

Oponentní posudek diplomové práce

Bc. Tomáše KUCHYŇKY

Fotometr pro nízké úrovně osvětlení

Diplomová práce **Tomáše Kuchyňky** na téma „**Fotometr pro nízké úrovně osvětlení**“ řeší problematiku návrhu přístroje vhodného pro fotometrická měření při relativně malých hodnotách osvětlení do cca 0,1 lx. Pro toto téma je k dispozici dostatek literárních zdrojů, jejichž korektní aplikace ale není vždy zcela triviální.

Práci lze dle obsahu rozdělit do dvou základních částí. V první části, která má přehledový charakter, autor po stručném úvodě seznamuje se základními způsoby měření nízkých úrovní osvětlení a komponenty vhodnými pro realizaci přístrojů k tomu určených. Tato část je uspořádána logicky a zmiňuje všechny v současnosti používané metody pro měření malých intenzit osvětlení. Postrádám zde však zejména hlubší analýzu vlastností uvedených způsobů/metod v návaznosti na vlastní vlastnosti detektoru (zejména jeho citlivost a šum) a z toho vyplývající volbu vhodné metody měření.

Druhá část práce je věnována vlastnímu návrhu, kalibraci a kontrolnímu měření vlastního přístroje. Autor vychází z předpokladů učiněných v první části práce a správně je aplikuje pro samotný návrh přístroje. Zvolena metoda měření prostřednictvím transimpedančního zesilovače je vhodná pro měření středních a malých intenzit do cca 0,1-1 lx. S mírnými omezeními ji tak lze aplikovat pro vyplnění zadání práce. Jak je z parametrů použité diody (OSD-100E) udávaných výrobcem patrné, je její spektrální citlivost zejména v krátkých vlnových délkách mírně odlišná od požadovaného průběhu při fotometrických měřeních. To může bez dodatečných technických opatření zhoršovat výsledky poskytované navrhovaným přístrojem a klade zvýšené nároky na vlastní kalibraci přístroje.

Právě kapitola „Kalibrace přístroje“ by si pravděpodobně spolu s kapitolou „Chyby měření“ zasloužily podrobnější popis. Bohužel v kapitole kalibraci přístroje věnované chybí bližší specifikace použitých světelných zdrojů. Váha dílčích vlnových délek během kalibrace tak není zcela zřejmá. Rovněž výsledky kalibrace za pomoci kontrolního přístroje jsou prezentovány pouze ve formě tabulky. Standardní kalibrační křivka by pro tyto účely byla asi vhodnější. Uvedené nedostatky autor práce částečně kompenzuje využitím druhého porovnávacího/kalibračního přístroje. Pro plnohodnotnou kalibraci by však bylo vhodné využít přístroj alespoň o třídu přesnosti vyšší.

Výsledky kontrolních měření jsou rovněž prezentovány formou tabulky (tab. 5). V rámci jedné tabulky jsou shrnuty souhrnně odlišné měřené situace pro různé hodnoty intenzity osvětlení. To značně ztěžuje prezentaci výsledků. Vlastní změřené výsledky byly srovnávány s referenčním měřením kontrolním přístrojem za stejných podmínek. Zjištěné hodnoty lze tak považovat za věrohodné. S ohledem na zvolenou metodu měření lze předpokládat nárůst relativní chyby měření u nižších hodnot intenzity osvětlení. To bohužel není z uvedeného zcela zřejmé.

V práci se vyskytuje řada drobných faktických i formálních pochybení. Např. tabulky jsou chybně číslovány a nadepisovány dole (všechny tabulky). V popiskách obrázků se na konci nepíše tečka (prakticky všechny obrázky). Vřazení vztahů do textu je zpravidla uvedeno s chybnou interpunkcí (např. vztahy 12, 15, 16, 26, ...). V některých částech textu chybí citace literatury (např. str. 25-28). Na straně 20 je popis činnosti fotodiody mírně zmatený až zavádějící. Totéž platí na stranách 21 pro popis vrstvy I a 29 pro popis činnosti operačního zesilovače (OZ), kde jsou

míchány dohromady ideální a reálné vlastnosti OZ. Ve většině případů však tato pochybení nezhoršují srozumitelnost, nebo věcnou správnost textu.

Závěr je nutno zdůraznit, že práci Tomáše Kuchyňky považuji za poměrně zdařilou. Ačkoli se nevyvaroval řady drobných pochybení, podařilo se mu navrhnout a realizovat funkční prototyp fotometru umožňující měřit i relativně malé intenzity světla.

**I přes výše uvedené drobné nedostatky práci doporučuji k obhajobě
a hodnotím ji známkou B.**

Doporučuji, aby autor práce zodpověděl v rámci obhajoby následující:

1. Na základě úvahy rozhodněte, jakou metodu měření byste doporučil pro detekci velmi slabých úrovní osvětlení (tj. pod 0.1 lx).
2. Jaké doporučuje opatření pro zvýšení přesnosti měření Vámi navrženého přístroje v reálných podmínkách (tj. při různých hodnotách teplot, vlhkosti vzduchu, ...) .

V Olomouci 15. 5. 2017

Dr. Ing. Zdeněk Řehoř, PhD.