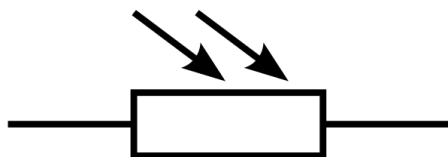
Dokumentace
Fotorezistor

Zpracoval Jan Paštyka
30. března 2017

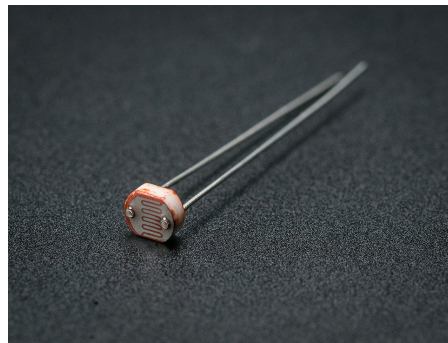


1 Základní informace

Fotorezistor je pasivní elektronická součástka bez PN přechodu, jejíž elektrický odpor se snižuje se zvyšující se intenzitou dopadajícího světla. [1] Schematická značka fotorezistoru je zobrazena na obr. 1. Příklad fotorezistoru je zobrazen na obr. 2.



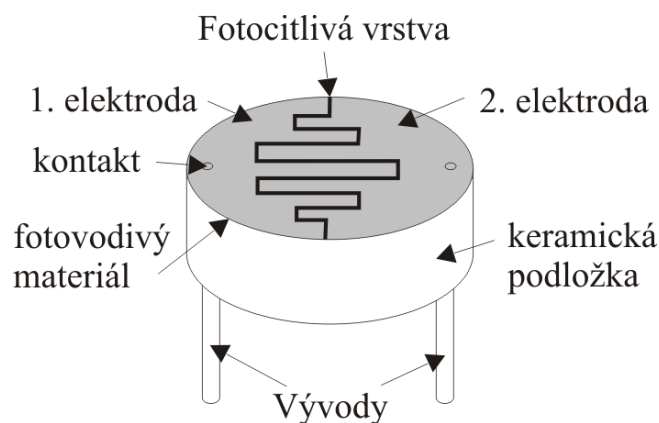
Obrázek 1: Schematická značka fotorezistoru [1]



Obrázek 2: Fotorezistor [2]

2 Princip

Princip fotorezistoru je založen na vnitřním fotoelektrickém jevu: světlo (foton) narazí do elektronu ve valenční sféře a předá mu svoji energii, tím elektron získá dostatek energie k překonání zakázaného pásu a skočí z valenčního pásu do vodivostního. Tím opustí svůj atom a pohybuje se jako volný elektron prostorem krystalové mřížky. Na jeho místě vznikla díra (defektní elektron). Takto vzniklé volné elektrony přispívají ke snížení elektrického odporu (zvýšení elektrické vodivosti). Čím více světla na fotorezistor dopadá, tím vzniká více volných elektronů a zvyšuje se tím elektrická vodivost. Fotorezistor využívá svoji vlastní vodivost. [1] Konstrukce fotorezistoru je znázorněna na obr. 3



Obrázek 3: Typická konstrukce fotorezistoru [1]

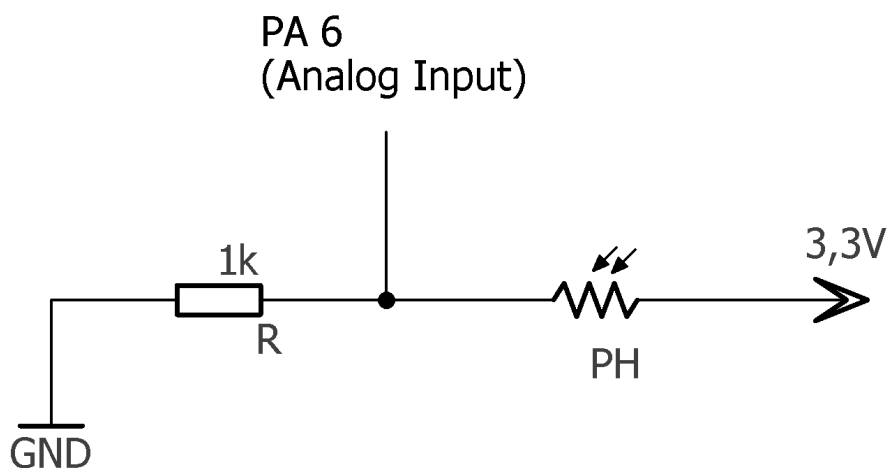
3 Použitý fotorezistor

Použitý fotorezistor je podobného typu jako je [4]. Odpor tohoto fotorezistoru se pohybuje v rozmezí přibližně 100 Ω pro maximální osvětlení a přibližně 100 k Ω pro naprostou tmou. Podrobnější informace k tomuto fotorezistoru naleznete v [3].

4 Připojení fotorezistoru k MCU

Světlo dopadající na fotorezistor způsobuje změnu jeho odporu, čímž se na něm mění úbytek napětí. Námí použitý fotorezistor má odpor v rozmezí přibližně $100\ \Omega - 100\ k\Omega$. Fotorezistor tedy zapojíme jako dělič napětí, přičemž druhý odpor R zvolíme například $1k$. Výstup děliče (analogový vstup MCU) tedy bude přibližně v rozmezí $0.3 - 3,27\ V$, což je dáno rovnicí 1. Nyní můžeme výstup děliče připojit na analogový vstup MCU a z naměřené hodnoty vypočítat úbytek napětí na fotorezistoru. Úplné schéma zapojení je zobrazeno na obr. 4.

$$U_{delic} = R_{foto} \frac{U_{cc}}{R_{foto} + R} \quad (1)$$



Obrázek 4: Schéma připojení fotorezistoru k MCU s použitím napěťového děliče

5 Příklad měření napětí na fotorezistoru

Přiložené demo v souboru `demo.c` obsahuje program, který při zapojení dle schématu na obr. 4 bude periodicky každou sekundu vypisovat na UART aktuální hodnotu napětí na fotorezistor vypočtenou podle rovnice pro dělič napětí 1. Na obr. 5 je ukázka výpisu hodnot přes UART při použití tohoto programu.

The screenshot shows a terminal window titled 'COM7 - PuTTY'. The output text is as follows:

```

Photoresistor
^^^^^^^^^^^^
V = 0.875V
V = 0.843V
V = 1.763V
V = 2.998V
V = 2.987V
V = 3.020V
V = 3.062V
V = 2.982V
V = 2.989V
V = 0.839V
V = 0.807V
V = 0.786V
V = 0.802V
V = 0.821V
V = 0.841V

```

Obrázek 5: Měření úbytku napětí na fotorezistoru

Reference

- [1] *Fotorezistor* [online]. Wikipedia. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotorezistor>
- [2] *Photo cell* [online]. adafruit. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: <https://www.adafruit.com/product/161>
- [3] *Photocells* [online]. adafruit. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: <http://www.mouser.com/ds/2/737/photocells-932884.pdf>
- [4] *PDV-P8001 – Datasheet* [online]. API. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: <https://cdn-learn.adafruit.com/assets/assets/000/010/127/original/PDV-P8001.pdf>