

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Zařízení pro měření biologických signálů
<b>Jméno autora:</b>	Vít Poříz
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra teorie obvodů
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jiří Náhlík, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	STMicroelectronics Design and Application, s.r.o.

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání z hlediska šíře jako záběru hodnotím jako průměrné až lehce náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student provedl rešerši v oblasti snímání biologických signálů se zaměřením na EKG. Na jejím základě navrhl, vytvořil a odzkoušel přípravek pro laboratorní výuku měření signálů EKG i s digitalizací výstupu do počítače. Zadání tak považuji za bezechybně splněné	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student postupoval logickými postupnými kroky k výslednému laboratornímu přípravku. Ke zvolenému způsobu řešení nemám výhrady.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z odborného hlediska mám jen drobné námitky. Při prezentaci výsledného řešení laboratorního přípravku bych ocenil opačný způsob prezentace, a to nejprve podrobnější požadavky na jednotlivá zapojení a jeho výstupy a až poté celkové řešení. Práce také vykazuje jisté nedokonalosti, které patrně vznikly při sepisování práce. Například na straně 12 chybí absolutní hodnota při definici činitele potlačení souhlasné složky signálu. Činitel potlačení napájecího napětí PSRR bych nevztahoval k napěťové nesymetrii, ale spíše k výstupu zesilovače (str.13). Na straně 28 je prezentována pouze modulová charakteristika navrhovaného filtru bez fázové charakteristiky. Také značení jednotlivých požadavků na zesílení pro signály ve středním kmitočtovém pásmu a pro stejnosměrný signál bych odlišil různými indexy (str. 29). Část práce, která se věnuje digitalizaci a zpracování dat v počítači, by také mohla být obsáhlejší.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce má dobrou formální i jazykovou úroveň. Obsahuje ale jistou úroveň nepřesností a formálních chyb, které ovšem nesnižují čitelnost práce jako celku. Například postrádám číslování všech vzorců a výpočtů. V práci jsou číslovány pouze výrazy, na které se autor odvolává v textu. U ostatních toto číslování chybí. Autor se také občas pohybuje na hranici použití slangových výrazů, pěkným příkladem je popis limitů výstupního napětí operačního zesilovače v popisku obrázku 2.13.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Zdroje jsou v práci citovány dostatečně, i když bych jako zdroj informací nepoužíval videoobsah.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Při prezentaci výsledného zapojení bych ocenil použití tabulky se soupisem všech použitých komponent. Například jsem v práci nikde nenašel, jaká byla použita zenerova dioda k ochraně obvodu proti přepětí. Rád bych také u zapojení USB modulu viděl ochranný prvek pro měřicí počítač, a to především proti zkratu napájecích vývodů pro zesilovač. Pokud jsem ze zapojení pochopil správně, jsou napájecí vodiče pro zesilovač vyvedeny přímo z USB portu počítače. To považuji z hlediska manipulace s přípravkem za rizikové.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předložená bakalářská práce má dobrou odbornou a jazykovou úroveň, obsahuje několik překlepů, chybějících čárek a nedůsledností v úpravě textu, které přičítám časové tísní při závěrečné korekci a které nijak nesnižují kvalitu práce jako takové.

**Otázky k obhajobě:**

- 1) Zkoušel autor, zda navržený zesilovač není v rozkmitu výstupního signálu limitován při napájecím napětí 4,75V, které je v toleranci specifikace USB?
- 2) Mohl by autor nastínit vhodnou úpravu zapojení tak, aby z hlediska připojení ostatních laboratorních přístrojů s uzeměným vstupem (typicky osciloskopu, generátoru...) mohlo být zařízení používáno i s počítačem, jehož USB port je také uzemněn?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 30.5.2024

Podpis: