

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická
Katedra teorie obvodů

Měření statických vlastností svítivých diod a optočlenů

Návod k laboratorní úloze z předmětu
17PMPAOL Aplikovaná optoelektronika v lékařství

Zdeněk Horčík, Jan Havlík

19. ledna 2016

1 Úkol měření

Změřte základní statické parametry předložených svítivých diod a optoelektronického vazebního členu. U LED diod změřte jejich voltampérovou charakteristiku v propustném směru, u optočlenu změřte voltampérovou charakteristiku LED na vstupu v propustném směru a koeficient proudového přenosu CTR . Pokuste se zjistit spektrální vlastnosti použitých diod pomocí jednoduchého přípravku z CD. Všechny naměřené hodnoty, u kterých to má smysl, znázorněte graficky (nejlépe použijte svůj oblíbený spreadsheetový program a ještě před cvičením si připravte tabulky a vykreslení grafů z jejich hodnot; ve výukové laboratoři je nainstalován MS Office).

2 Postup měření

Schéma zapojení měřicího přípravku a výkres jeho desky jsou uvedeny na obrázcích 1 a 2.

1. Měření voltampérových charakteristik LED diod a vstupu optočlenu

Změřte voltampérové charakteristiky v propustném směru pro všechny zapojené prvky v rozsahu proudu I_f (I forward, propustný) od hodnoty, při které se LED začínají rozsvěcet (řádově $1 \mu\text{A}$) až do 10 mA, zvolte vhodný krok měření. Proud nastavujte podle úbytku napětí na rezistoru R_1 (počítáme dle Ohmova zákona, $I = U/R$), pro nastavený proud změřte úbytky napětí na všech sériově zapojených prvcích. Změřené charakteristiky znázorněte graficky. Současně při připojeném napájecím napětí U_{cc} pro každou hodnotu proudu změřte a zaznamenejte i napětí na kolektoru výstupního tranzistoru optočlenu, výstup OUT. U_{cc} na začátku měření zvolte 2,5 V až maximálně 15 V podle skutečných vlastností použitého optočlenu, napětí na výstupu by mělo klesnout k hodnotám okolo 0,1 až 0,2 V až při největších použitých proudech vysílací LED.

2. Měření proudového přenosu optočlenu

Z hodnot změřených v předchozím bodu zjistíte proudový přenos optočlenu. Proudový přenos v určitém pracovním bodě je dán směrnici převodní charakteristiky optočlenu, tedy $CTR = dI_C/dI_f$, pro určení z měřených hodnot využijeme vztah

$$CTR = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_f} \quad (1)$$

kde ΔI_C je změna kolektorového proudu výstupního tranzistoru optočlenu mezi dvěma různými měřeními, proud I_C zjistíte podle Ohmova zákona ze změřených hodnot kolektorového napětí optočlenu, velikosti napájecího napětí U_{cc} a z velikosti rezistoru R_3 , kterým proud protéká I_C . ΔI_f je změna proudu vstupní LED pro ta samá dvě měření.

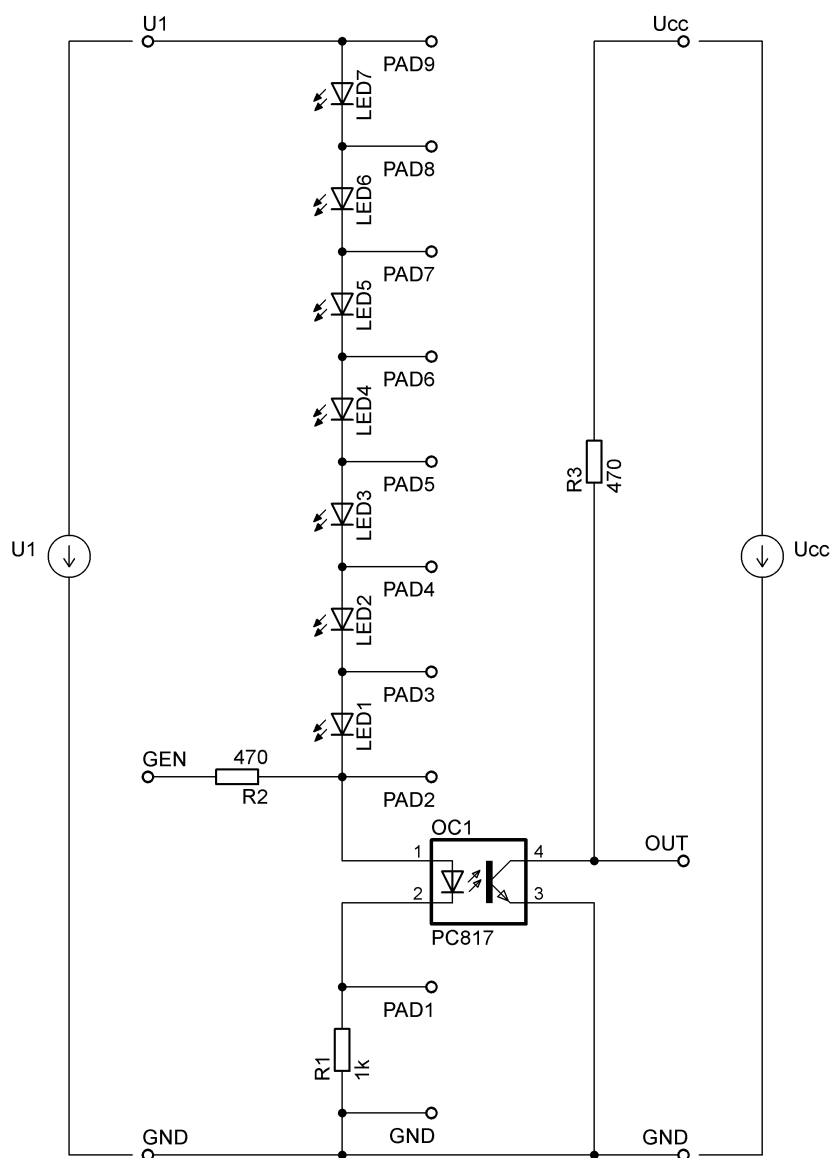
Závislost proudového přenosu CTR na proudu ΔI_f opět znázorněte graficky.

3. Měření spektrálních vlastností LED

Pokuste se zhruba zjistit spektrální vlastnosti použitých diod pomocí jednoduchého přípravku z CD. Pro měření zakryvejte diody sousedící s měřenou LED pomocí černého papíru, pracujte za sníženého osvětlení místnosti, bez zářivek. Zaměřte se na bílou LED.

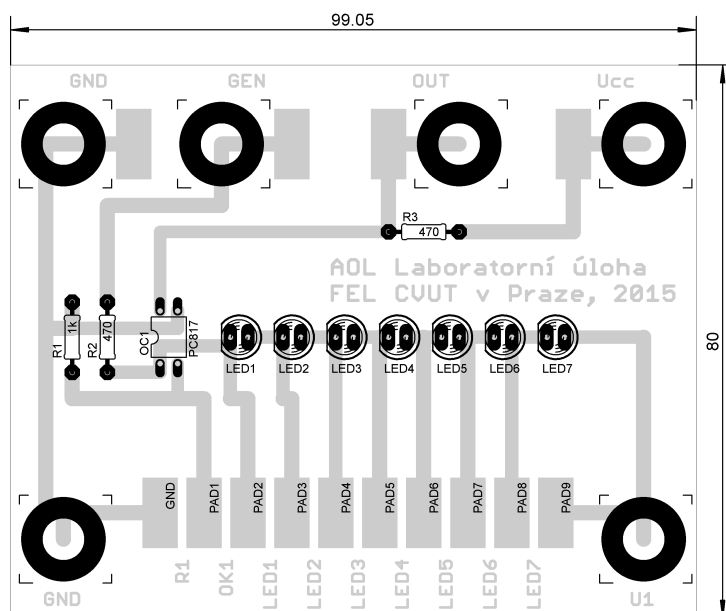
3 Vyhodnocení

Porovnejte voltampérové charakteristiky předložených LED a porovnejte je s voltampérovou charakteristikou křemíkové diody. Pokuste se odhadnout, jaká je vlnová délka LED použité v optickém oddělovači, svůj odhad zdůvodněte a pokud je to možné, tak ověřte dle údajů v technických datech (snadno k nalezení jako pdf na internetu). Zhodnoťte přenosové vlastnosti optočlenu a porovnejte s katalogovými údaji. Zhodnoťte spektrální vlastnosti použitých LED.



Obrázek 1: Schéma zapojení měřicího přípravku

19. ledna 2016



Obrázek 2: Výkres desky měřicího přípravku