

Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce: **Náhradní elektrický obvod lidského těla pro testování parametrů kardiostimulátoru**
 Autor práce: **Urbančík Adam (D20000011)**
 Studijní program: **B0914P360007 Biomedicínská technika**
 Akademický rok: **2022/2023**
 Typ práce: **bakalářská**
 Oponent práce: **Ing. Jan Morava**

Kritéria hodnocení práce	Hodnocení 1-2-3-4
1. Všeobecná charakteristika práce	
Kvalita a aktuálnost teoretických poznatků	2
Vyjádření vlastních myšlenek a vyvození závěrů	3
Odborný přínos	2
Stupeň obtížnosti práce	1
2. Posouzení praktické části práce	
Formulace cíle práce a vytýčení cílů práce	2
Formulace hypotéz	3
Vhodnost zvolených technik a metodických postupů	1
Kvalita výsledků praktické části	4
Splnění cílů práce	2
3. Práce s odbornou literaturou	
Kvalita, aktuálnost a relevantnost zdrojů	2
Správnost bibliografických citací a odkazů	3
4. Formální stránka práce	
Dodržení doporučených pravidel a norem formální úpravy (Metodika zpracování kvalifikačních prací)	2
Jazyková úroveň práce	3
Kvalita, opodstatněnost a srozumitelnost příloh, tabulek a obrázků	4



Slovní vyjádření k hodnocení bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce bylo sestavení náhradního elektrického obvodu lidského těla pro testování parametrů kardiostimulátorů. V seznamu zkratk doporučuji neuvádět cizojazyčné názvy a uvádět české vysvětlivky. Chybí vysvětlení zkratk při prvním použití, stejně tak vysvětlení používaných cizích názvů. V celé práci jsou nedostatečně popsány obrázky a často tak není zřejmá jejich souvislost s textem a význam. U obrázků autor vůbec neuvádí zdroje, stejně tak chybí odkazy na obrázky v textu. Nedostatky jsou dále ve formátování textu (odsazení na začátku kapitoly) nebo absenci citací. Slabší je jazyková úroveň. V práci je hodně nešťastných formulací, viz. str. 21: *Pokud elektroda cítí nativní stimulaci nemusí sama iniciovat výboj a tím šetří jak tkáň, tak i baterii*. Fyzikální nebo matematické vzorce doporučuji uvádět samostatně, nikoliv v rámci textu.

Teoretická část práce je tématicky hodně rozšířená. Doporučuji se více zaměřit na popis časování stimulatoru vzhledem ke snímání a detekci signálů. Vhodné by bylo popsat elektrické parametry kardiostimulace a parametry snímaných intrakardiálních signálů. Naopak některé kapitoly lze zestručnit nebo vůbec neuvádět.

Ve výzkumné části by bylo vhodné uvést schéma elektrického obvodu, který autor sestavil. Není zřejmé, jestli autor rozumí výsledkům záznamů z kardiostimulátoru, na čemž demonstruje vliv rušení. Popisky záznamů jsou matoucí a nejasné. Viz. str. 39: *přístroj sensuje nějakou vlastní aktivitu, která tam ale není*. Na všech záznamech je navíc pouze značkový kanál a I. svod povrchového EKG, které však při měření vůbec nepoužíval a na kterém tak nelze vliv rušení posuzovat. Na záznamech chybí průběh signálů z pólů snímacích elektrod, které autor při měření používal pro záchyt rušení. Proto tedy z uváděných záznamů nelze posuzovat vliv rušení na funkci kardiostimulátoru, jelikož signály z elektrod nemáme. V závěru a diskuzi práce pak autor píše, že při nízkých frekvencích docházelo k „*narušení funkce a zmatení přístroje*“. Vzhledem k prezentovaným záznamům ale toto nelze posoudit.

Autor zvolil správné postupy pro splnění stanovených cílů a vytvoření náhradního obvodu. Na nízké úrovni je interpretace a zhodnocení naměřených dat, která v práci prezentuje. Větší nedostatky má práce po formální stránce. Pro laika tak může být obtížně čitelná.

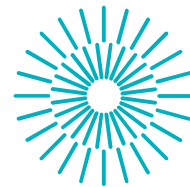
Doporučuji bakalářskou práci k obhajobě s výsledným hodnocením mezi velmi dobře a dobře.

Doplňující otázky pro obhajobu bakalářské práce:

1. Vysvětlíte význam refrakterních intervalů kardiostimulátoru a vliv na snímání fyziologických a nefyziologických signálů. Jak se chová stimulátor při detekci signálu těsně za snímanou nebo stimulovanou událostí?
2. Proč na obr. 43 při simulaci srdeční aktivity na dvoudutinovém kardiostimulátoru snímá přístroj signály jako Ars (FFP) a PVC? Vysvětlíte detekci signálů a chování stimulatoru na tomto záznamu. Proč jste při simulaci srdeční aktivity nesimulovali zpoždění mezi síňovým a komorovým signálem?
3. Na obr. 32 popisujete, že rušení zde nemá vliv na funkci kardiostimulátoru. Podle značkovacího kanálu ale lze říct, že stimulátor snímá kontinuálně nějaké rušení a na daném záznamu tak stimuluje dočasně v asynchronním režimu. Popište funkci a význam algoritmu pro detekci rušení u daného kardiostimulátoru.
4. Podle diskuze považujete za nejrizikovější situace vystavení kardiostimulátoru frekvencím 3-7 Hz. Z jakého důvodu? V jakých frekvencích se pohybují jednotlivé segmenty EKG a iEGM?

Výsledná klasifikace (možnosti klasifikace: výborně, velmi dobře, dobře, nevyhověl)	velmi dobře
--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Doporučuji bakalářskou práci k obhajobě.



Dne: 29.5.2023

.....
Podpis oponenta práce