

HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE – POSUDEK VEDOUCÍHO PRÁCE

Autor práce: Bc. Iveta Sikorová

Název závěrečné práce: Ultrazvukový měnič pro lékařskou terapii

Vedoucí práce: prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.

- | | |
|---|---------------|
| A. Splnění zadání (cílů) práce. | Výborně minus |
| B. Kvalita abstraktu, klíčová slova odpovídají náplni práce. | Výborně |
| C. Rozsah a zpracování rešerše. | Výborně |
| D. Skladba, správnost a úplnost citací literárních údajů. | Výborně |
| E. Řešení práce po teoretické stránce. | Výborně minus |
| F. Vhodnost, přiměřenost použité metodiky. | Výborně |
| G. Úroveň zpracování výsledků a diskuse. | Výborně |
| H. Vlastní přínos k řešené problematice. | Výborně |
| I. Formulace závěru práce. | Výborně minus |
| J. Typografická a jazyková úroveň (vč. pravopisu). | Výborně |
| K. Formální náležitosti práce (struktura textu, řazení kapitol, přehlednost ilustrací). | Výborně |
| L. Konkrétní výhrady k práci: | |

K práci nemám výraznějších připomínek. Jde o pracovitou studentku, která měla k dispozici omezené skupiny vzorků vlastních keramických rezonátorů a vzorky kompletních hlavice, do kterých byly již vlepeny rezonátory studentkou nezjištěných vlastností.

Celkové zhodnocení práce:

Cílem práce bylo ověřit vhodnost piezokeramických rezonátorů firmy CERAMTEX pro ultrazvukové sondy, vyráběné firmou SERVOTEX Přístrojová technika, s.r.o. pro zahraničního koncového uživatele gbo Medizintechnik AG.

Problém spočíval ve skutečnosti, že část piezokeramických rezonátorů, vlepených do titanové hlavice ultrazvukové sondy vykazovala změny kmitočtu a fáze hlavního kmitu mimo tolerance dané koncovým uživatelem. Změnu kmitočtu složeného rezonátoru, zatíženého titanovou membránou hlavice, výrobce řešil ubíráním tloušťky titanové membrány, což vedlo k výrobním ztrátám.

Úkolem studentky bylo posoudit parametry, které mohou mít vliv na vlastnosti ultrazvukové hlavice, tj. složeného a zatíženého piezokeramického rezonátoru.

Jde o téma náročné, vyžadující hlubší studium problematiky piezoelektrických látek, piezoelektrických rezonátorů a fyzikální akustiky.

Studentka velmi pečlivě provedla rešerši ultrazvukových sond pro lékařské účely. Podrobně studovala spektrum kmitů piezokeramických rezonátorů CERAMTEX a hlavní kmitu (tloušťkový a radiální) určila zjednodušeným výpočtem. Na základě výsledků dvou skupin rezonátorů nepotvrdila názor firmy SERVOTEX Přístrojová technika s.r.o., že hlavní příčinou výrobních ztrát jsou nevyhovující parametry jedné skupiny rezonátorů. V souvislosti s experimentem prováděným při malých úrovních buzení rezonátoru dostala i některé zajímavé výsledky nelineárních vlastností rezonátoru. Správně však usuzovala na další technologické vlivy, především na tloušťku a materiál titanové membrány a epoxy lepidla, kvalitu spoje a umístění elektrických vývodů z rezonátoru, využívajícího tloušťkového módu kmitů na kmitočtu do 3 MHz. V neposlední řadě uvažovala též o akustickém přizpůsobení ultrazvukové hlavice. Správně poukázala na nekonvenční řešení ultrazvukové hlavice, které se může podílet na technologických obtížích výrobce.

V průběhu řešení se, bohužel, nepodařilo uskutečnit krátkodobý pracovní pobyt ve firmě SERVOTEX ve Strážnici, který by umožnil (s použitím našeho analyzátoru) posoudit změny kmitočtu a fáze po kompletaci rezonátoru známých vlastností a titanové hlavice.

Přesto považuji práci, zvláště svou částí experimentální, za přínosnou nejen pro praxi, ale též za inspirující pro možnou disertaci, jež by se zabývala spektrálními vlastnostmi složeného rezonátoru a akustickým přizpůsobením.

M. Otázky k obhajobě:

1. Na str. 32 je na obr. 12 naznačeno pasivní měření rezonančního kmitočtu podle metodiky IEEE. Může studentka objasnit výhodu stanovení rezonančního kmitočtu fázovou metodou proti amplitudové metodě?
2. Jak se mohou změnit vlastnosti piezokeramického rezonátoru při jeho buzení signálem velké úrovně?

N. Celková klasifikace práce:

Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu *Inženýr*, a proto ji doporučuji k obhajobě.

Navrhuji tuto diplomovou práci klasifikovat stupněm **výborně**.

V Liberci dne 5.června 2013.

Podpisem současně potvrzuji, že nejsem v žádném osobním vztahu k autorovi práce



prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.

TUL, FM, MTI