

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Analýza termomechanických vlastností desek plošných spojů
Jméno autora:	Daniel Koc
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektrotechnologie
Oponent práce:	Ing. Dominik Baudyš
Pracoviště oponenta práce:	ČEZ Obnovitelné zdroje s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Dle zadání práce „Analýza termomechanických vlastností desek plošných spojů“ se měl student nejprve seznámit s technologií výroby desek plošných spojů a případnými chybami, ke kterým může během procesu výroby či během doby užívání docházet. Dále si měl připravit vzorky, které následně bude zkoumat z hlediska termo-mechanických vlastností a výsledky vyhodnotit.	

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>	
Práce splňuje zadání v plném rozsahu. Autor nejprve v teoretické části popisuje jednotlivé části DPS, používané materiály, procesy výroby, povrchové úpravy a možné chyby. V části praktické provedl měření na 13 vzorcích, které se lišily jak skladbou, tak i typem povrchové úpravy. Výsledky měření autor následně vyhodnotil.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor zvolil pro dosažení výsledků správnou metodu.	

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>	
Odborná úroveň práce je vyhovující. Autor využil vhodných zdrojů. Kladně hodnotím i použití zahraniční literatury a online zdrojů.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální i jazyková úroveň splňuje všechny požadavky. Rozsahem se práce řadí mezi delší. Práce je vhodně členěna a autor dokázal problematiku jasně popsat.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<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>	
K výběru zdrojů a korektnosti citací nemám připomínek. Splněno dle požadavků.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předloženou bakalářskou práci hodnotím jako velmi dobrou. V teoretické části autor popsal problematiku a zadání plně splnil. V praktické části autor nejprve provedl měření vybraných vzorků z hlediska jejich teplotní roztažnosti v ose Z a následně tyto výsledky vyhodnotil a dopočítal koeficienty teplotní roztažnosti a určil teploty skelného přechodu. Výsledky autor dokázal jasně interpretovat a nejzajímavější průběhy porovnat v grafech. Jediným drobným nedostatkem v praktické části bych shledal to, že se autor nezamyslel nad možnými příčinami rozdílnosti průběhů při jejich porovnávání v grafech.

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

Mé otázky pro autora jsou následující:

- 1) Co bylo důvodem pro omezení pájek obsahující olovo? Jakých dalších látek se toto omezení dotklo?
- 2) Čím si vysvětlujete zmenšení některých vzorků po dokončení termo-mechanické zkoušky?
- 3) V Grafu 1 je u průběhu vzorku „NO HASL“ pozorovatelná smyčka během změny z ohřívání na chlazení. Tento jev lze pozorovat u více vzorků. Co považujete za možnou příčinu tohoto jevu?

Datum: 24.1.2022

Podpis: