

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj zařízení pro testování senzoru rychlosti pracujícím na principu Dopplerova jevu
Jméno autora:	Jakub Vobora
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra mikroelektroniky
Oponent práce:	Ing. Jiří Svatoň, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT FEL, Kat. radioelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce měla být zadána zaměřením více jako konstrukční. Zadání evokuje exaktní přístup k radarovému zpracování, testování, kterým ovšem práce není.	

Splnění zadání	splněno s většími 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>	
Viz komentáře dole.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student nepostupoval příliš metodicky. Na začátku chybí např. i definice požadovaného rozsahu měřených rychlostí, rozlišení apod.	

Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>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.</i>	

Další komentáře a hodnocení	
<i>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.</i>	
Práci musíme hodnotit jako konstrukční. Nikoli jako exaktní přístup k problému dopplerovského radaru, jeho testování. V tom, radiotechnice, porozumění signálovému zpracování má totiž značné rezervy. Nutno ovšem říci, že exaktní přístup by vyžadoval znalosti silně odborně zaměřené, na úrovni magisterské formy studia.	

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.

Z hlediska popisu tematiky radarů, zpracování jejich signálů je práce značně „laická“. Primární cíl však bylo testovací pracoviště. Ale vzhledem k tomu, že v práci zpracování signálu skutečně je, student dostatečně nenastudoval specifika, teorii popisu signálů radarů, byť zjednodušenou teorii CW radarů. Popis obecné radarové problematiky v úvodu je též značně nepřesný, odborně, dělením i terminologicky. Přístup je „jako z wikipedie“. Jedná se ovšem o specifické téma, které je na úrovni specializovaného studenta magisterské etapy studia.

CW radary jsou radary s kontinuální, nikoli „postupnou“ vlnou. Tato terminologie není správná. Podobně „pro měření vzdálenosti“. Správný termín je „dálkoměrný“.

V kapitole Spektrální analýza student zaměřuje spektrum a spektrální výkonovou hustotu (PSD) (rovnice 2.14), typy odhadu PSD pro náhodné signály. Zmíněné metody odhadu PSD (Welchova apod.) mají svá určitá specifika, jejich použití není vždy vhodné. Např. metody používají různě dlouhá a různě váhovaná okna. Student si pozadí a důsledky těchto metod asi ne zcela dobře uvědomuje.

Skutečně profesionální pracoviště využívá spíše principů naznačených v kap. 3.2 (Moving target simulátor). Jedná se však o velmi drahé a složité zařízení.

Stejnoseměrná složka, resp. její odlišení od užitečného signálu, složek rychlosti je klíčová. V práci k tomu student nepřistupuje s odpovídající odborností, nerozebírá odpovídající rychlosti a frekvence, vliv šumu, specifika použitého HW. Popsaná metoda odstranění stejnosměrné složky by si zasloužila teoretické odvození (přenosová charakteristika).

Metodika výběru senzoru HB100 není exaktně popsána, natož s ohledem na problematiku radarů a vhodnosti pro zmíněný účel. V tomto případě se spíše jedná o model dopplerovského radaru, jeho parametry pro profesionálnější užití nejsou dobré. Ale oponent chápe důvody volby – cena, dostupnost, zjednodušení.

U navrhovaného zesilovače není provedena analýza vzhledem k šumovým poměrům, výstupní impedanci použitého modulu radaru.

Použitý motor pro pohon je asi značně předimenzovaný (2,36 kW). Je to skutečně tak, není tam překlep?

Mechanická část celkem dobře popsána.

V konstrukci chybí možnost přesného změření rychlosti, kalibrace. Přitom realizace je nenáročná (např. optická závora).

Testování a praktické zkušenosti – prakticky není uvedeno, jen velmi zběžně.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky:

- Obr. 2.3 – proč jsou tam bloky označené filtr, proč naopak filtr není na výstupu „mezifrekvence“? Co naznačuje „vidlička“ ze které se signál rozbíhá do dvou větví? Jak by se realizovala? Jak se (součástkově) realizuje blok „mixer“?
- Popis signálu na výstupu mezifrekvence chybí. O jaký signál se jedná? Signál v základním pásmu, nebo pásmový? Dokážete z tohoto odvodit, zda můžeme určit vzájemný směr pohybu?
- Student nikde nevysvětlil zkratku „IF signál“. Ví co znamená?
- Co je „prosakování ve spektru“? Co „prosakuje“? Čeho je to důsledek? A jak se toto omezuje?

Datum: 4.6.2024

Podpis: