

Došlo: 23-06-2020

Oponentský posudek habilitační práce

Č. záz.:

2020/0724/2020

Pril.:

Č. spisu:

Vyb:

Uchazeč: Ing. Branko Babušiak, Ph.D.
Název práce: Elektrické prejavy biologických systémov a ich snímanie
Obor habilitace: Teoretická elektrotechnika
Pracoviště: Fakulta elektrotechniky a informačních technologií,
Žilinská univerzita v Žilině
Oponent: Prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc., UTEE FEKT VUT v Brně, Brno

Předložená habilitační práce *Elektrické prejavy biologických systémov a ich snímanie* se zabývá podstatou vzniku elektrického signálu na úrovni buněk, jeho šířením až po jeho snímání z povrchu těla pomocí elektrod, které jsou připojeny k biozesilovači. Práce je koncipovaná jako soubor vybraných původních prací autora, které přímo souvisí s tématem habilitační práce a které jsou doplněny teoretickým úvodem do dané problematiky.

Habilitační práce je členěna do pěti přehledných kapitol. Úvodní kapitola shrnuje současný stav řešené problematiky a jsou zde vymezeny cíle práce. Ve druhé kapitole je vysvětlena teorie a fyzikální jevy související s následně řešenou problematikou. Třetí kapitola je zaměřena na neinvazivní snímání elektrických biosignálů pomocí elektrod. Jsou zde prezentovány náhradní elektrické modely rozhraní mezi pokožkou a elektrodou a shrnuty základní požadavky kladené na biozesilovače. Autor zde představuje konkrétní návrhy nových speciálních biozesilovačů, které jsou určeny ke snímání biosignálů různých typů (EKG, EOG, EEG, EMG) nebo ke snímání pouze jednoho typu biosignálu, a které již byly publikovány. Následující kapitola je věnována velmi aktuální problematice snímání biosignálů pomocí vodivých textilií, speciálně je popsán kapacitní způsob bezkontaktního snímání. Původní publikace autora v závěru této kapitoly jsou zaměřeny na uvedenou problematiku a věnují se měření základních elektrických vlastností vodivých vláken a uvádí aplikace, v nichž jsou kapacitní elektrody integrované do trička a do postele využity při monitorování biosignálů. Shrnutí nejvýznamnějších vědecko-výzkumných výsledků a přínos autora jsou uvedeny v závěru práce.

Hodnocení habilitační práce ve stanovených oblastech:

Odpovídá námět práce oboru habilitace a je současně aktuální z hlediska současného stavu vědy?

Na základě uvedeného lze konstatovat, že námět habilitační práce odpovídá oboru habilitace Teoretická elektrotechnika. Předložená práce řeší aktuální problematiku, o čemž svědčí jednak reference, na které se autor odkazuje, a jednak zahraniční ohlasy na výsledky

autorovy vědecké práce publikované v časopisech nebo prezentované na prestižních zahraničních konferencích zaměřených na uvedenou problematiku.

Nejnovější vědecko-výzkumné výsledky a přínos autora představují aplikace kapacitního snímání biosignálů – monitorování EKG signálu pomocí elektrod integrovaných do trička a vícekanálové snímání EKG signálu pomocí elektrod integrovaných do povrchu postele. Významný přínos spočívá také v dalším možném praktickém využití uvedených aplikací jako pohodlný způsob monitorování srdeční činnosti.

Bylo jádro habilitační práce na potřebné úrovni publikováno?

Habilitační práce je koncipovaná jako soubor vybraných původních a publikovaných prací autora, které přímo souvisí s tématem habilitační práce. Na základě uvedeného seznamu těchto prací lze konstatovat, že jádro habilitační práce bylo publikováno dostatečně a na patřičné úrovni.

Prokazuje habilitační práce svou formou dobré didaktické schopnosti uchazeče?

Po formální stránce je práce napsaná velmi přehledně, srozumitelně a čtivě, má velice pěkné a pečlivé grafické uspořádání. Literatura použitá k vysvětlení základních principů je aktuální a odpovídá tématu habilitační práce. Uvedené informační zdroje jsou vhodně a účelně citovány. Zpracovávané téma je náročné na komplexní znalost fyzikálních zákonitostí a objasnění teoretických principů vyžaduje velmi dobré didaktické schopnosti a pochopení zejména mnoha souvislostí. I přes tuto skutečnost se autorovi podařilo zpracovat stanovené téma v celém rozsahu srozumitelně, vhodně doplnit názornými ilustracemi a popisem. Uchazeč zpracováním své habilitační práce jednoznačně prokázal velmi dobré didaktické schopnosti, které jsou patrné také z přehledu jeho pedagogických aktivit – tvorba řady studijních textů, vedení bakalářských a diplomových prací.

Vyplývá ze seznamu prací uchazeče, že se jedná o pracovníka s výraznou vědeckou erudiicí?

Autor od roku 2008 všechny výsledky svého výzkumu průběžně publikoval nebo se spolupodílel na publikacích v recenzovaných zahraničních i tuzemských časopisech, prezentoval je také na mezinárodních konferencích. Na základě přehledu publikační činnosti uchazeče lze konstatovat, že významné výsledky uchazeče byly publikovány v renomovaném vědeckém tisku a většina na mezinárodním fóru. O velmi dobré kvalitě uchazečovi vědecké práce rovněž svědčí významná citační odezva jeho publikací, jež prokazuje významné uznání práce uchazeče vědci pracujícími v tomto oboru. Uchazeč je mimo uvedené řešitel mezinárodních projektů, je spoluautorem užitečného vzoru, členem ve výboru 7 mezinárodních konferencí, recenzent odborných textů, získal ocenění Zlatá Fatima 2017.

Uvedené aktivity potvrzují, že uchazeč je pracovník s výraznou vědeckou erudiicí uznávaný vědeckou komunitou.

Dotazy k habilitační práci

1. V článku [3.4.A] autoři poukazují na skutečnost, že dostupné komerční vícekanálové biozesilovače jsou velmi drahé. Je možné porovnat cenu navržených biozesilovačů s cenou komerčních? Uvažuje se o komerčním využití nově navržených biozesilovačů?
2. Článek [4.2.C] prezentuje výsledky monitoringu EKG pomocí elektrokardiografu, jehož elektrody z vodivých vláken byly integrovány do prostěradla. V diskusi je zmiňován vliv změny polohy pacienta na snímaný biosignál během nočního monitoringu. Jakým způsobem by bylo možné tento nahodilý jev eliminovat?

Závěr:

Na základě předchozího hodnocení lze konstatovat, že předložená habilitační práce a celková dosavadní činnost Ing. Branka Babušiaka, Ph.D. odpovídá požadavkům k udělení vědecko-pedagogického titulu docent. Habilitační práci **doporučuji** k obhajobě.

V Brně dne 18. 6.2020

Prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.
UTEE FEKT VUT v Brně