

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dielektrická spektroskopie kompozitu polymer-keramika vyrobených 3D tiskem
Jméno autora:	Bc. Tomáš Hudec
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektrotechnologie
Oponent práce:	prof. Ing. V. Švorčík, DrSc.
Pracoviště oponenta práce:	VŠCHT Praha

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vedoucí DP připravil náročné zadání práce. Diplomant měl připravit sadu polymerních kompozitů s rozdílnou koncentrací keramické příměsi, dielektrickou spektroskopii měl stanovit základní dielektrické parametry kompozitů a jejich frekvenční a teplotní závislosti. Dále měl matematicky modelovat chování dielektrických parametrů těchto kompozitních materiálů a navrhnout oblasti využití vzorků připravených technologií FDM v elektrotechnické praxi včetně jejich možných problémů při aplikaci.	

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>	
Cíle práce byly splněny v celém rozsahu. Cílem práce byla evaluace 3D tisku pro přípravu kompozitního materiálu polymer/keramika. Pro oponenta je překvapivé, to asi není chyba diplomanta (asi má nějakou doporučenou strukturu práce), ale v práci nejsou cíle uvedeny a musí se „hledat“. Tím myslím, že není uvedena kapitola „Cíle práce“. Práce se zabývá studiem dielektrických parametrů kompozitního materiálu PETG/TiO ₂ tvořeného technologií 3D tisku, respektive technologií FDM. Dotace polymerní matrice byla provedena za účelem zlepšení dielektrických parametrů.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup prací je logický. Nejprve autor popisuje keramický materiál a dielektrické parametry oxidu titaničitého, který byl užit jako plnivo kompozitu. Následuje popis metody 3D tisku. V experimentální části popisuje modelování měřených vzorků a dielektrickou spektroskopii vytvořených vzorků (tj. měření relativní permitivity a ztrátového činitele v závislosti na frekvenci a teplotě) a měření objemové rezistivity materiálů. Výsledky modelování byly porovnány s experimentálně naměřenými hodnotami s cílem predikovat chování kompozitů s vyšší dotací. Dále práce popisuje možnosti využití kompozitního materiálu v oblasti elektrotechniky a naznačuje některé problémy, které by se při použití těchto materiálů mohly vyskytnout.	

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>	
Předložená diplomová práce jednoznačně prokazuje aktuálnost zvolené problematiky, možnosti využití výsledků v praxi a vysokou odbornou úroveň diplomanta a velmi kvalitní zpracování získaných výsledků.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Práce je zpracována pečlivě, obsahuje všechny i formální náležitosti. Po jazykové stránce je možno vytknout drobné gramatické chyby, kterých je však s ohledem na rozsah práce velmi málo (např. str. 4 „Rutile obsazuje tetragonální krystalovou mřížku...“). Rozsah předložené práce je nadprůměrný.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Diplomant prokázal, že se orientuje v odborné literatuře, která byla nezbytná pro vypracování diplomové práce. Zvolil vhodné literární zdroje. V práci je zřejmé, které výsledky vznikly při měření práce a ty jsou dále diskutovány s literárními údaji. Diplomant všechny zdroje řádně cituje podle zvyklostí v oboru (jen u některých publikací chybí „pages“, u názvu některých časopisů jsou uvedena všechna písmena velká, někdy ne).

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.

V práci diplomant často mluví o „výrobě, výrobních parametrech, atd.“. Myslím si, že by bylo lepší mluvit o přípravě, protože se pracovalo v laboratoři. V DP používá termín např. „PETG čisté“. Odhaduju, jak to myslí, ale v práci nepoužívá „špinavé“, lépe by tedy bylo jen PETG nebo původní PETG, když dále jsou vzorky s aditivem. Používá termín „velikost zrn PETG“, asi lépe by bylo „distribuce keramických zrn“. Na Obr 4.21 - Naměřené rezistivity..., lépe by bylo „přehodit“ osy x a y, Obr 4.24 - Vliv žíhání... a některé další obr. - přečtete popis os, nejsou popisy příliš malé?

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.

Diplomová práce Bc. T. Hudce je napsaná velmi přehledně, je logicky členěná a obsahuje velká množství naměřených dat, která jsou správně interpretována. Závěrečná kapitola diplomové práce se zabývá uplatněním studovaného kompozitu v elektrotechnické praxi a poukazuje na problémy s materiálem spojené. Toto zamyšlení nebývá v DP běžné a je velmi pozitivní, že se diplomant zabývá i možným využitím jeho výsledků. K práci mám několik dotazů:

- proč zahříváte vzorky při teplotě o 5°C vyšší než je teplota skelného přechodu, v jaké fázi polymer nad T_g ,
- studoval jste „skutečnou velikost“ TiO_2 a jeho homogenní distribuci ve vzorku (popř. v objemu) nebo jste sledoval homogenitu „jen okometricky“ použitím konfokální mikroskopie,
- Tab. 4.2: Rozměry slinutého TiO_2 – jsou skutečně $d= 18.6$ mm.

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

Datum: 24.5.2021

Podpis: