

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh LLC měniče malého výkonu
Jméno autora:	Petr Janoušek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektrických pohonů a trakce
Oponent práce:	Ing. Filipp Frolov
Pracoviště oponenta práce:	Porsche Engineering Services, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání považuji za mimořádně náročné. Protože student navrhoval LLC měnič, návrh se skládal s několika částí: teoretická část, návrh desky plošných spojů, návrh rezonančního transformátoru a realizace řídicího algoritmu na bázi microprocessoru.	

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>	
Zadání bylo splněno v celém rozsahu. Dokonce student stihl vydat druhou revizi desky plošného spoje, ve které odstranil nedodělky a drobné chyby. Vinuty díl taky dostal druhou revizi. Zároveň s této diplomové prací vznikla laboratorní úloha pro předmět výkonová elektronika.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zlovený postup řešení hodnotím jako správný. Osobně bych doplnil simulace rezonančních obvodu. Pomohlo by to porovnat teoretickou a praktickou část. Ale chápu, že v rozsahu práce na to nebyl prostor.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je výborná, student se orientuje v návrhu desek plošných spojů a mikroprocesorové technice. Zároveň v práci je vidět myšlenkový tok jak na základě změřených hodnot na transformátoru, student doplňuje rezonanční obvod o další prvek což je rezonanční kondenzátor. Student se vyzná v základních principech měkkého spínání a demonstuje tento princip na závěrečném měření.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Osobně bych do práce doplnil seznam použitých zkratk, který tam chybí. Další připomínka se týká zpracování oscilogramu, doporučuji dávat běžný oscilogram s měření a ne excelovský graf. V podstatě obr.49 ztratil vypovídající hodnotu. U přenosových funkcí rezonančního obvodu chybí argumenty. Vzorečky nejsou číslovány. Na stránce 14 se objeví Q2 místo T2. V práci, chybí náhradní schéma transformátoru, které by usnadnilo vysvětlení rezonančního obvodu.	

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>	

Vybrané zdroje považuji za vhodné i přesto, že některé nejsou aktuálně. Do citací chybí odkazy na prostředí STM32 a technická dokumentace k mikroprocesoru. U prvního zdroje by chtělo doplnit konkrétní kapitoly, které byly citované. Stalo by za to taky dát alespoň první stránku z datasheetu u některých součástek např. tranzistory, diody a budiče

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.

Student splnil zadání v cele jeho rozsahu. Rezonanční měnič malého výkonu byl dodán na pracoviště v počtu 4 kusů. Od příštího roku bude výsledek práce zařazen do výuky, což považuji za splnění cílů práce. Zároveň nesouhlasím s podkapitolou 2.1.1. která začíná slovy – nevýhodou LLC měniče, je vysokofrekvenční transformátor. Naopak je to jedna z hlavních výhod tohoto měniče. Nesouhlasím s měřením účinnosti v bodě 0 W, obr 50.

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.

První otázka by zněla: Porovnejte polovodičové struktury - Si Mosfet, Si IGBT, ukažte rozdíly a popište kde se ve struktuře nachází zpětná dioda.

Druhá otázka se týká širokopásmových polovodičů - Porovnejte materiálové vlastnosti SiC a GaN, jaké jsou výhody oproti křemíku

Třetí otázka – Vyhodnocení měření z obr.43 - co je příčinou rušení na signálu „do budiče“.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Do prezentace k obhajobě žádám o prezentaci průběhů formou oscilogramů (ne excel) a ukázkou celkového schématu měniče a navrženého DPS.

Datum: 1.6.2023

Podpis: