

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Tomáš PANGRÁC**

Název práce: **Kontaktování vodičů na tlustovrstvých substrátech pro vysokoteplotní aplikace**

Splnění zadání

splněno

Zhodnocení odborné úrovně práce

Diplomová práce splňuje všechny body zadání a po odborné stránce je na velmi dobré úrovni. V teoretické části práce je zpracován přehled substrátů pro vysokoteplotní aplikace a přehled technologií pro vytváření vodivých vrstev na těchto substrátech. Dále práce obsahuje přehled svařovacích metod a vodičů vhodných pro vysokoteplotní aplikace. V experimentální části student nejprve navrhl testovací motiv, na kterém následně elektricky i mechanicky otestoval kontakty realizované pomocí odporového a termo-kompresního svařování. U realizovaných svařovaných kontaktů byly provedeny i klimatické testy (teplotní šoky, zvýšená teplota) a elektrické i mechanické parametry byly měřeny v průběhu a po skončení těchto testů. Rozsah provedených experimentů vypovídá o tom, že se student experimentům věnoval dlouhodobě a systematicky. Dosažené výsledky jsou v práci vyhodnoceny velmi podrobně, včetně návrhů na další možné experimenty.

Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Diplomová práce splňuje všechny formální náležitosti. Nicméně v práci se místy vyskytují drobné stylistické nedostatky. Dále se v celém rozsahu práce vyskytuje různé odsazení prvních řádků odstavců. Práce s literaturou odpovídá zavedeným standardům.

V textu se místy objevují drobné nepřesnosti, např.:

Str. 17 – jednotka koeficientu tepelné roztažnosti je uvedena v K – správně má být K^{-1}

Str. 17, Str. 20 – aluminum-nitrid – lepší označení je nitrid křemíku nebo nitrid křemičitý

Str. 19 – technologická složka se vypálí – lepší označení je vyhoří nebo odpaří

Diplomovou práci hodnotím známkou výborně a doporučuji ji k obhajobě.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

Dotazy k práci

1) V práci uvádíte, že cílovou aplikací realizovaných kontaktů je použití v tokamacích. Svařované kontakty jste vytvářel na substrátu s měděnými kontakty, které byly natištěny technologií tlustých vrstev. Proč jste nepoužil stříbrné kontakty, jejichž realizace je jednodušší a neoxidují za zvýšených teplot?

2) Jaká byla rychlost mechanické zkoušky tahem?

3) V rámci experimentů jste vyzkoušel dvě metody svařování, dva různé průměry měděných vodičů a tři keramická adheziva. Jaké by bylo doporučení pro zamýšlenou finální aplikaci na základě komplexního vyhodnocení dosažených výsledků?

V _____ dne _____

Ing. Jiří Hlína, Ph.D.