

Oponentský posudek disertační práce

Název: Vysokonapěťové zdroje pro střídavou elektroporaci buněk

Autor: Ing. Martin Folprecht

Školitel: Ing. Dalibor Červinka, PhD.

Oponent: doc. Ing. Pavel Drábek, Ph.D.

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta elektrotechnická
Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky
Univerzitní 26, 306 14 Plzeň
Tel.: 377634437, Fax: 377634402
e-mail: drabek@fel.zcu.cz

Předložená disertační práce se v rozsahu 69 stran věnuje problematice aplikace vysokonapěťového zdroje pro použití v medicíně. Navržený vysokonapěťový zdroj pulsů je konkrétně použit pro elektroporaci buněk.

Nejprve je analyzován současný stav problematiky vysokonapěťových zdrojů pro použití v medicíně. V druhé kapitole autor stanovuje cíle disertační práce. Následuje návrh generátoru H-Fire pro střídavou elektroporaci buněk. Čtvrtá kapitola se zabývá problematikou matematického modelu impulsního transformátoru. Pátá kapitola popisuje praktickou realizaci zdroje. Další kapitola popisuje experimentální ověření funkce vysokonapěťového generátoru.

Zvolený postup řešení je dle mého názoru plně v souladu s obecnými zvyklostmi. Kapitoly jsou pak logicky členěny od rozboru současného stavu, přes analýzu impulsního transformátoru, stavbu experimentálního pracoviště, k finální realizaci funkčního vzorku a jeho experimentální ověření.

1) Obor disertace a aktuálnost

Námět disertační práce odpovídá oboru disertace – Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika.

Problematika střídavé elektroporace buněk je velmi aktuální téma a propojení výkonové elektroniky a medicíny přináší nezanedbatelný přínos pro společnost.

2) Původní přínos

Za hlavní přínosy práce považuji provedení komplexního návrhu vysokonapěťového zdroje/generátoru pro střídavou elektroporaci buněk, včetně sestavení matematického modelu výkonového impulsního transformátoru. Generátor byl sestaven a experimentálně ověřen na srdeční tkáni vepřů.

3) Publikační činnost

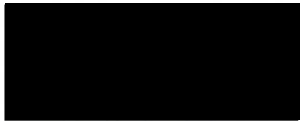
Ing. Martin Folprecht je autorem nebo spoluautorem 13 výstupů (časopis, konference a funkční vzorky), z čehož 1 výstup se týká impaktovaného časopisu Electronics MDPI, kde je hlavním autorem. Lze tedy usuzovat, že jádro práce bylo na patřičné úrovni publikováno.

4) Vědecká činnost uchazeče

Dle seznamu tvůrčích aktivit uchazeče, zvláště funkčních vzorky a impaktovaný časopis, lze o Ing. Martinu Folprechtovi prohlásit, že se jedná o pracovníka s vědeckou erudicí.

Vzhledem k odborné úrovni, přínosu pro obor, publikační činnosti a zpracování, disertační práci Ing. Martina Folprechta s názvem „Vysokonapěťové zdroje pro střídavou elektroporaci buněk“ doporučuji k obhajobě a doporučuji udělení akademického titulu „PhD“ jejímu autorovi.

V Plzni, dne 15.4.2022


Doc. Ing. Pavel Drábek, Ph.D.

Dotazy k doktorské disertační práci

1. Proč jste si vybral právě topologii s impulsním transformátorem, co Vás k tomu vedlo?
2. Pro řízení máte použity CMOS obvody. Proč jste šel touto cestou analogových obvodů? Přeci jenom problematické při jakýchkoliv změnách, které určitě nastanou při ladění systému, zvláště s ohledem na bezpečnost a spolehlivost provozu zařízení. Přitom programovatelná hradlová pole se používají i pro drivery výkonových součástek (ochrany, blokování atd.).
3. Pro nastavení veličin používáte potenciometry. Z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti provozu to může být problematická věc s ohledem na kvalitu provedení potenciometru. Máte to ošetřené?