

doc. Mgr. Radim Krupička, Ph.D.  
Katedra biomedicínské informatiky  
Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze  
Nám Sítná 3105, 27201 Kladno  
tel.: +420 224 358 401  
e-mail: radim.krupicka@fbmi.cvut.cz

26. 9. 2024

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

**Autor:** Ing. Petr Voda

**Oponent:** doc. Mgr. Radim Krupička, Ph.D.

Disertační práce se zabývá velmi aktuálním a potřebným tématem zrakových evokovaných potenciálů, které je obzvláště důležité v souvislosti s technickým pokrokem v oblasti zobrazovacích systémů pro potřeby optické stimulace. Vývoj LED stimulátoru pro měření VEP je relevantní jak z pohledu zlepšení přesnosti měření, tak i z hlediska modernizace vybavení pro neurofyziologické laboratoře.

LED stimulátor, který byl vyvinut v rámci této disertační práce, je precizně zpracovaný a má velice dobré technické vlastnosti. V práci lze najít postupný vývoj zařízení, který probíhal přes různé prototypy až k finálnímu řešení. Tento přístup demonstruje promyšlenost a důkladnost při navrhování stimulátoru, který překonává omezení stávajících technologií jako jsou CRT a LCD monitory.

Z metodologického hlediska je práce velmi dobře zpracovaná. Tvorba zařízení je detailně popsána, včetně vývoje a testování různých verzí stimulátoru. Je pozitivní, že autor věnoval značnou pozornost technickým parametrům stimulátoru a jeho porovnání s tradičními stimulátory. Metody měření VEP byly realizovány s pečlivostí a přesností. V metodologii bych vytknul pouze statistické hodnocení, které by mohlo být lépe popsáno. Zobrazené boxploty nereflektují, že se jednalo o párový t-test. Navíc, statistické porovnání pouze na 10 osobách s takto vysokou signifikancí působí podezřele. Pro zhodnocení statistické analýzy chybí aspoň zobrazení jednotlivých hodnot u boxplotů, či tabulka s naměřenými hodnotami, což znemožňuje ověřit, zda jde o skutečně přesné výsledky či o chybu.

Práce se dobře čte, neobsahuje pravopisné chyby a působí jako souvislý text. I když je práce pečlivě zpracovaná, autor se nevyhnul drobným formálním chybám, např. seznam na straně 22 by měl být oddělen čárkami, některé obrázky nejsou odkazované v textu, obrázek 1 je v textu chybně označen jako PNP, úhlové minuty jsou označeny třemi různými způsoby. Jednotlivé kapitoly na sebe plynule navazují, ale jejich struktura by mohla být lépe členěna. Zvláště kapitoly 4 a 5 se překrývají a například kapitola 4.2. má pouze nadpis. Rovněž by bylo vhodné, aby délka podkapitol byla více vyvážená. Doporučil bych uvést kratší úvody do kapitol, aby čtenář lépe pochopil jejich obsah a kapitola nezačínala rovnou podkapitolou 3. úrovně.

Disertační práce přinesla hodnotné výsledky a nové poznatky v oblasti vývoje LED stimulátoru pro měření zrakových evokovaných potenciálů. Přestože práce obsahuje drobné formální chyby a statistická analýza by mohla být pečlivěji zpracovaná, vytvořený stimulátor ukazuje na velice dobré inženýrské

schopnosti Ing. Petra Vody a schopnosti tyto dovednosti aplikovat ve vědecko-výzkumné činnosti. Předloženou práci hodnotím jako kvalitní a doporučuji k obhajobě.

**Otázky k obhajobě:**

1. Uvažoval jste o možnostech další miniaturizace nebo rozšíření stimulátoru na větší plochy? Jaké by to mělo dopady na technické vlastnosti zařízení?
2. Použil jste statistické porovnání s 10 měřeními, které vykázalo signifikantní výsledky. Jak byste vysvětlil velkou statistickou signifikanci Vašich výsledků při tak malém vzorku s relativně velkým rozptylem?
3. Myslíte si, že větší skupina probandů prokáže rozdíl v amplitudě VEP při použití různých stimulátorů nebo očekáváte, že výsledky nebudou rozdílné? Z čeho tak usuzujete?

V Kladně dne 26.9.2024 .....  
doc. Mgr. Radim Krupička, Ph.D.