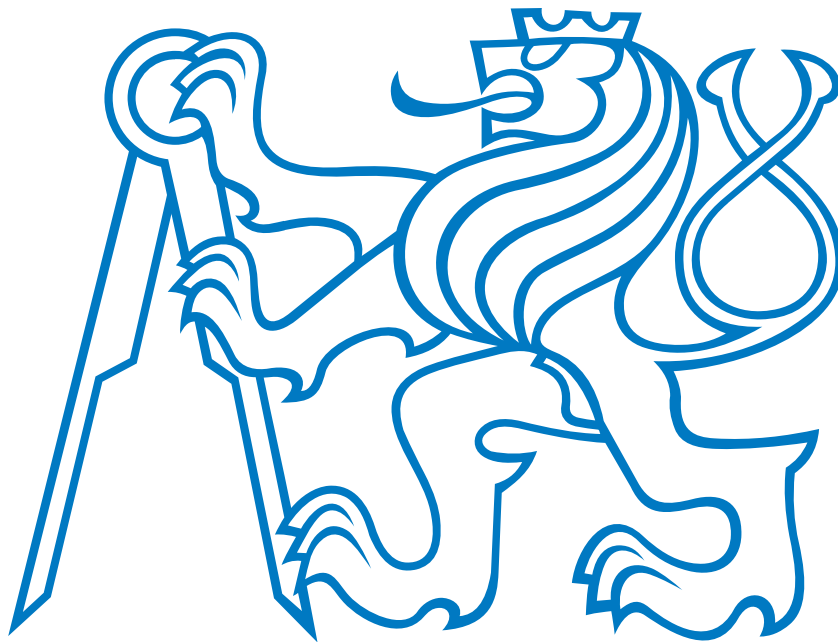


České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická

Katedra měření

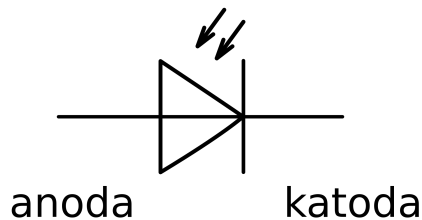
Dokumentace  
**Fotodioda SFH 213**

Zpracoval Jan Paštyka  
15. dubna 2017



## 1 Základní informace

Fotodioda je polovodičová dioda konstrukčně upravená tak, aby do oblasti PN přechodu pronikalo světlo. Není-li přechod osvětlen, má voltampérová charakteristika stejný průběh, jako charakteristika běžné diody. Vliv osvětlení přechodu můžeme sledovat v polarizaci diody v závěrném směru, kdy dochází k lineárnímu růstu anodového proudu při rovnoměrném zvětšování osvětlení. Dioda se tedy chová jako pasivní součástka, jejíž proud v závěrném směru je závislý na osvětlení. Fotodioda reaguje na změny osvětlení velmi rychle, řádově  $10^{-6} - 10^{-9}$  s. [1]



Obrázek 1: Schematická značka fotodiody [1]



Obrázek 2: Fotodioda SFH 213 [2]

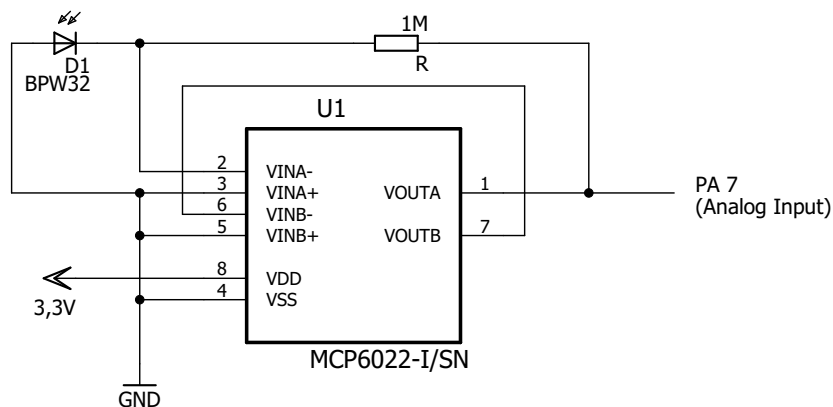
## 2 Fotodioda SFH 213

Jedním ze zástupců fotodiody je SFH 213. Tato fotodioda je schopna zaznamenat světlo o vlnové délce 400 – 1100 nm. Doba sepnutí, nebo rozepnutí diody je 5 ns. Jedná se o standardní fotodiody v 5 mm LED pouzdře. Fotodioda je zobrazena na obr. 2. Podrobnější informace o této fotodiodě najdete v datasheetu [3].

## 3 Připojení fotodiody k MCU

Světlo dopadající na diodu způsobuje změnu proudu tekoucího diodou. Abychom mohli tento proud změřit mikrokontrolérem, je nutné ho nejprve převést na napětí. K tomu poslouží operační zesilovač zapojený jako převodník I/U s diodou na vstupu. Použitý integrovaný obvod MCP6022 obsahuje dva operační zesilovače, pro tuto aplikaci nám však stačí pouze jeden, proto OZ B zapojíme jako sledovač napětí a používat budeme OZ A. Odpor ve zpětné vazbě zvolíme tak, aby byl co nejlépe využity rozsah napětí na výstupu, které přivedeme na analogový vstup MCU (0 – 3,3V). Jako dobrá volba se jeví použít rezistor o hodnotě 1M. Proud diodou je dán rovnicí 1.5 takto zvoleným odporem je napětí na výstupu OZ při velmi vysokém osvětlení (přímý svit vysoce svítivé LED) 3,3V a při úplném zakrytí fotodiody 0V. Úplné schéma zapojení je zobrazeno na obr. 3.

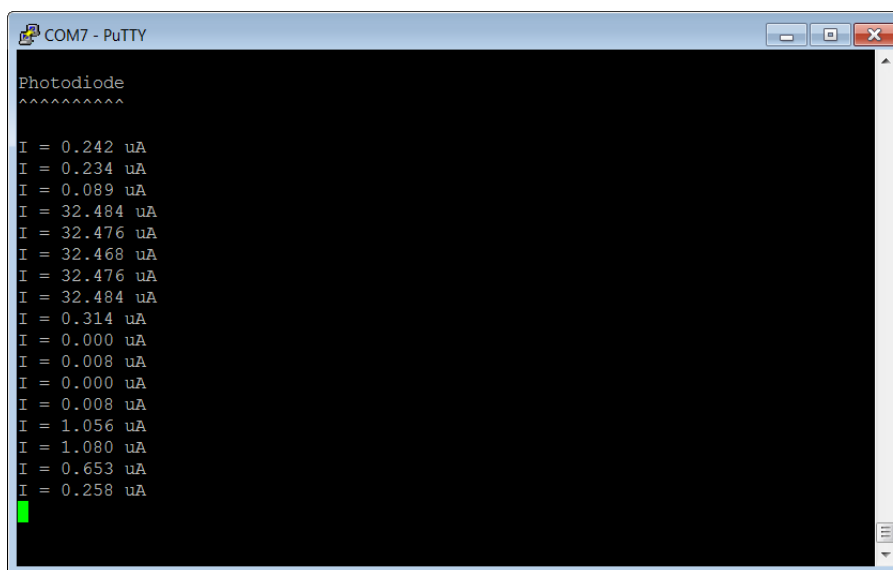
$$I_{diodou} = -\frac{U_{out}}{R} \quad (1)$$



Obrázek 3: Schéma připojení fotodiody k MCU s použitím převodníku I/U

### 4 Příklad měření proudu diodou

Příložené demo v souboru demo.c obsahuje program, který při zapojení dle schématu na obr. 3 bude periodicky každou sekundu vypisovat na UART aktuální hodnotu proudu fotodiudou vypočtenou podle rovnice 1. Na obr. 4 je ukázka výpisu hodnot přes UART při použití tohoto programu.



Obrázek 4: Měření proudu fotodiudou

## Reference

- [1] *Fotodioda* [online]. Wikipedia. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotodioda>
- [2] *Osram Opto SFH 213 IR + Visible Light Si Photodiode* [online]. rs-online. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: [http://media.rs-online.com/t\\_large/F6548902-01.jpg](http://media.rs-online.com/t_large/F6548902-01.jpg)
- [3] *SFH 213 – Datasheet* [online]. Osram. [vid. 30.03.2017]. Dostupné z: [http://www.osram-os.com/Graphics/XPic5/00101689\\_0.pdf](http://www.osram-os.com/Graphics/XPic5/00101689_0.pdf)