

Oponentský posudek disertační práce Mgr. Petra Vody

Název práce: „Návrh a realizace temporálně simultánní optické stimulace pro vyšetření zrakových evokovaných potenciálů a její experimentální srovnání se stávajícími CRT a LCD stimulátory“

Školící pracoviště: **Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Ústav lékařské biofyziky**

Oponent disertační práce: **prof. Ing. Aleš Richter, CSc.**

Téma práce odpovídá oboru disertace „*Lékařská biofyzika*“. Disertační práce je svým rozsahem mezioborová. Přináší nový výzkum přesahující do biomedicínského inženýrství a elektroniky v oblasti zpracování biosignálů. Experimentální část disertace představuje vývoj a ověření v elektrofyziologické laboratoři VEP stimulátoru s využitím LED v maticích 12x12 a 12x48. Práce ukazuje nové možnosti v klinice při vyšetření vizuálně evokovaných potenciálů pomocí reverzace struktury.

Hlavní osnova práce je přehledná a správná. Cíle práce jsou jasně definované. Formální stránka práce je na dobré úrovni. V disertační práci jsou uvedeny podstatné informace, které dovolují objektivní posouzení jejího významu v klinickém výzkumu.

Vyjádření k odborné úrovni práce a její charakteristice:

Používané stimulátory pracují se snímkovou frekvencí 50–100 Hz, doba reverzace je srovnatelná s dobou přenosu zrakového signálu. Nosnou myšlenkou této práce je využít současné technologické možnosti a realizovat stimulátor s podstatně kratší dobou reverzace, s poměrně dlouhou dobou ustálení tak, aby reverzace byla podstatně kratší, než je doba přenosu zrakového signálu.

Z experimentů vychází, že nový stimulátor při změně vzoru s frekvencí 0,5Hz (2x za 1s) dosahuje doby reverzace 10 μ s, což je v podstatě skoková změna, která by neměla ovlivňovat VEP. Hlavní výstupy práce v oblasti biofyziky jsou uvedeny v kapitole 8.

Komentář k vývoji stimulátoru a jeho technickému řešení: V současné době se i laboratorní zdroje dělají s pulzně šířkovou modulací PWM, rozdíl mezi laboratorním zdrojem a komercí je ve výstupní filtrech a vysokou hodnotou nosné frekvence, která má zásadní vliv na flicker. Volba napájecího zdroje je správná. Řešení HW a SW pomocí uPC Arduino je standardní řešení.

Velká pozornost je věnována plošné rovnoměrnosti intenzity světla (jasu) na panelu. V dalším výzkumu bude třeba upřesnit, jak stanovit a měřit plošné rozložení jasu (str. 27) tak, aby byla zajištěna reprodukovatelnost jednotlivých měření na více přístrojích na jednotlivých pracovištích. Překrytí stimulátoru matným krycím sklem se jeví jako nutnost. Je potřeba skrýt geometrii jednotlivých světelných bodů.

Mechanická konstrukce, elektronika a programové vybavení je na velmi dobré úrovni. Stimulátor splňuje podmínky pro nasazení v klinickém výzkumu.

Formální připomínky k disertační práci:

Souhrn na str. 2 je nešťastně formulován. Cílem práce nebyla (není) konstrukce, ale vývoj stimulatoru se zcela novými parametry nutnými pro další klinický výzkum. Dále je nutné se vyhnout vágním formulacím o 3 řády lepší atd. Kapitoly jsou příliš detailně členěny, některé jsou spíše odstavce než samostatné podkapitoly (3.3; 3.6,3.6.1,3.6.2...., 3.8.....). Technické řešení je detailně popsáno na úkor obrazové dokumentace. Např. na straně 13 by bylo vhodnější uvést základní mapku rozložení elektrod. Na str. 82 chybí základní rozměry geometrické sestavy.

Témata k diskuzi:

- Je uvažováno o novém klinickém výzkumu, který by šel nad rámec základních standardů? Případně by inicioval nový klinický výzkum nebo přípravu nových standardů?
- Z textu práce není zcela jasné, jak budou probíhat jednotlivé sekvence spínání světelných bodů. Uvažuje se o nezávislém spínání jednotlivých světelných bodů, nebo po skupinách s omezeným počtem obrazců?

Publikace autora:

V příloze disertační práce je uvedeno celkem 15 publikací s podílem autora (2 prvoautorské v IF, 6 spouautorských v IF a 7 spouautorských). Mohu konstatovat, že jádro disertační práce bylo velmi dobře publikováno.

Závěr:

Disertační práce se zabývá návrhem, vývojem, realizací a ověřením biofyzikálních vlastností VEP stimulatoru. Řešení představené autorem je možné považovat za unikátní a je na současné špičkové technické úrovni. Experimenty na pokusných osobách ukázaly, že vrcholové časy vln LED stimulatoru jsou kratší než u LCD stimulatorů. Systém má lepší dynamiku při přepínání obrazců, což otvírá nové možnosti v klinickém výzkumu.

Práce dokazuje, že autor práce ovládá metody vědecké práce, je schopen přinášet nové teoretické poznatky v oblasti biofyziky, navrhopvat diagnostické metody a zajistit ověření v klinickém výzkumu. Postup řešení problému, zvolený autorem, považuji za správný a adekvátní stanoveným cílům. Cíle disertační práce byly splněny.

Na základě výše uvedených skutečností

doporučuji disertační práci Mgr. Petra Vody k obhajobě.



Prof. Ing. Aleš Richter, CSc.
Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci