

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh osvětlovacího tělesa pro fotoluminiscenci
Jméno autora:	Jonáš Ehrlich
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektrotechnologie
Oponent práce:	Ing. Tomáš Teplý
Pracoviště oponenta práce:	Katedra mikroelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Výhrady bych měl zejména k návrhu obvodového zapojení a některých úvah.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Až na pár připomínek nemám výraznější výhrady. Například časový krok v řádu jednotek nanosekund u teplotní regulace LED (graf 3.4) si nedovedu reálně představit nebo místo schématické značky MOSFET tranzistoru, dle popisu, je na obrázku 3.11 značka bipolárního tranzistoru.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci se vyskytuje jen menší množství pravopisných chyb a překlepů. Popisy tabulek se umísťují nad tabulky. V práci se vyskytují dvě tabulky pod označením 3.1 a dvě pod označením 3.2. V některých grafech (3.4, 3.5) chybí na osách alespoň orientační číselné hodnoty. U některých odkazů v textu je špatné číslování (např. na graf 3.4, obrázek 3.11 a další). Chyba ve formátování textu pod tabulkou 3.1. Vlastní text práce má 21 stran, což si myslím, že je blízko spodní hranice rozsahu a některé části práce bych si dovedl představit detailněji popsané.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Student uvádí 11 informačních zdrojů, což není mnoho, ale asi odpovídá rozsahu práce. Bohužel student nevyužil všechny položky doporučené literatury. Odkazy na citovanou literaturu jsou přehledně umístěny v textu a neshledal jsem žádné porušení citační etiky.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

K návrhu osvětlovacího systému a jeho modelaci v programu Mathematica nemám výhrad. Několik výhrad mám však k obvodovému návrhu regulace teploty výkonových LED a jeho řízení.

- 1) Použitý Peltierův článek má uvedenou maximální hodnotu napájecího napětí 9,2 V. Obvod snižujícího měniče je napájen 12V zdrojem a nenašel jsem žádnou ochranu proti přivedení plného napájecího napětí na vstup Peltierova článku.
- 2) Student se pokusil vypočítat celkový ztrátový výkon na tranzistoru v měniči. Výpočet si zjednodušil zanedbáním indukčnosti a uvažoval čistě odporovou zátěž, což zřejmě nezpůsobí takovou chybu, jako zanedbání výrazně horších spínacích podmínek ($R_g = 330 \Omega$ a $U_{gs} = 5 V$), což neodpovídá katalogovým podmínkám pro uvedené doby sepnutí a rozepnutí. Dále zcela zanedbal výkonovou ztrátu na tranzistoru v sepnutém stavu, která by dle uvedených parametrů byla výrazně vyšší než uvedené ztráty dynamické.
- 3) Student uvádí omezenou dobu udržování požadované teploty vlivem nasycení tepelných kapacit systému. Uvažoval bych o změření tohoto parametru s připojeným ventilátorem na chladiči Peltierova článku. Myslím, že by tato úprava vedla k výrazně lepším výsledkům.
- 4) Návrh desky plošných spojů se mi jeví velmi neefektivní. Minimálně lepším umístěním použitých součástek by šlo uspořít nezanedbatelné množství místa. V dalším návrhu bych pak uvažoval o zefektivnění chlazení.
- 5) Chybí mi v práci lepší prezentace výsledků týkajících se regulace teploty LED, zejména průběh teploty LED, kde bylo cílem dosažení průběhu dle grafu 3.4.

Místo 10 výkonových LED a jejich samostatné regulace teploty bych uvažoval o větším množství LED s nižším výkonem umístěných na společném chladiči, čímž by se mohlo dosáhnout rovnoměrnějšího rozložení tepelných ztrát na větší plochu a zlepšení podmínek odvodu tepla. Dále bych uvažoval, zda je nutné teplotu každé LED regulovat zvlášť a nebylo by lepší tuto regulaci centralizovat do jednoho obvodu. Vyzkoušel bych i náhradu Peltierova článku použitím většího chladiče s ventilátorem. Pokud není cílem udržování nízké teploty, pak by toto řešení, i díky ne zcela vysoké účinnosti Peltierova článku, mohlo být efektivnější.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce se skládá z více částí a je patrné, že student návrhu, realizaci a měření věnoval množství času. Ocenil bych zejména část práce týkající se modelování vyzařovacích charakteristik. Práce může sloužit jako dobrý výchozí bod pro další pokračování. Po zvážení formálních a jazykových nedostatků, výhrad k návrhu regulace teploty, ale i toho, že vlastní návrh a realizace teplotní stabilizace je pouze jedna část zadání

předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky:

- 1) Odhadněte, jak se změní hodnota výkonových ztrát na tranzistoru po připočtení statických ztrát (sepnutý tranzistor).
- 2) Metodiku měření vyzařovací charakteristiky LED jste vymyslel sám nebo jste se inspiroval z literatury?
- 3) Uvažoval jste možnost korekce výsledku měření započtením posuvu vyzařovaného spektra pouze měřením aktuální teploty čipu LED namísto udržování stabilní teploty?

Datum: 7.6.2017

Podpis: