

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Regulátor tepelné komory s tepelným čerpadlem
Jméno autora:	Bc. Jan Pavlíček
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra mikroelektroniky
Oponent práce:	Ing. Miroslav Flegr
Pracoviště oponenta práce:	LG Systems spol. s r. o., V Lužích 818, 142 00, Praha 4

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce předpokládá u řešitele odbornosti jak z oblasti návrhu elektronických obvodů, tak i z oblasti programování mikrokontrolérů. Při fyzické realizaci pak musí řešitel překonat možné problémy s funkčností realizovaného vzorku, které mohou pocházet jak ze samotného návrhu (neočekávané chyby v návrhu), tak i z vlastností použitých komponent, které nebyly popsány v technické dokumentaci, případně byly popsány chybně nebo neúplně.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Posuzovaná diplomová práce zadání téměř splňuje. Co nebylo splněno, je praktické otestování řídicí jednotky na funkčním vzorku tepelné komory. Je však nutné dodat, že tento bod zadání nebylo možné splnit z objektivních důvodů. Konstrukci tepelné komory se zadavateli nepodařilo včas dokončit z důvodů prodlení dodávek materiálu. Nesplnění tohoto bodu však nemá vliv na kvalitu hodnocené práce. Jediné, co tak lze vytknout, je to, že návrh řídicí jednotky neobsahuje hardwarové ochranné obvody proti překročení povolených provozních teplot jednotlivých prvků tepelného čerpadla. Nicméně student ochranný obvod proti překročení povolené teploty řeší v práci alespoň teoreticky. Student dále uvádí několik možných vylepšení řešení.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Při řešení zadané práce student použil správné a ověřené postupy a neopomněl provést i menší recenzi komerčně dostupných řešení tepelných komor pro lepší srovnání výsledků práce. Na základě pokynů zadavatele vypracoval ideu konstrukce tepelné komory a navrhl podobu jednotlivých funkčních vzorků včetně vlastního návrhu řídicí jednotky. Řídicí jednotka byla následně studentem vyrobena a otestována a předvedena zadavateli.	

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>	
Student prokázal, že si při studiu osvojil potřebné odborné znalosti, které pro účely této práce dále rozšířil. V hardwarové části kombinuje základní analogové a digitální obvody, které případně doplňuje a rozšiřuje tak, aby funkčně vyhověly účelu použití. Návrh desky plošných spojů obsahuje jen velmi málo nedokonalostí, které se navíc po stránce funkčnosti neprojeví. Softwarová část je obsahově náročnější než hardwarová. Student si musel v poměrně krátké době osvojit práci s výkonným a bohatě vybaveným mikrokontrolérem a zvládnout práci ve vývojovém prostředí pro tvorbu programu a jeho následné debugování. Student předvedl funkční program, který má všechny požadované funkcionality. Studentovi lze vytknout, že více nevyužíval přerušení (například obsluha klávesnice), nepoužil funkci watchdog pro hlídání běhu programu a že nepracuje s pamětí flash.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Hodnocená práce má jen málo jazykových chyb, a to v podobě překlepů. Stylizace odpovídá technickému textu, který je velmi dobře pochopitelný. V uváděných výpočtech chybí v několika případech jednotky. Dále by bylo vhodné uvést seznam použitých symbolů.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjáďte 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.

Práce obsahuje celkem 27 uvedených zdrojů, které jsou všechny dostupné on-line na internetu. Zdroje se dají rozdělit do třech skupin. První skupinou jsou technické dokumentace k použitým elektronickým součástkám. Druhá skupina zdrojů se týká komerčně dostupných klimatických komor. Třetí skupinou jsou odborné/teoretické texty. Převzaté prvky jsou v textu diplomové práce řádně odlišeny odkazem na citovaný zdroj.

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.

Student ve své práci navrhl koncepci tepelné komory. Pro řízení tepelné komory navrhl a následně vyrobil řídicí desku včetně programového vybavení. Při řešení práce byl student velmi iniciativní a samostatný. Výsledky práce jsou pro zadavatele přínosem a budou dále rozvíjeny pro jeho potřeby.

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.

V kapitole 3.9, na straně 35 v DP uvádíte obvod pro spínání zátěže s větším příkonem - jedná se o zapojení tranzistoru MOSFET v režimu spínače. Pokud by bylo nutné regulovat výkon do zátěže použitím PWM (pulsně šířkové modulace), na čem budou záviset výkonové ztráty v MOSFET?

V kapitole 4.2 PID regulace zmiňujete několik způsobů určení konstant PID regulátoru, který způsob byste použil v tomto případě a proč?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 11.6.2018

Podpis: