

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Tranzistorový zesilňovač pre gitaru
Jméno autora:	Juraj Pohoriljak
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektromagnetického pole
Oponent práce:	Ing. Ondřej Šubrt, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ASICentrum, spol. s r. o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako náročnější, protože kladlo nároky jak po stránce teoreticko-rešeršní, tak po stránce použití nástrojů CAD pro analýzu a simulaci. V neposlední řadě téma též vyžadovalo znalosti a jistou praxi ohledně konstrukce a realizace elektronických obvodů (včetně návrhu desky plošných spojů).	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Byla provedena rešerše zapojení kytarových zesilovačů, a to jak elektronkových, tak tranzistorových zapojení. Práce důkladně popisuje mechanismy limitace signálu jak elektronkami, tak tranzistory. Zde šlo o vysvětlení rozdílů z hlediska technického (vyskytující se druhy zkreslení a nelineární jevy) i z hlediska audiofilského, které je pro muzikanty velice důležité (barva, „syrovost“ či „měkkost“ zvuku, atd). Dále byl celkem přesvědčivým způsobem podán popis charakteristických vlastností elektronkového zesilovače. Pan Pohoriljak vybrané zapojení zesilovače Marshall JCM800 model 2204 odsimuloval, a to jak po blocích, tak i jako celek v programu GEEC se zdokonaleným modelem typu Norman Koren elektronky ECC83S. Práce pana Pohoriljaka obsahuje návrh vlastního řešení tranzistorového zesilovače s JFET, který se má přiblížit k vlastnostem, jaké vykazují zapojení s elektronkami. Až potud je zadání práce splněné v celém rozsahu. Prototyp zesilovače byl pokusně zkonstruován na univerzální zapojovací desce (tzv. breadboardu). Pan Pohoriljak navrhnul desku s plošnými spoji finálního prototypu zařízení, avšak z časových důvodů již zřejmě nedošlo k osazení a konstrukci této finální verze zařízení. Měření byla provedena (zdá se však, že jen pro některé části zapojení, a to pouze na breadboardu).	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup a metody řešení jsou dle mého názoru správné a plně adekvátní.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Rešerše problematiky je pečlivá a zaměřuje se jak na kytarové zesilovače samotné, tak i na použité aktivní prvky. Pan Pohoriljak využil svých znalostí, získaných jak studiem knižní odborné literatury, tak i z řady aplikačních poznámek výrobců a jiných aktuálních online materiálů. Oceňuji zevrubnou analýzu zapojení zesilovače Marshall JCM800 model 2204 – sehnání modelu, zprovoznění simulací i správná interpretace výsledků daly jistě práci. Také přizpůsobování JFETového zesilovače vlastnostem elektronkové předlohy nepochybně vyžadovalo trpělivost a jistý cit pro analogová zapojení. Koncepti zapojení s tranzistory JFET považuji za správnou (a již časem i výrobcem ověřenou) cestu pro získání technicky i zvukově dobře použitelného zesilovače. Mám pouze drobné připomínky, které nesnižují hodnotu práce pana Pohoriljaka. Vztah (2.4) na str. 9 se častěji uvádí ve formě Barkhausenovy rovnice (viz např. Meluzin, H.: Rádiotechnika, SVTL Bratislava 1962). Kapitola	

2.2.1 na str.10: bylo by asi vhodné explicitně zdůraznit, že hovoříme o tranzistoru s přechodovým hradlem (první písmeno zkratky JFET je J=Junction). Obrázek 4.3 na str. 23 – osy mají být zřejmě popsány U_a a I_a , nikoliv x a y .

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psána ve slovenském jazyce, proto si netroufám posoudit správnost gramatických jevů. Avšak jsou zde bohužel očividné překlepy, které mohly být velmi snadno odstraněny použitím např. autokorekční funkce některého z textových editorů. Například: str. 9 – parametre, str. 11 – vsutpnému, str. 18 – množsvto, str. 19 – zosilňovačpv.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Práce obsahuje celkem 46 citací pramenů různého typu – články v odborných časopisech, datasheety, technické a aplikační zprávy výrobců, komerční prospekty, atd. Pan Pohoriljak korektně označuje a cituje přejaté obrázky i myšlenky či technický obsah získaný z literatury od vlastního kreativního obsahu a odborných úvah či názorů. Bibliografické citace jsou v pořádku.

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.

Práce otvírá velmi zajímavé téma a vhodně uplatňuje moderní obvodový návrh při snaze dosáhnout obvodových parametrů tradičně oceňovaných zapojení s elektronkami.

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.

Na práci pana Pohoriljaka oceňuji zevrubnou analýzu a dekompozici i následné spiceové simulace přístroje Marshall JCM 800. Také pozitivně hodnotím snahu o systematické dolaďování schématu s JFET tranzistory pro napodobení charakteristik zkruslení vzorového elektronkového zesilovače. Ceníím poctivou snahu o zevrubně zpracované dílo, které však z časových důvodů nestihlo být zcela dokončeno.

Vzhledem k výše uvedeným okolnostem předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

B - velmi dobře.

Při obhajobě prosím pana Pohoriljaka o zodpovězení těchto otázek:

1. Prosím okomentujte, zda je pro výsledné zapojení na obr. 5.13 potřeba jednotlivé tranzistory JFET nějak vybírat (případně podle jakých parametrů)? Jak může výrobní rozptyl parametrů JFETů ovlivnit parametry zařízení (zejména v audio oblasti)?
2. Můžete, prosím, uvést orientační cenový rozpočet ke stavbě Vašeho zařízení (nejlépe v porovnání s obdobným tranzistorovým typem přístroje tovární výroby)?
3. Prosím, popište Vaše další kroky k úplnému dohotovení práce (včetně plánovaných měření).

Datum: V Praze dne 6.6.2023

Podpis:
Ing. Ondřej Šubrt, Ph.D.