

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Reflektometr v časové oblasti
Jméno autora:	Bc. Petr Polášek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra mikroelektroniky
Oponent práce:	Ing. Petr Černý, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Electrolux, s.r.o., Praha

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Bez komentáře.	

Splnění zadání	splněno
Všechny body zadání byly splněny.	

Zvolený postup řešení	vynikající
Se zvoleným postupem řešení souhlasím. V podobném projektu jsem použil velmi podobný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<p>Po obvodově-hardwarové stránce je práce na vynikající úrovni. Stejně hodnotím programové řešení. Pokud bych práci hodnotil pouze z mikrovlnného hlediska, měl bych několik připomínek. Ale vzhledem k odbornému zaměření studenta nepřikládám velkou váhu v celkovém hodnocení.</p> <ol style="list-style-type: none"> Oblast vstupně/výstupní – Impedance vedení a realizace větvení mezi budící a vzorkovací obvody. Diplomant správně indikoval problémy se oddělovacím vedením, napojením konektoru a jeho nevhodným typem. Dále bych zmínil, že vzdálenost vzorkovacího můstku od oddělovacího vedení je velká. Oblast k můstku a k budiči impulzů by mohla být také odmaskovaná. Logaritmický detektor s rozšířením dynamického rozsahu moc nepomůže. Nízké úrovně signálu jsou maskovány vysokou úrovní termálního šumu kTB. Navíc by logaritmický detektor zanesl zbytečné zkreslení. Směrová odbočnice dle mého názoru zanesl zkreslení impulzů. Konečná směrovost odporového můstku lze vyřešit pomocí kalibračních a korekčních metod. Simulace pomocí Spice je nevhodná pro VF problematiku, zejména pro frekvence vyšší než 500MHz. Díky absenci simulace 3D vazeb a realizace plošného spoje, mívá někdy problémy i na 10MHz. Vstupní impedance vzorkovacího můstku byla řešena zbytečně, zejména pro sepnuté diody. Tato impedance by měla být v rozepnutém stavu co nejvyšší, aby co nejméně ovlivňovala impedanci na měřicím portu, proto by měl být můstek co nejbližší. Řešená impedance je na vstupu vidět pouze po velmi krátkou dobu a pouze částečně. U implementace kalibrace a korekce jako na VNA pro TDR měření spatřuji velmi malou přidanou hodnotu. Snad jen posun referenční úrovně, který lze vyřešit i posunem v čase. 	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<p>Formální a jazyková úroveň je v pořádku a vyhovuje obecným požadavkům. V práci jsem našel pouze několik překlepů, které nemají vliv na kvalitu předložené práce. Dále doporučuji autorovi vyjasnit si některé pojmy a jejich rozdíly:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kalibrační metoda / korekční metoda; Kalibrační standardy / kalibry. 	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Práce se zdroji je rozsáhlá a zdá se být v pořádku.

Další komentáře a hodnocení

Dále bych měl několik drobných komentářů:

1. Strana 11: Spektrum budícího signálu může být „rovné“ pro jednu realizaci velmi úzkého impulzu. Avšak při opakovaném buzení při vzorkování v ekvivalentním čase se změní v čárové.
2. Obr. 8.3: Nesouhlasím se zakončením nepoužitých vývodů budiče U210 na Vcc. Ale mohu se mýlit.
3. Strana 50: Dle mého názoru jsou jednotky na vodorovné ose na Obr. 8.14 v Hz, né v GHz.
4. Strana 58: Povrchová úprava PCB má vliv na útlum vedení. U použitých délek vedení spatřuji tento vliv za zanedbatelný. Spíše spatřuji vliv výšky pokovení na výslednou impedanci vedení. HAL bývá dost vysoký. Doporučuji ENIG, používá se i na frekvencích v desítkách GHz.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předložená diplomová práce obsahuje kompletní návrh i realizaci jak hardware, tak i software Reflektometru v časové oblasti. Návrh je velmi často řešen dosti detailně. Velmi kladně tedy hodnotím rozsah, detail i kvalitu zpracování po obvodové stránce. Vzhledem ke specializaci diplomanta na Katedře mikroelektroniky jsem ustoupil z hodnocení z mikrovlnného (vysokofrekvenčního) pohledu.

Dále bych měl několik otázek:

- Strana 15 a i dále: CML, LVPCL a další obvody jsou určeny pro velmi rychlé signály, které se také velmi rychle mění. Nemívají dlouhé úseky beze změny. Požité signály se velmi často znáhodňují aby k tomuto nedocházelo. *Zaznamenal jste vliv opakovací frekvence na délku vygenerované náběžné hrany u CML obvodů?*
- Pro váš reflektometr udáváte šířku pásma cca 1GHz. *Které použité prvky/obvody podle vašeho názoru podstatně ovlivňují tuto šířku pásma? Jaký je Váš názor na úpravu časování druhého můstku na šířku pásma?*
- *Můžete v jednom grafu porovnat náběžné hrany naměřené pomocí různých přístrojů a slovně zhodnotit rozdíly? Např. Lecroy, DCA-V a vaším reflektometrem.*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 29.1.2020

Podpis: