

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Inteligentní řízení propustnosti skla pomocí elektrochromické fólie
Jméno autora:	Lukáš Kubík
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra radioelektroniky
Oponent práce:	Ing. Martin Urban
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT, Fakulta elektrotechnická - K137, Technická 2, 166 27, Praha 6

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce je koncipováno jako podání přehledu problematiky konceptu okna vybaveného elektrochromickou folií pro inteligentní řízení propustnosti světla. Součástí zadání je návrh a konstrukce nastavitelného zdroje pro ovládání vlastností testované elektrochromické folie. V rámci této bakalářské práce se také očekává provedení a vyhodnocení série testů, diskuse nad výsledky včetně možného využití konceptu řízené světelné propustnosti elektrochromické folie v systému chytré domácnosti. Vzhledem k objemu práce a komplexnosti zadání, kdy je vyžadována úvodní rešerše, design a konstrukce na dálku říditelného zdroje včetně řady testů výsledného zařízení hodnotím toto zadání jako náročnější.	

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>	
Požadavkem zadání bylo seznámit se s technologiemi elektrochromických folií, jejich řízení a konceptu chytré domácnosti. Součástí byl i návrh a konstrukce říditelného zdroje společně s naplánovanými měřeními. Autor v úvodu práce popsal řešenou problematiku, dále navrhl a zkonstruoval funkční vzorek potřebného zdroje. Tato bakalářská práce tedy splňuje požadavky zadání.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
V rámci teoretické přípravy student provedl rešerši odborné literatury zabývající se principy, vlastnosti, možnostmi řízení a využití folií s říditelnou propustností světla. V rámci návrhu napájecího zdroje s říditelným výstupem student zvolil vhodný postup. Přestože při výběru rozsahu výstupního napětí se student odvolává na výsledky měření na konci práce, již zde nebylo uvedeno měření nad hodnotu 48 V. V praktické části však chybí detailnější popis testovaného zařízení ať už se jedná o říditelný zdroj nebo vlastnosti elektrochromické folie.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části je popsán princip fungování dvou typů zařízení založených na elektrochromické technologii a jejich vzájemné porovnání. Zároveň je zde uvedena koncepce zabudování do systému chytré domácnosti a důležitost řízení intenzity osvětlení. V navazující praktické části student navrhuje napájecí zdroj a popisuje konstrukci jednotlivých částí. Student vhodně upravil standardní zapojení spínaného snižujícího zdroje, čím umožnil dynamické řízení hodnoty výstupního napětí. Bohužel při návrhu zdroje došlo k zanedbání tolerance hodnot vstupního napětí a překročení provozních parametrů zvolených integrovaných obvodů, a to o 10–15 V, včetně maximálních hodnot. Vzhledem k tomu, že jedním z cílů zadání byl návrh říditelného zdroje, lze v rámci tohoto bodu očekávat i ověření alespoň některých z jeho parametrů (účinnost, zvlnění, zatížení), které nebylo zde předloženo. V části měření propustnosti světla monochromickou folií není uveden procentuální útlum/propustnost fólie, pouze absolutní hodnoty intenzity osvětlení pro různé přiložené napětí měřené při třech nedefinovaných hodnotách intenzity zdroje. Nelze tak určit jaký útlum způsobuje folie samotná, případně jak se mění tento parametr pro různé hodnoty přiloženého napětí. Student uvádí, že se zabýval i	

měřením útlumu složek viditelného spektra pro několik různých napětí přiložených na elektrochromickou fólii. Výsledky bohužel nejsou uvedeny, pouze shrnuty v prohlášení, že nedochází k útlumu a výsledky jsou v souladu s citovanou publikací. Součástí práce je také návrh obslužného software umožňující komunikaci pomocí MQTT a jednoduchého webového rozhraní.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.

Po typografické stránce je práce na dobré úrovni. Nicméně, text práce obsahuje řadu překlepů, které mohou snižovat jeho celkovou čitelnost. Práce obsahuje množství zkratk, kdy některé nejsou definovány při jejich prvním použití a zároveň není uveden ani seznam zkratk. Obrázky a tabulky v rámci této bakalářské práce jsou uvedeny s popiskou, ukázky kódu tuto popisku nemají, nicméně jsou od vlastního textu práce odděleny graficky. Uvedení jednotek není v rámci celé práce konzistentní (Obrázek 3.13 vs. Tabulka 3.1). V případě zapojení síťového konektoru jsou správně uvedeny popisky pro fázový vodič *L* a neutrální vodič *N*, nicméně pro ochranný vodič je namísto standardního označení *PE* použita popiska *Earth*. Rozsah práce o 23 stranách hodnotím jako kratší u práce takového typu, která by si zasloužila rozšířit o některé dříve zmíněné části.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

V rámci této bakalářské práce student pracoval s celkem 34 literárními zdroji, mezi kterými jsou zastoupeny odborné publikace články, ale i katalogové listy k použitým součástkám. Vzhledem i ke konstrukčnímu charakteru práce je to zcela v pořádku. Mezi zdroji se vyskytuje i odkaz na Wikipedii, která je zdrojem principiálního zapojení H-můstku, pravděpodobně by se tento zdroj dal jednoduše nahradit vhodnějším a podrobnějším zdrojovým materiálem. Použité zdroje student řádně cituje a podle mého názoru nedošlo k porušení citační etiky.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďte 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.

Nemám další komentáře.

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.

Student Lukáš Kubík se v bakalářské práci věnuje návrhu inteligentního zdroje pro elektrochromickou folie a její následné využití v rámci chytré domácnosti. Součástí práce je kromě teoretického úvodu i vlastní návrh napájecího zdroje. Student prokázal schopnost navržení funkčních úprav standardních zapojení dle potřeb navrhované aplikace. Student si také osvojil základy 3D tisku pomocí kterého vytvořil úložný box konstruovaného zařízení. V práci se vyskytují drobné chyby, a to i v části výběru vhodných součástek, kde dle teoretických hodnot dochází k překročení provozních parametrů. Zpracování a vyhodnocení výsledků hodnotím jako slabší. Součástí práce bylo i webové rozhraní pro ovládání zařízení a připojení do systému chytré domácnosti pomocí MQTT protokolu.

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

Návrh otázek k obhajobě:

1. V práci uvádíte odpojení napájení elektrochromické folie pomocí relé. Je i jiná možnost jak „vypnout“ toto napájení bez použití výkonového relé/transistoru, tak aby zůstala zachována funkčnost ovládání (Raspberry Pi Pico W)? Pokud ano, jaká? (diskutujte možnosti, výhody/nevýhody)

Datum: 4.6.2023

Podpis: Ing. Martin Urban