

oponen T

Posudek k diplomové práci pana Bc. Miroslava Procházky

### TEM Aplikátor pro mikrovlnnou hypertermii


Práce je rozdělena do sedmi kapitol, přičemž první tři se zabývají úvodem do problematiky hypertermie jako léčebné metody. V úvodu se autor zabývá její historií, účinky mikrovlnné energie na lidský organismus, veličinami popisujícími vliv vystavení biologické tkáně elektromagnetickému záření, pomocí kterých jsou definovány hygienické normy, a potřebným technickým vybavením termoterapeutického pracoviště. Druhá kapitola je věnována rozdělení mikrovlnných aplikátorů podle druhu léčby (povrchová, podpovrchová...), typu vedení a vyzařování elektromagnetické vlny (vlnovodné aplikátory, kapacitní...) a obecného použití v lékařství (léčba, diagnostika...) a popisu jednotlivých typů aplikátorů včetně výpočtů základních parametrů šířící se a vyzařované vlny. Ve třetí kapitole jsou blíže rozebrány metody experimentálního ověření vlastností aplikátorů.

Čtvrtá kapitola je věnována vlastnímu řešení diplomové práce, tedy návrhu mikrovlnného aplikátoru pracujícího na frekvenci 434 MHz. Autor uvádí základní výpočty rozměrů, nákresy aplikátoru a rozebírá zde také důvody volby jednotlivých materiálů pro jeho konstrukci. V páté kapitole autor podrobně popisuje testování vyrobeného aplikátoru a jeho ladění pomocí délky ladícího šroubku, jehož vzdálenost od budící sondy stanovil pomocí simulací v programu SEMCAD. Diplomant měřil činitel odrazu pomocí vektorového analyzátoru pracujícího na principu sixportu, přičemž aplikátor přikládal přímo k agarovému fantomu, k agarovému fantomu s vodním bolusem, nebo ke své ruce. V kapitole je uvedeno celkem šest grafů závislosti modulu činitele odrazu na frekvenci pro jednotlivé případy (autor také uvádí vliv délky ladícího šroubku na průběh měřených charakteristik). Druhá část kapitoly je věnována nejprve vysvětlení numerické metody, která je použita v programu SEMCAD, následně pak také výsledkům simulace vyzařování elektromagnetické energie z aplikátoru do fantomu biologické tkáně. Je zde opět uveden graf závislosti modulu činitele odrazu na frekvenci a vypočítané rozložení hodnoty SAR ve fantomu v různých rovinách řezu a různých vzdálenostech od povrchu fantomu. V šesté kapitole autor popisuje měření veličiny SAR pomocí fantomu typu DUBLAGA a termokamery FLIR P25, uvádí výsledný termogram a vztah pro výpočet hodnoty SAR. V závěru diplomant shrnuje celou svoji diplomovou práci.

V diplomové práci jsem našel několik překlepů a nepřesných vyjádření (b-delší strana vlnovodu, n-tý konec Besselovy funkce), práce je přehledná a ocenil bych zejména dostatek doložených výsledků měření a simulací. Diplomant prokázal potřebné teoretické znalosti při návrhu aplikátoru a vytvoření jeho modelu v programu SEMCAD i technické schopnosti při jeho realizaci, výsledný aplikátor otestoval pomocí agarového fantomu i živé biologické tkáně. Vyrobený aplikátor může být použit pro další studium a výzkum v oblasti lékařského využití elektromagnetické energie.

Autor splnil zadání diplomové práce, diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou **velmi dobře**.

V Praze dne 09.09.2010

  
Ing. Jan Herza, PhD.  
TRASK SOLUTIONS s.r.o.  
NA PANKRÁCI 1724/129  
140 00  
PRAHA 4