

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Název práce:	Číslicový převodník efektivní hodnoty pro kmitočtové pásmo 0 až 2 MHz
Jméno autora:	Špaček Michal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	K13138
Oponent práce:	Ing. Jan Kučera, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Český metrologický institut

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání klade na studenta nároky v řadě oblastí: návrh elektroniky, firmware, software, mechanických částí.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</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 vytvořil zařízení umožňující měřit efektivní hodnotu napětí signálů o kmitočtu minimálně do jednotek MHz, včetně uživatelského rozhraní zobrazujícího kmitočtové spektrum. Vzhledem k zvolenému řešení se nepodařilo realizovat kmitočtový rozsah od 0 Hz. Rozšíření rozsahu by vyžadovalo komplexnější řešení. Student se navíc věnoval implementaci rozhraní pro budoucí rozšíření funkcionality zařízení a možnostem stanovení korekčních koeficientů pro zvýšení přesnosti navrhovaného zařízení.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student volil metody řešení dostupné na trhu, snažil se o univerzalitu zařízení.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je založena na znalosti elektronických obvodů, studiu doporučených zapojení výrobců součástek, výpočtu potřebných parametrů. Student prokázal znalost v oblastech nejen návrhu elektronických obvodů, ale i návrhu vícevrstvých desek plošných spojů, řadě programovacích nástrojů.	
Poznámka: Kapitola 4.1: „V kalibračním listu pro tento přístroj je uvedeno, že při frekvenci 1 MHz a napětí 10 V přeměřoval multimetr o cca 0.855 %. ...Byla ověřena lineární převodní charakteristika multimetru a následně provedena korekce naměřeného napětí o právě tuto relativní chybu.“ Při takto vysokém kmitočtu lze předpokládat, že není zanedbatelná nejistota údaje uvedeného v kalibračním listu. Tj. je třeba uvažovat i nejistotu údaje uvedeného v kalibračním listu. Chybí podrobnější popis postupu.	

<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>	
Student se obecně vyjadřuje na dostatečné úrovni, v práci jsou ale i nestandardní formulace, příp. chyby: Obr. 3.11. a) ... <i>Rektangulárního okénka</i> ... Obr. 4.2 a 4.4. – v popisku uvedeno „ <i>procentuální odchylka</i> “, na vertikální ose jsou jednotky ppm. Kapitola 4: v textu se střídají pojmy nejistota, chyba, přesnost, odchylka, měření. Např. kap. 4.3: „... <i>nejistota měření použitého multimetru znevažuje přesnost měření našeho zařízení.</i> “ Kapitola je poněkud nepřehledná.	

**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.*

Autor využil k zvolenému řešení relevantní zdroje informací, odvolává se na zdroje informací v celé práci. V práci chybí citace doporučené literatury, ze seznamu použité literatury je ale zřejmé, že našel náhradní zdroje. Autor mohl seřadit seznam literatury podle pořadí citování.

**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.*

**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.*

Student prokázal znalosti v oblasti návrhu elektronických schémat, vícevrstvých tištěných spojů, programování, návrhu mechanických dílů. I když se studentovi nepodařilo zcela splnit zadání a popis experimentálních výsledků svědčí o nedostatku času, musím konstatovat, že student odvedl kvalitní výkon odpovídající bakalářské práci. Bylo by škoda v daném tématu nepokračovat na úrovni diplomové práce.

Dotazy:

1. Z obr. 4.2 plyne, že při aplikaci korekčních faktorů lze v určitém kmitočtovém rozsahu dosáhnout teoreticky přesnosti do 100  $\mu\text{V/V}$ . Z obr. 3.6 je zřejmé, že převodní charakteristika je značně kmitočtově závislá. Jaké parametry budou především ovlivňovat převodní stabilitu převodní charakteristiky?
2. Jakým způsobem by se dalo dodatečně pokrýt kmitočtové pásmo měření od 0 Hz?

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

Datum: 6.6.2019

Podpis: