

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická
Katedra teorie obvodů

Měření dynamických vlastností optoelektrického vazebního členu

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

Zdeněk Horčík, Jan Havlík

19. ledna 2016

1 Úkol měření

Změřte základní dynamické vlastnosti předloženého optoelektrického vazebního členu.

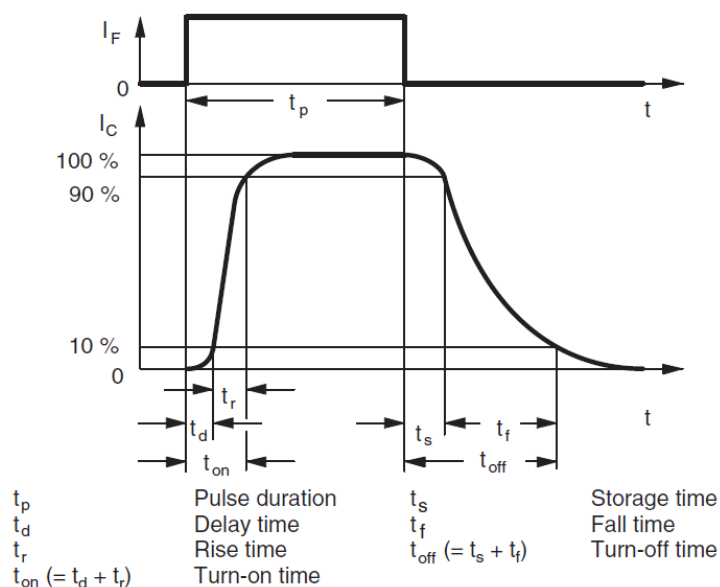
2 Postup měření

1. Použijte přípravek pro měření statických vlastností diod, **nepřipojujte zdroj napětí U_1** , připojte napájecí napětí $U_{cc} = 5 \text{ V}$ (příp. $U_{cc} = 2,5 \text{ V}$ pro optočlenu s malým CTR).

Schéma zapojení měřicího přípravku a výkres jeho desky jsou uvedeny na obrázcích 2 a 3.

Na vstup GEN připojte výstup CMOS generátoru obdélníkového průběhu se střídou 1:1, jehož výstupní signál jste předem zkontrolovali a nastavili s využitím osciloskopu tak, aby log. 0 byla 0 V a log. 1 byla regulovatelná v rozmezí 1-15 V. Na vstup GEN a výstup OUT připojte vstupy dvoukanalového osciloskopu.

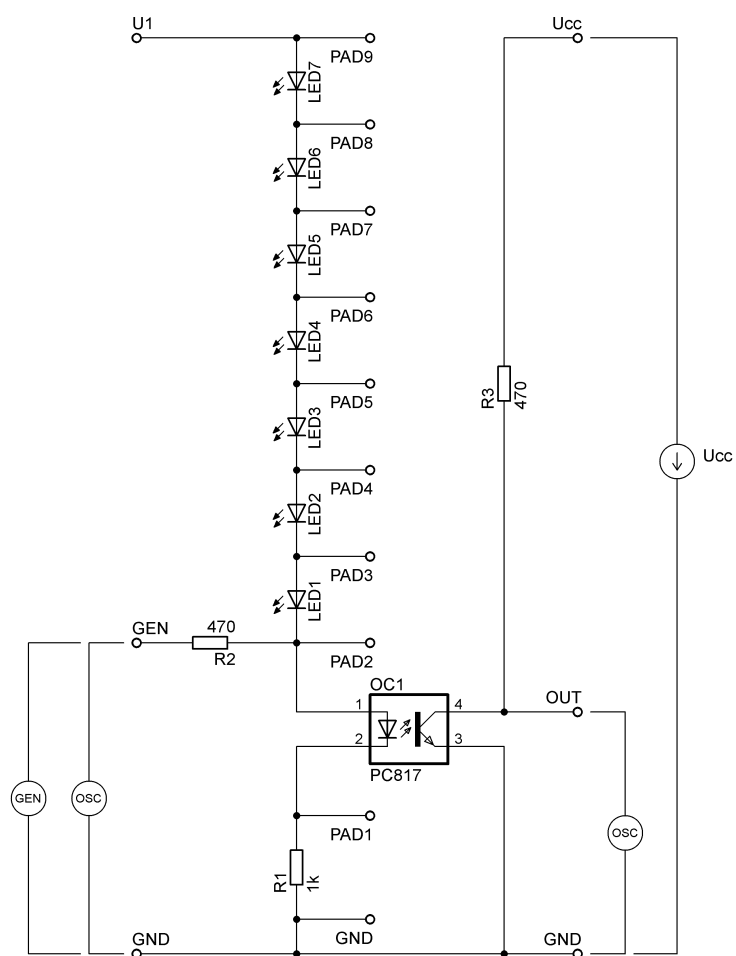
2. Změřte kmitočtovou závislost mezního kmitočtu optočlenu na vstupním proudu LED I_f . Proud nastavujte změnou napětí generátoru na hodnotu vypočítanou podle Ohmova zákona s využitím charakteristiky vstupní LED změřené v úloze *Měření statických vlastností svítivých diod a optočlenů* (pozor, vzhledem k zapojení přípravku proud protéká přes sériově spojené rezistory $R_1 + R_2$). Rozsah frekvencí volte od 100 Hz do cca 1 MHz, zvolte vhodný krok měření (logaritmická stupnice, 1 až 3 měření na dekádu podle tvaru charakteristiky).
3. Změřte zpoždění optočlenu t_{on} a t_{off} optočlenu a jeho dílčí složky t_r , t_f , t_d a t_s (význam časů viz obrázek 1) při vstupním proudu LED cca 5 mA. Měření provádějte při takové frekvenci, kdy jsou zpoždění dobře patrná, časy jsou odečítány pro hodnoty napětí v úrovni 10 % a 90 % amplitudy napětí. Zjistěte, zda zpoždění závisí na velikosti výstupního proudu (lze změnit velikostí napájecího napětí U_{cc} v mezích cca 2,5-15 V).
4. **Bonusový úkol:** Změřte závislost zpoždění t_{on} a t_{off} na vstupním proudu LED. Volte takové hodnoty měřicího proudu, abyste s co nejmenším počtem měření získali dostatečně vypovídající charakteristiky v grafické podobě.



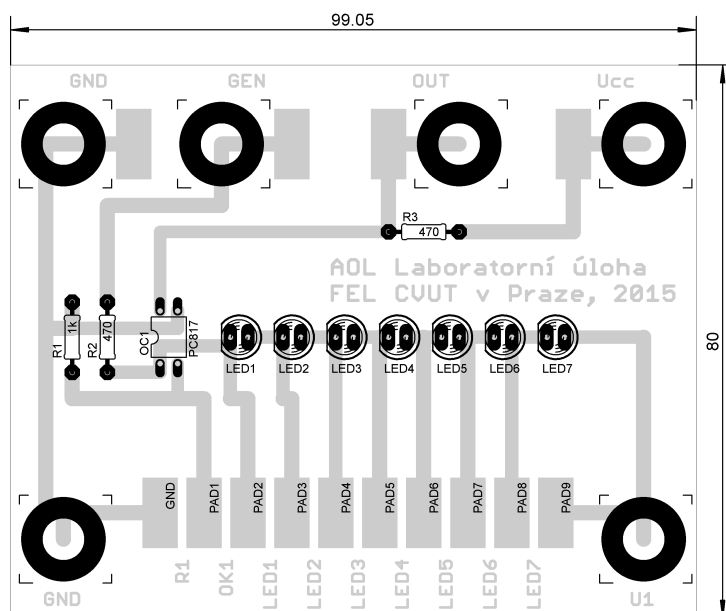
Obrázek 1: Časový diagram spínání optočlenu

3 Vyhodnocení

Zakreslete průběh vstupního a výstupního signálu optočlenu, vyznačte změřená zpoždění. Zhodnoťte, do jakého kmitočtu lze použitý optočlen spolehlivě používat a jak se tato frekvence liší v závislosti na budícím proudu I_f , charakteristiku znázorněte graficky. Zhodnoťte a příp. zakreslete, jak se mění časy t_{on} a t_{off} v závislosti na budícím proudu. Porovnejte změřené hodnoty s katalogovými údaji.



Obrázek 2: Schéma zapojení měřicího přípravku



Obrázek 3: Výkres desky měřicího přípravku