

Oponentní posudek bakalářské práce

Praha, 14.6.2016

Věc: Posudek bakalářské práce:

Jakub Močička – „Viskozita pastovitých materiálů pro elektrotechniku“

K posouzení mi byla předložena bakalářská práce rozdělená do 10 kapitol o celkovém rozsahu 49 stran, součástí práce je i soupis použité literatury a odkazy na elektronické zdroje, celkem 17 položek.

Zadání práce je rozděleno do 4 bodů, dvou teoretických a dvou praktických:

1. Zpracování rešerše, týkající se struktury a vlastností sítotiskových a pájecích past.
2. Pojednání o viskozitě pastovitých materiálů a jejím měření.
3. Provedení měření viskozity vybraných past s pomocí rotačního viskozimetru.
4. Vyhodnocení naměřených výsledků

V kapitolách 1 až 4 autor stručně rozebírá základní teorii, týkající se samotných tlustých vrstev, jejich rozdělení, používané substráty, metody výroby a nanášení, v kapitole 5 je pak stručně pojednáno o praktickém využití tlustých vrstev a součástek realizovaných pomocí této moderní technologie.

Kapitoly 6 a 7 jsou pak stěžejní částí této práce, kapitola 6 popisuje základní reologické pojmy jako jsou Newtonská a Nenevtonská tekutina, kapitola 7 pak vysvětluje pojem fyzikální veličiny viskozity.

Kapitola 8 popisuje způsoby měření viskozity a vysvětluje principy základních typů viskozimetrů. Zvláštní pozornost je pak věnována rotačním viskozimetrům a metodice měření tímto typem viskozimetru, který byl použit v praktické části práce.

V kapitole 9 se autor zaměřil na praktickou část práce. Nejprve je popsána použitá měřicí metoda a je popsáno použité měřicí zařízení. Dále jsou popsány vzorky past a jejich nejdůležitější parametry, na těchto vzorcích pak proběhlo samotné praktické měření viskozity. Část kapitoly je také věnována měřicí aparatuře a potřebné přípravě měření. Podkapitoly 9.3 až 9.5 se pak věnují samotnému měření a zpracování naměřených hodnot, včetně vyhodnocení zjištěných výsledků. Samotný závěr práce je uveden v kapitole 10. U každého typu měření a typu pasty jsou ještě před závěrečným zhodnocením výsledků práce uvedeny grafy jednotlivých závislostí viskozity měřených vzorků na teplotě, resp. na rychlostním gradientu. Velmi užitečný je komentář jednotlivých grafických závislostí, kde autor diskutuje naměřené hodnoty s teoretickými předpoklady.

Autor provedl poměrně ucelený a stručný teoretický rozbor problematiky měření a vlivu viskozity na materiály používané při výrobě tlustých vrstev, rozsahem odpovídající tomuto typu práce, ani nezbytná stručnost v některých kapitolách není na úkor názornosti a

srozumitelnosti a práce se tak věnuje všem zadaným úkolům, její obsah je věcný a účelný, formální úroveň zpracování je dobrá.

K práci mám několik formálních připomínek:

- Pro větší názornost by velmi pomohlo doplnit práci několika fotografiemi, zejména postrádám fotografie samotného měřicího zařízení a měřených vzorků
- Značení tabulek by bylo vhodnější umísťovat, stejně jako u obrázků, pod tabulkou, případně název a značení tabulky přímo zakomponovat do samotné tabulky
- V přílohách mi chybí datasheety nebo odkazy na pasty, použité při měření v praktické části
- Práce je vzhledem k rozsahu členěna do zbytečně mnoha kapitol, z nichž některé jsou méně než jednostránkové
- Jednotlivé subkapitoly jsou vzájemně poměrně nezřetelně odděleny, což poněkud zhoršuje přehlednost práce, toto je patrné zejména v kapitole 9

Autor Jakub Močička prokázal v této bakalářské práci dobrou schopnost rešerše odborné literatury a orientaci v zadané problematice. Vytvořil a sestavil ucelený, poměrně dobře čtivý a graficky vyvážený text. Velmi oceňuji gramatickou správnost textu. Uvedené připomínky k textu nesnižují zásadním způsobem kvalitu práce a jsou spíše formálního charakteru, měly by posloužit autorovi spíše jako podklad k tomu, čemu se v dalších případných pracích vyvarovat. Zadání tedy bylo splněno v celém rozsahu. Rozebíraný problém v této práci je z technologického hlediska zajímavým problémem, který zdaleka přesahuje pouze problematiku využití v tlustovrstvé technologii. Mohl by dobře posloužit jako základ pro další rozbor a řešení této problematiky např. v tématu diplomové práce, která by mohla opět obsahovat i praktickou část.

Bakalářskou práci Jakuba Močičky na téma: „Viskozita pastovitých materiálů pro elektrotechniku“ hodnotím stupněm **A - výborně** a doporučuji ji komisi k obhájení.

Ing. Lukáš Vaněk
Rittal Czech s.r.o.