

Oponentský posudek na disertační práci

Ing. Zdeňka Hruboš,

"UNCONVENTIONAL SIGNALS OSCILLATORS"

(OSCILÁTORY GENERUJÍCÍ NEKONVENČNÍ SIGNÁLY)

Posudek na habilitační práci ing. Zdeňka Hruboš byl vypracován na základě žádosti od Vysokého učení technického v Brně, fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií pro udělení titulu „doktor“ v oboru: Elektronika a sdělovací technika.

Při vypracování posudku jsem mimo předložené disertační práce vycházel ještě z následujících materiálů:

Bodové hodnocení tvůrčích aktivit doktoranda

Celkové bodové hodnocení doktoranda (celkem 273.54 bodů)

Vzorové reprinty publikací z impaktovaných časopisů

Předložená disertační práce je napsána v angličtině, je sestavena z úvodu, 7 kapitol a seznamem literatury a je doplněna seznamem obrázků, tabulek a použitých zkratk.

Ing. Zdeněk Hruboš se ve své práci věnuje problematice oscilátorů založených na moderních aktivních elektronických prvcích – říditelných proudových konvejorech, které umožňují konstrukci nelineárních systémů generujících sinusové, ale především chaotické signály. V části 3 jsou popsány říditelné sinusové oscilátory. Je uveden návrh různých typů oscilátorů, analýza, simulace realizace a výsledky měření. Autor uvažuje i parazitní vlastnosti použitých prvků.

Ve 4 kapitole se autor zabývá modelováním reálných fyzikálních a biologických systémů. Je navržen a realizován univerzální chaotický oscilátor s nelinearitou tvořenou lineární funkcí s omezením. Dále je v této části uveden Inertia-Neuron model, Hindmarsh-Rose model, Nose-Hoover dynamický systém, Sprottův chaotický systém a chaotický systém založený na principu memristoru. V závěru kapitoly jsou popsány neautonomní dynamické systémy.

V 5 kapitole je popsána analogově-digitální syntéza nelineárních dynamických systémů a v následující části je analyzován vliv parazitních vlastností použitých aktivních prvků na chaotické chování systémů. Pak následuje závěr a seznam literatury.

K práci mám následující připomínky:

V seznamu zkratk chybí: CDEC, ECCD a ICVA (i když ICVA je pak v textu uvedeno jako "CG-ICVA - controlled gain inverted current and voltage amplifier")

Str. 35, obr. 3.4 - "Controlled gain current inverter differential output buffered amplifier" - dle mého názoru zde není zobrazen aktivní prvek s diferenciálním výstupem.

Str. 72, vztah (4.22). Autor uvádí:

$$\mathbf{w}^T \mathbf{u} = \begin{pmatrix} I \\ \varepsilon \\ I \end{pmatrix} \cdot (u_1 \quad u_2 \quad u_3) \Rightarrow \mathbf{w}^T \mathbf{u} = (u_1 + \varepsilon \cdot u_2 + u_3)$$

Dle mého názoru by výsledek součinu vektorů, tak jak autor vztah napsal byl:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ \varepsilon \\ 1 \end{pmatrix} \cdot (u_1 \quad u_2 \quad u_3) = \begin{bmatrix} u_1 & u_2 & u_3 \\ \varepsilon u_1 & \varepsilon u_2 & \varepsilon u_3 \\ u_1 & u_2 & u_3 \end{bmatrix}$$

Tato část se týká univerzálního chaotického oscilátoru, kde parametry 17 typů oscilátorů jsou v tab. 4.1. Bylo by vhodné aby autor alespoň u 2 typů (např. pro první a pátou řádku tabulky) rozepsal podrobně všechny diferenciální rovnice včetně nelinearity.

Na str. 100, obr. 4.42 autor uvádí citlivost na počáteční podmínky, není ale uvedeno jak počáteční podmínky změnil (podobně uvádí citlivost na počáteční podmínky v obr. 4.61 na str. 112, kde ale počáteční podmínky uvedl).

Na str. 106, obr. 4.49 a str. 107, obr. 4.50 autor uvádí "Circuitry implementation of Eq.(4.37) using OPA860. The capacitors are 470 nF, the resistor is 1 kΩ and except for the variable resistor (adjustable from 0 to 1 kΩ)". Ve schématech by ještě někde měla být nelinearita $f(x)$ popsána vztahem (4.39) na str. 104. Kde je proměnný rezistor a nelinearita $f(x)$ v těchto schématech?

Str. 132, obr. 5.1 - není zmíněn v textu a ve vztahu (5.5) je drobná chyba vpravo nahoře za složenou závorkou má být "l" (je tam přeškrtnuté l).

Výše uvedené drobné chyby nijak nesnižují význam práce. Velmi kladně hodnotím především to, že autor většinu chaotických oscilátorů realizoval moderními aktivními prvky a dosáhl výborného souhlasu s teoretickým odvozením a výsledky simulací. Námět práce odpovídá oboru disertace a metody a způsob zpracování odpovídá současnému stavu vědy.

Vědecký přínos předložené práce spočívá jednak v použití nejnovějších aktivních říditelných prvků, které umožňují jednoduchou realizaci komplikovaných chaotických systémů, za další přínos považuji to, že autor realizoval elektronickými obvody chaotické a biologické systémy, což může přinést významné aplikační výsledky i v jiných odvětvích vědy.

Z formy habilitační práce, přiložených reprintů a seznamu publikací vyplývá, že vědecko-výzkumné výsledky autora byly publikované v renomovaných mezinárodních časopisech a ve sbornících na mezinárodních konferencích.

Při své vědecko-výzkumné činnosti autor spolupracoval s dalšími odborníky se kterými některé práce publikoval. Ukazuje to jeho schopnost spolupracovat ve vědeckém týmu.

Disertační práce, způsob zpracování a především výsledky prezentují vysokou vědeckou úroveň autora a jeho schopnost propojit různorodé vědní obory.

Na základě výše uvedených skutečností konstatuji, že výsledky obsažené v disertační práci (a publikované na mezinárodní úrovni) jsou originálním dílem autora a odrážejí individuální přínos doktoranda jako autora nebo spoluautora k současnému stavu poznatků v dané oblasti. Výsledky jsou použitelné v různých oblastech vědy a umožní další výzkum v této oblasti.

Závěr

Na základě posouzení předložené habilitační práce a hodnotících materiálů ing. Zdeňka Hruboše, které jsem měl k dispozici, mohu konstatovat, že ing. Zdeňek Hruboš:

- předložil disertační práci, jejíž téma zapadá do oboru disertace a je aktuální z hlediska současného stavu vědy
- disertační práce obsahuje původní nové přínosné části, které jsou originálním dílem autora
- publikoval výsledky uváděné v habilitační práci v renomovaných vědeckých časopisech a prezentoval výsledky na mezinárodních vědeckých konferencích

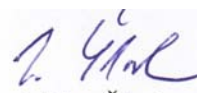
- výsledky jeho práce jsou nejen teoretické, ale též prakticky použitelné, což bylo potvrzeno realizacemi.
- jeho práce byly uznány vědeckou komunitou

Závěrem lze konstatovat, že ing. Zdeněk Hruboš svojí pedagogickou i vědecko-výzkumní činností prokázal, že má potřebné pedagogické schopnosti a hlavně vědeckou erudici pro svůj další odborný a pedagogický rozvoj.

Na základě hodnocení prezentovaných výsledků doktoranda jsem dospěl k názoru, že:

Předložená disertační práce a další materiály ing. Zdeňka Hruboše, ve všech ohledech splňují všechny požadavky na jmenování doktorem a proto doporučuji komisi jmenovat jej doktorem v oboru elektronika a sdělovací technika.

V Plzni dne 12.5.2016


Milan Štork

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta elektrotechnická
katedra aplikované elektroniky
a telekomunikací
②