

Oponentní posudek k bakalářské práci

Nalezení optimální konfigurace vzorku pro přesné měření elektrických vlastností tenkovrstvých materiálů na bázi směsi ale oxidových nanočástic

Autor: Petr Kučera

Předkládaná práce popisuje přípravu vzorků pro přesné měření elektrické rezistivity tenkých vrstev na dvou druzích substrátů (křemenné sklo a křemík s povrchovou izolující vrstvou oxidu). Autor popisuje metodiku formátování substrátů a dále techniku nanosení kovových elektrod na rohy čtvercových vzorků. Ve výsledkové části je pak diskutován vliv jednotlivých kombinací materiálů a pozice elektrod vůči tenké vrstvě testovacího oxidu měďnatého a to i pro jednotlivé substráty.

Práce je psána přehledně, členění napomáhá orientaci, délka je přiměřená tématu. Autor srozumitelně a přesně popisuje aplikované postupy. Diskuzi výsledků je věnován přiměřený prostor a kladně hodnotím přehledné shrnutí výstupů experimentální práce, tedy metodické doporučení postupu pro další experimenty. Celkově hodnotím tuto bakalářskou práci jako nadprůměrnou.

V práci jsem nenalezl závažné nedostatky, přikládám seznam dílčích doporučení a několik formálních připomínek. Za nedostatek bych měl pouze vcelku omezený seznam referencí. Zvláště pak obecný úvod by bylo vhodné sestavit s použitím více zdrojů.

Dílčí nalezené nedostatky a doporučení

- rovnice 2.1 je pro typ n polovodiče, nicméně to není uvedeno
- obr. 2.1 není citován z originálního zdroje.
- str. 4, není vhodně použito slovo „kinetika“
- kapitola 2.6 a 2.7, bylo by vhodné použít tvary rovnic explicitně pro rezistivitu
- str. 23, tloušťka vrstev je určena s přesností menší než jedno procento (resp. to lze tušit ze zápisu) ale odchylka od průměru je pak uváděna na tři platná místa
- str. 24, naopak lineární koeficienty málo se lišících přímek jsou uvedeny jen na jedno platné místo
- str. 25, není jasný význam symbolu ϵ

Formální připomínky a doporučení

Často jsou chybně použity slova typu řídící / řídicí. Chybně je používána jednotka plochy (např. u substrátů $10 \times 10 \text{ mm}^2$, nikoliv mm), str. 14 a dále. Popisky v grafech a tabulkách jsou ve formátu 3+E3, doporučuji v oficiálních dokumentech používat standardní zápis 3×10^3 . Také by bylo možné většinu grafů zobrazit v menší velikosti, než je šířka textové oblasti stránky. Čtenář by tak mohl porovnávat data i mezi jednotlivými vzorky, parametry a podobně. Takto jsou grafy rozprostřeny na několik stran, a to ztěžuje orientaci. Výše zmíněné se týká hlavně grafů 5.6 a dále.

Dotazy do diskuze

- Jakým způsobem jsou krájeny krycí folie na přesný rozměr?
- Jaká je hodnota (včetně statistické odchylky) samotné rezistivity pro jednotlivé tenké vrstvy, tedy všechny Si_oxpo_xxx a zvláště Glass_xxx? (Samozřejmě při vyloučení vadných vzorků.) Pokud se vrstvy na křemíku a skle liší, proč a jak? Proč a jak se případně liší jejich rezistivita?
- Jaké jsou výhody a nevýhody použitých kovů pro kontakty, jaké kovy se používají pro podobné účely ve výzkumu a jaké materiály se používají např. na elektrody v přenosné elektronice?

Závěrem konstatuji, že cíle práce byly splněny. Bakalářskou práci Petra Kučery **doporučuji** k obhajobě a při úspěšném zodpovězení uvedených dotazů navrhuji hodnocení **v ý b o r n ě**.

V Plzni dne 29. 7. 2021

RNDr. Stanislav Haviar, Ph.D.