

## Posudek na bakalářskou práci

Student: **Michal Mudroch**

Název bakalářské práce:

### **Porovnání vlastností perovskitových fotovoltaických článků**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vítězslav Novák, Ph.D.**

Úkolem studenta Michala Mudrocha bylo seznámit se s problematikou perovskitových fotovoltaických článků, způsobem jejich přípravy a s možnostmi měření jejich zatěžovacích charakteristik. Dále se měl seznámit s některými metodami testování fotovoltaických článků, především s metodou impedanční a fotoimpedanční spektroskopie a s metodou měření kvantové účinnosti. V praktické části měl sestavit sadu perovskitových článků na bázi průmyslově vyráběných prekurzorů a laboratorně připravených roztoků.

Práce má celkem 64 stran, resp. 54 stran a 10 stran seznamů a příloh. Teoretické části věnoval student 22 stran. Rozsah a obsah této části je přiměřený a obsahuje potřebné podklady pro řešení zadání. Způsobům měření je věnováno 5 stran a tato část je velmi stručná. Vztah (7) pro výpočet IPCE není správný a není správný rozměr Planckovy konstanty na str. 25.

4. kapitola je věnována výrobě perovskitových článků v rozsahu 8 stran. Rozsah i obsah je dostatečný pro seznámení se s postupem výroby článků. Snad jen připomínka k názvu dusíkový rukavicového boxu. Jedná se o tzv. suchý box (Dry Box) u kterého byla zřejmě k dané realizaci použita dusíková atmosféra.

5. kapitola je věnována měření vlastností článků. Jedná se o stěžejní část práce v rozsahu 17 stran. K této části bych měl několik připomínek. Rozměr intenzity záření na str. 38 je chybný. Intenzita záření v tabulce 5.1 není ve W, ale  $W/m^2$ . Rovněž tak ve všech příslušných grafech uvádí autor intenzitu záření ve W. V práci jsem nenašel hodnotu plochy článku  $A_{cell}$ , která byla dosazena do vztahu pro výpočet účinnosti článku na str. 42. Do vzorce je dosazena hodnota plochy  $6 \cdot 10^{-6}$ . Rozměr článku byl  $2,45 \times 2,45 \text{ mm}^2$ . V tabulce 5.5 je chybný rozměr intenzity zdroje. V tabulce 5.6 a 5.10 má být MHz. Diskutabilní je graf 5.7 pro vysoké kmitočty. Rovněž tak graf 5.10. V grafech 5.13 a 5.14 by bylo vhodné alespoň u některých bodů uvést hodnotu kmitočtu. Takto není zřejmé, v jakém rozsahu kmitočtů se měřilo. Z grafu 5.15 plyne, že v infračervené oblasti je účinnost fotoproudu nulová. Je to pravda?

V závěru práce mě chybí podrobnější zhodnocení dosažených výsledků, resp. porovnání komerčních a školských vzorků. Pouhé konstatování, že sledovaná veličina je vyšší nebo nižší nedává informaci o tom, který článek je lepší a proč.

Mohu konstatovat, že práce je v souladu se zadáním projektu a zadání bylo splněno. Práci doporučuji přijmout k obhajobě a vzhledem k výše uvedeným připomínkám navrhuji hodnocení: 90 bodů

V Brně dne 12.6.2017

Prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.  
Ústav elektrotechnologie  
FEKT VUT v Brně

Otázky k obhajobě:

1. Zodpovězte, resp. vysvětlete zmíněné připomínky uvedené v posudku