



POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

Assessment of the Dissertation

Titul, jméno a příjmení studenta:

Title, name, surname of student

Ing. Pavel Valenta

Doktorský studijní program:

Doctoral study programme

Elektronika

Studijní obor:

Study branch

Téma disertační práce:

Topic of the dissertation

Možnosti využití piezoelektrických transformátorů

Školitel:

Supervisor

Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D

Oponent:

Opponent

Doc. Ing. Dr. Jiří Hospodka

Zhodnocení významu disertační práce pro obor

Evaluation of the importance of the dissertation for the field

Význam práce lze vidět zejména v aplikační sféře elektronických zařízení s piezoelektrickými měniči. Student dokázal nastudovat danou problematiku a získané poznatky využít v nových aplikacích, přičemž výsledky experimentálně ověřil. Téma práce je nepochybně aktuální, jak se lze přesvědčit z mnoha zahraničních soudobých publikací.

Vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

Evaluation of the the problem-solving process, the methods used and the goal to be met

V práci není jednoznačně uvedeno zadání ani cíle práce. Nelze tedy přesně hodnotit jejich splnění.

Text práce je psán systematicky s celou řadou relevantních referencí. Vlastní návrhy vycházejí z dokumentovaného postupu, podloženého rešerší. Výsledky jsou ověřeny jak simulací, tak experimentálním měřením na funkčních vzorcích.

Stanovisko k výsledkům disertační práce a

k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Statement to the results of the dissertation and on the original contribution of the submitter of the dissertation

Vlastní přínos práce je, jak již bylo uvedeno, v aplikační oblasti. Neobsahuje zcela nové metody, ale velmi dobře ilustruje a dokumentuje aplikaci známých metod v nových oblastech využití, včetně zhodnocení dosažených výsledků. V tom je evidentní přínos práce, který popisují zejména kapitoly 9 a 10. Vlastní přínos popisují částečně i kapitoly 6. a 7, a to jak v podobě obvodové implementace, tak experimentálních výsledcích, které dokumentují konkrétní použitelnost popsáných návrhů.

Uvedené výsledky lze považovat za původní a dizertabilní.

Vyjádření k systematice, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Statement to the systematics, clarity, formal adaptation and language level of the dissertation

Práce je čtivá a obsahuje minimum překlepů. Vytknul bych však nepřesnou strukturu celé práce. Není jednoznačně oddělena část teoretického rozboru od vlastních výsledků. Ty se prolínají celou prací a nejsou jednoznačně určeny. Například měřené výsledky v kapitole 5. teoretického rozboru, kapitoly 9 a 10 s evidentním vlastním řešením zase obsahují nezanedbatelnou část rešerše. Mezi tyto kapitoly pak nezapadá kapitola 8., která je dle mého názoru teoretickým rozbohem a popisuje známé možnosti použití piezoelektrických transformátorů při realizaci zdrojů vysokého napětí. Jsou zde uvedena a popsána i učebnicová zapojení usměrňovačů, zdvojovačů, apod. Z mého pohledu neobsahuje tato kapitola žádný původní autorův přínos, a pokud má být vůbec zařazena, tak jako další příspěvek k teoretickému rozboru problematiky. Nabízí se i otázka, zda většina obrázků v této kapitole není převzatá. Pokud tomu tak je, tak je třeba zdroje důsledně citovat (žádný popis původní zdroj neuvádí).

Cíle práce jsou nastíněny až v závěru, což je přinejmenším diskutabilní. Měly by být přesně definovány již před teoretickým rozbohem, viz odstavec 3, článek 6 Směrnice děkana č. 2D/2019.

Z formálního hlediska lze vytknout např. nevhodné spojení "MOSFET tranzistorů" (kapitola 6.), lépe je užití např. "unipolárních MOS tranzistorů". Dále pak nesprávné použití dvojbranových parametrů, resp. absence absolutní hodnoty ve vztahu (5.2.1). Parametry jsou evidentně komplexní (obrazové), což autor přiznává v případě parametru h_{11} a h_{22} na obrázku 19. To pak dle zmíněného vztahu povede na komplexní kapacitu C^* a nelze to brát za pouhou formální chybu. Schémata na obrázku 20 obsahují evidentně řízené zdroje, což je ale třeba uvést popisem, atd.

Obrázky v příloze B: nejsou číslovány a jejich popis je mnohdy "nepřesný", např.: "Zátěž 50 Ω - výstupní napětí PT" zřejmě znamená Amplitudová charakteristika výstupního napětí transformátoru xy při zátěži 50 Ω , nebo lépe pouze amplitudová charakteristika, jako podíl $U_2(j\omega)/U_1(j\omega)$, pokud bylo $U_1(j\omega)$ konstantní.

Nehodnotím typografickou úpravu práce. Ta evidentně není silnou stránkou autora, ale dnes již patří mezi dovednosti, které by měl uchazeč o titul Ph.D. alespoň částečně ovládat.

Vyjádření k publikacím studenta

Statement to student's publications

Publikace autora k tématu práce čítají 7 přijatých konferenčních příspěvků, jeden článek v recenzním řízení v časopise s nenulovým IF a dva funkční vzorky. Vlastní počet publikací je dostačující a svědčí o dobré publikační aktivitě uchazeče zejména v letech 2016 až 2018. Pro doložení vědeckého významu práce by však kladný výsledek recenzního řízení uvedené časopisecké publikace rozhodně pomohl.

Celkové zhodnocení a otázky k obhajobě

Total evaluation and questions for defence

Nelze posuzovat splnění cílů, jelikož nejsou v práci přesně deklarovány. Práce sice neobsahuje žádné nové teoretické poznatky a postupy, a vyskytují se v ní i nemalé formální nedostatky. Autor je však nepochybně zdatný experimentátor a předložená práce přináší na druhé straně řadu dobře dokumentovaných a publikovaných aplikačních výsledků, které jsou nové a odpovídají nárokům na disertační práci.

Otázky k obhajobě:

1. Vycházel jste při psaní časopiseckého článku také z publikace: S. Dong, A.V. Carazo: "Equivalent Circuit and Optimum Design of a Multilayer Laminated Piezoelectric Transformer", 2011 IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control?
2. Lze přibližně odhadnout maximální přenášený výkon piezoelektrického transformátoru v závislosti na jeho rozměrech, pro daný materiál, kmitočet, ...? Jaké jsou možnosti miniaturizace těchto obvodů.
3. Kde vidíte nejširší oblast využití piezoelektrických transformátorů v dohledné době?

Doporučuji disertační práci k obhajobě

I recommend the dissertation for the defence

<input type="checkbox"/>	ano	x	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	yes		<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

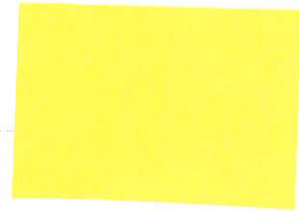
Datum

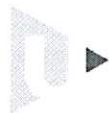
Date

5.10.2021

Podpis oponenta:

Signature of opponent





POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

Assessment of the Dissertation

Titul, jméno a příjmení studenta:

Title, name, surname of student

Ing. Pavel Valenta

Doktorský studijní program:

Doctoral study programme

Elektrotechnika a informatika

Studijní obor:

Study branch

Elektronika

Téma disertační práce:

Topic of the dissertation

Možnosti využití piezoelektrických transformátorů

Školitel:

Supervisor

Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D

Oponent:

Opponent

doc. Ing. Václav Kolář, Ph.D.

Zhodnocení významu disertační práce pro obor

Evaluation of the importance of the dissertation for the field

Předložená disertační práce se komplexně zabývá problematikou piezoelektrických transformátorů.

Práce uceleně shrnuje poznatky o piezoelektrických transformátorech, což je poměrně málo známá oblast, zvláště v české literatuře popsána minimálně. Proto je možné ji využít i jako pramen pro didaktické účely.

Dále práce obsahuje metodiku zjištění parametrů náhradního schématu pomocí měření frekvenčních charakteristik ve stavu naprázdno a nakrátko, což je pro jejich používání užitečné.

Vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

Evaluation of the the problem-solving process, the methods used and the goal to be met

Disertační práce řeší problematiku piezoelektrických transformátorů jak po teoretické, tak praktické stránce. Zabývá se odvozením náhradního schématu piezoelektrického transformátoru a jeho parametrů a dále simulací a měřením, kterým bylo toto odvození verifikováno. Následuje praktická část, která se zabývá experimentálním ověřením použitelnosti piezoelektrických transformátorů v několika konkrétních aplikacích. Praktická použitelnost byla dobře prokázána.

Práce obsahuje teoretickou i experimentální část ve vyvážené míře.

Stanovisko k výsledkům disertační práce a

k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Statement to the results of the dissertation and on the original contribution of the submitter of the dissertation

Vlastním přínosem práce je zejména metodika pro zjištění parametrů náhradního schématu piezoelektrického transformátoru a experimentální ověření použitelnosti piezoelektrického transformátoru v různých aplikacích (buzení MOSFET, současný přenos výkonu a řídicího signálu, využití piezoelektrických transformátorů v detektorech ionizujícího záření a v generátorech studeného plazmatu). Není mi známo, že by se takto komplexně u nás piezoelektrickými transformátory někdo v minulosti zabýval.

Výsledky jsou zajímavé pro všechny zájemce o praktické využití piezoelektrických transformátorů. Některé z experimentů byly prováděny ve spolupráci s komerční firmou, která je iniciovala, což dokládá jejich užitečnost.

Vyjádření k systematicke, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Statement to the systematics, clarity, formal adaptation and language level of the dissertation

Práce je přehledně členěna do 13 kapitol a obsahuje několik příloh. První čtyři kapitoly shrnují existující poznatky o piezoelektrických transformátorech. Pátá kapitola se zabývá určením parametrů prvků náhradního schématu piezoelektrického transformátoru. Šestá až desátá kapitola se zabývá různými praktickými aplikacemi využití piezoelektrických transformátorů, včetně úspěšných praktických experimentů. Dále následuje závěr, seznam použité literatury a autorových prací. Formální stránka práce je dobrá, stejně jako jazyková úroveň, počet zachycených pravopisných chyb je minimální.

Vyjádření k publikacím studenta

Statement to student's publications

Seznam publikací doktoranda obsahuje celkem 13 příspěvků na tuzemských i mezinárodních konferencích a 17 dalších prací. Přičemž u některých je doktorand jako autor, jinde jako spoluautor.

Co do kvantity je tento počet prací dostatečný.

Škoda že mezi publikacemi nejsou také práce v odborných časopisech, jak vědeckých (indexované, impaktované), tak časopisech pro širší odbornou veřejnost, protože problematika kterou se doktorand zabýval by byla pro tuto skupinu čtenářů jistě zajímavá a nová.

Celkové zhodnocení a otázky k obhajobě

Total evaluation and questions for defence

Téma práce je zajímavé, pro praxi využitelné, zejména tak, že ukazuje odborné veřejnosti poznatky z oblasti doposud velmi málo známé, doplněné i o praktické experimenty demonstrující využití. Doktorand v ní vhodně spojil teoretickou i praktickou část, prokázal schopnost vědecky pracovat.

Proto doporučuji tuto disertační práci k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

- Jakou aparaturou (metodou) bylo měření v kapitole 5 prováděno?
- Jak byla měřena kapacita C_{01} , (tabulka II) aby nebyla ovlivněna ostatními parametry?
- V kapitole 9.3 se píše „Změnou frekvence bylo dosaženo požadovaného výstupního napětí“. Jak byla frekvence regulována? Ručně, nebo byla použita nějaká automatická zpětná vazba?

Doporučuji disertační práci k obhajobě

I recommend the dissertation for the defence

ano
yes

x

ne
no

Datum

Date

7.10.2021

Podpis oponenta:

Signature of opponent

POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

Assessment of the Dissertation

Titul, jméno a příjmení studenta:

Title, name, surname of student

Doktorský studijní program:

Doctoral study programme

Studijní obor:

Study branch

Téma disertační práce:

Topic of the dissertation

Školitel:

Supervisor

Oponent:

Opponent

Ing. Pavel Valenta

Elektrotechnika a informatika

**Možnosti využití piezoelektrických
transformátorů**

Doc. Ing. Jiří Hammerbauer Ph.D.

Doc. Ing. Ivan Konečný CSc.

Zhodnocení významu disertační práce pro obor

Evaluation of the importance of the dissertation for the field

Předložená disertační práce se zabývá využitím piezoelektrického jevu pro realizaci piezoelektrických transformátorů (dále PT) a jejich využitím v praktických aplikacích. Práce se podrobně zabývá piezokeramikou a realizací rozdílných typů PT, elektrickými vlastnostmi PT a výzkumem praktických aplikací PT.

Práce je pro obor přínosná zejména vzhledem k tomu, že komplexně řeší málo známou problematiku vlastností PT včetně možností jejich možného využití v elektrotechnice.

Vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

Evaluation of the the problem-solving process, the methods used and the goal to be met

Práce je obsahově členěna do tří částí, má celkem 11 kapitol a 3 přílohy. V první části (Úvod, kapitoly 1 až 4) se autor práce zabývá popisem piezoelektrického jevu, piezoelektrickou keramikou a realizací PT. V druhé části práce (kapitoly 5 až 7) se autor zabývá určením prvků náhradního (linearizovaného) elektrického modelu PT včetně frekvenčních a fázových charakteristik získaných výpočtem z prvků náhradního modelu.

V třetí části práce (kapitoly 8 až 11) jsou popsány praktické aplikace PT včetně originálních řešení přenosu datového signálu s galvanickým oddělením pomocí PT a využití PT v generátoru studeného plasmatu.

Stanovisko k výsledkům disertační práce a

k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Statement to the results of the dissertation and on the original contribution of the submitter of the dissertation

Mezi konkrétní výsledky disertační práce lze uvést zejména komplexní zpracování problematiky PT včetně vypracování a ověření náhradního elektrického modelu PT. V práci je dále velmi podrobně zpracována problematika praktického využití PT v řadě ověřených

aplikací (galvanicky oddělené buzení MOSFET tranzistorů, buzení "horního" tranzistoru v polovičním můstku atd.)

Z mého pohledu je nejzajímavější s reálnou možností praktického využití experiment s originální aplikací PT jako zdroje napětí pro generování studeného plasmatu (kapitola 10). Dosažené výsledky experimentu jsou podrobně prověřeny včetně měření EMC a doufám, že práce na realizaci plasmového generátoru budou dále pokračovat.

Vyjádření k systematické, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Statement to the systematics, clarity, formal adaptation and language level of the dissertation

Práce je po věcné stránce zpracována systematicky, od věcného popisu piezoelektrického jevu, přes teoretické vypracování náhradního elektrického modelu PT po celou řadu experimentů s praktickým přesahem. Po formální stránce je práce (až na několik nevýznamných překlepů v textu) zpracována pečlivě.

Vyjádření k publikacím studenta

Statement to student's publications

Počet publikací doktoranda týkajících se řešené problematiky PT (se spoluautory) je celkem 8.

Počet publikací netýkajících se řešené problematiky (se spoluautory) je 7, celkem 15 publikací. K tomu je zapotřebí ještě ocenit aktivitu doktoranda v jeho účasti na výzkumných zprávách a realizaci laboratorních vzorků.

Pro obhajobu je počet předložených prací dostatečný.

Celkové zhodnocení a otázky k obhajobě

Total evaluation and questions for defence

Předložená disertační práce řeší komplexně relativně okrajovou a v odborné veřejnosti málo známou problematiku využití piezokeramiky pro realizaci PT. Mimo teoretické části práce je významná rovněž experimentální část práce, zejména pro realizaci generátoru studeného plasmatu.

Doktorand prokázal schopnost vědecky pracovat, práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

1. Náhradní linearizované elektrické schéma PT na obr.14. (str.29.) a náhradní schéma na obr.21. (str.38.) – Pspice model- se z hlediska přenosu elektrického signálu chovají bilaterálně. Odpovídají náhradní modely PT na obr.14. a obr.21. realitě?
2. Zabýval jste se v experimentální části disertační práce měřením elektrické pevnosti mezi primárem a sekundárem PT které jste měl k dispozici? Jestliže nikoliv, dá se alespoň rámcově odhadnout předpokládaná elektrická pevnost dostupných PT?

Doporučuji disertační práci k obhajobě
I recommend the dissertation for the defence

ano yes	X	--- no
------------	---	-----------

Datum

26.10.2021.

Date

Podpis oponenta:

Signature of opponent

