

Oponentský posudek
na doktorskou disertační práci Ing. Jana Mráze
„Možnosti integrace anténního systému do přijímače digitální televize“

Disertační práce Ing. Jana Mráze „Možnosti integrace anténního systému do přijímače digitální televize“ pojednává o návrhu řešení interní antény pro příjem signálu DVB-T v moderním televizním přijímači. V první teoretické části práce je provedena velmi rozsáhlá diskuze k modelům radiových kanálů pro standard DVB-T a dále k možnostem základních typů anténních zářičů z hlediska jejich aplikace pro integraci v televizním přijímači. V práci je dále provedena obsáhlá diskuze k technickým parametrům anténních systémů, efektivnímu zisku, směrovosti anténního systému a jeho šířce pásma, elektrickému ladění, použití konformních anténních struktur apod. Zvláštní kapitola je věnována modální analýze, která je poté využita k teoretickému návrhu integrované antény a analýze charakteristických vidů. V práci mi zcela chybí úvodní kapitola, která by přehledně shrnovala současný stav poznání, uváděla problematiku řešené práce do souvislosti se současnými renomovanými a vědeckými pracemi apod. Místo toho je úvodní kapitola v podstatě jen popisem toho, co obsahují jednotlivé kapitoly práce. Cíle disertační práce jsou definovány v druhé kapitole a je jich celkem šest – tvorba výzkumné zprávy o možnostech integrace anténního systému do televizního přijímače, využitelnost známých typů anténních systémů, diskuze k využití stávajících konstrukčních dílů televizního přijímače pro anténní systém, impedanční přizpůsobení antény, maximalizace poměru výkonu signálu k šumu na vstupních svorkách antény a metodika návrhu optimálního anténního systému. Disertační práce je tedy skutečně zaměřena spíše pouze jako studie možnosti integrace anténního systému, čemuž odpovídá i obsah prvních šesti poměrně rozsáhlých teoretických kapitol, které mimochodem obsahují i rozsáhlý matematický aparát z oblasti teorie elektromagnetického pole a teorie antén. Samotný návrh jediné integrované antény je obsažen až v sedmé kapitole. Tato kapitola byla pro mě bohužel zklamáním, protože jsem čekal např. více modelových situací antén, podrobnou realizaci s doloženým experimentálním měřením apod. Z tohoto pohledu je tedy práce více či méně zdařilou analýzou, avšak s chybějící rozsáhlejší realizační částí.

Předložená disertační práce má rozsah 112 stran, a je obsahově členěna do 8 kapitol. V práci jsem našel jen některé drobné překlepy a nepřesné formulace. Musím s potěšením konstatovat, že typografická podoba práce je na vysoké úrovni a je vidět, že student věnoval závěrečné editaci dostatek pozornosti. Co mi v práci chybí je odborný životopis autora s uvedením přehledu pedagogické praxe, s případnou účastí na řešení grantových projektů, apod. Cíle disertační práce byly stanoveny autorem hned po úvodním seznámení s obsahem práce, který je z mého pohledu v úvodu zbytečný. Spíš bych očekával, že zde student ocituje a shrne známé poznatky jinak až z 93 odborných odkazů, které uvádí v seznamu použité literatury. Součástí práce je také seznam 11 vlastních prací autora, kde je student uveden jako hlavní autor nebo spoluautor. Všechny práce jsou však bohužel publikovány pouze na národním fóru a Alma mater studenta (podaný článek do časopisu Electroscope, konference AMTEE, Elektrotechnika a informatika, národní výzkumné zprávy). To, zda byly výsledky disertační práce a prací spojených s odborným tématem v dostatečné míře veřejně publikovány, bych tedy nechal až k diskuzi při obhajobě práce.

K odborné části práce mám následující otázky:

1. Bohužel jsem z práce nepochopil, kde se nachází v televizním přijímači daná anténní struktura. Kde je tedy v práci uvedena definice rozměrů integrované anténní struktury, resp. části šasi přijímače, jeho umístění apod. ? Vycházel jste třeba z konstrukce některého skutečného televizního přijímače ?
2. Jaké algoritmy pro analýzu vodivých struktur v Matlabu byly použity, resp. vytvořeny studentem ? Proč o nich v práci není vložena nějaká přesnější informace, popis úprav, vývojový digram apod. ?
3. Jak byly při simulaci v CST ve vlnovém simulátoru stanoveny počáteční a okrajové podmínky modelu anténní struktury ?
4. Jak lze ve stolním přijímači DVB-T realizovat anténní systém pro diverzitní příjem ?

Závěr: Předložená disertační práce Ing. Jana Mráze představuje kvalitní přínos k diskuzi o integraci přijímacího anténního systému do televizního přijímače DVB-T. Je zřejmé, že vznikla poměrně rozsáhlá studie k možnostem integrace. Na jednom jediném simulačním příkladu bylo demonstrováno navržené řešení, které využívá část vodivého šasi přístroje. Otázkou zůstává, zda je uvedené řešení optimální, protože nebylo srovnáno s žádnou jinou simulací, ani realizací, a s žádným jiným modelovým příkladem. Práce je tedy poměrně zdařilou studií, ke které sám student naznačuje další budoucí pokračování práce.

Při uvážení všech skutečností i výše uvedených připomínek lze konstatovat, že disertace Ing. Jana Mráze splňuje podmínky samostatné tvůrčí práce. Disertant prokázal způsobilost k systematické a efektivní odborné tvůrčí práci řešením technického úkolu a přinesl nové poznatky. V práci stanovené cíle byly splněny. Doporučuji proto, aby v případě úspěšné obhajoby disertační práce, a po zodpovězení výše uvedených otázek a připomínek, byl Ing. Janu Mrázovi udělen titul „Doktor“ v oboru Elektronika.

Práci doporučuji k obhajobě.

V Brně, dne 15. prosince 2011



doc. Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D

Posudek na disertační práci

Ing. Jana Mráze: „Možnosti integrace anténního systému do přijímače digitální televize“

Oponent: prof. Ing. Miloš Mazánek, CSc.

a) Po prvním přečtení práce jsem měl z jejího celkového pojetí poněkud nejistý pocit, zda se formou přístupu autora a jím formulovaných cílů jedná skutečně o vědeckou práci. Autor prostudoval a skutečně v práci využil velkou řadu publikací jednotlivých autorů pro dílčí části a z těchto vyňal jako podstatné to, co potřeboval k soupisu a řešení vlastní práce. Jak stanovuje poněkud nešťastně v cílech práce, předsevzal si jako úkol sepsat ucelenou výzkumnou zprávu pro doposud neaplikovanou, nebo řekněme nově aplikovanou techniku pro integraci anténního systému dovnitř vlastního televizního přijímače s nalezením možné „optimální“ realizace. V práci se potom jako dílčími částmi zabýval anténními strukturami a jejich vlastnostmi a možnostmi jejich realizace již přímo z částí televizních přijímačů případně možností samostatně integrovat anténu do nich. Zabýval se otázkou impedančního přizpůsobení tohoto systému na další vstupní bloky přijímače a posouzením vlastností radiového kanálu pro příjem televizním přijímačem, optimalizací v poměru signálu k šumu, s využitím formování anténního svazku a možnostmi techniky diverzifikačního příjmu. Dále si vytknul za úkol nalézt metodiku návrhu optimálního anténního systému pro takové integrované využití. K posouzení vědeckosti práce jsem nakonec dospěl k názoru, že práce vychází ze známých dílčích bodů (anténa, přizpůsobení, radiový kanál, metody návrhu), nicméně spěje k vytvoření nového systému uspořádání televizního (a možná i obecně komunikačního) přijímače. I když každý z dílčích bodů by bylo možné studovat velmi konkrétně pro dané použití jako samostatný vědecký projekt, autor se přidržel zkušeností uvedených v literatuře, které kriticky sice zhodnotil, nicméně dál se jejich vylepšením nezabýval. Vznikl však systém, resp. teoretické a technické závěry pro něj, který představuje soubor nových teoretických znalostí propojených se známými skutečnostmi.

Práci proto hodnotím jako disertabilní a přínosnou pro obor Elektronika a konstatuji, že obsahuje části splňující vědecká kritéria.

b) Jak již bylo výše konstatováno, řešení práce bylo založeno na posouzení známých skutečností o jednotlivých částech systému, hlavní metodou bylo studium doposud publikovaných materiálů. Pokud je to možné považovat za cíl, autor toto splnil a z textu práce je vidět, že materiály prostudoval velmi pečlivě, systematicky a získal dobrý přehled v řadě dílčích problematik, které pak shrnul do výsledné práce.

c) Disertační práce jako celek je podle mého názoru pokusem o vytvoření nově organizovaného systému na základě známých vlastností subsystémů. Konkrétní, „ostře definovatelný“ vědecký přínos v jednotlivých částech práce je těžko nalézt, v podstatě je proložen celou prací, nicméně disertant by měl toto při obhajobě lépe vysvětlit.

d) Práci takto pojatou a sepsanou hodnotím z hlediska přehlednosti a systematickosti velmi dobře, autor získal velmi dobrý přehled v doposud dosažených výsledcích, nicméně nešel za hranice běžných technických realizací dílčích prvků a problematik. Práce je psána přehledně,

jazykově správně, s dobrou formální úpravou, pouze mám několik připomínek k formální úpravě rovnic, které však nejsou, z hlediska jejich použití, podstatné.

e) Co se týká vlastních publikací doktoranda, tyto považuji za slabší stránku celé disertace, protože se většinou jedná o konference pořádané na domácí univerzitě, technickou zprávu, popis programu a pouze jedinou publikací odeslanou (přijatou) pro internetový časopis Electroscope, ISSN 1802-4564. (Tuto jsem i recenzoval a považuji ji za dobrou.) Přitom po prostudování práce si myslím, že závěry u takto pojaté práce mohou být zajímavé a publikované i v časopisech vyšších kategorií, a to i na mezinárodní úrovni. Je škoda, že toto disertant nevyužil.

f) Po několikerém prostudování práce se zvážením míry technického a vědeckého obsahu předložené disertační práce konstatuji, že pojetí práce jako celek představuje nejenom technické dílo, ale i přináší nové pohledy a skutečnosti a je ji možné přijmout současně i jako práci vědeckou. Proto ji po této úvaze doporučuji dle zákona č. 111/1998 sb., par. 47 k obhajobě a na základě úspěšné obhajoby doporučuji panu ing. Janu Mrázovi udělení titulu Ph.D.

Otázky a náměty do diskuse:

1. Kapitola 7 uvádí návrh antény vhodné pro integraci do přijímače a to na základě diskuse jednotlivých bloků celého systému a požadavků na radiový kanál a stanovuje si za cíl optimalizovat návrh anténního systému z hlediska vyzařování, resp. tvorby anténního svazku s využitím znalostí možných typů šíření a radiového kanálu. Využití modální techniky pro návrh antény v uvedeném systému považuji za velmi vhodné, otázkou je stanovení vazeb s ostatními částmi systému přijímače. Návrh však není ověřen což považuji za škodu. Naopak v poslední části této kapitoly jsou uvedeny jako budoucí pokračovací práce

- posouzení vlivu vazby s ostatními částmi přijímače na charakteristické vlivy soustavy
- identifikace možností využití pro další služby v multimediálním terminálu
- posouzení maximalizace šířky pásma s ohledem na kvalitu, spolehlivost a složitost.

Domnívám se, že první část uvedených budoucích prací měla být obsahem i této disertační práce. Tady totiž při podrobnějším provedení mohla představovat právě významný vědecký přínos. Prosím o reakci disertanta v diskusi.

2. Podobně – za nedostatek považuji, že neexistuje ani pokus o zjednodušené ověření – alespoň impedančních a směrových vlastností vnitřní antény ve zjednodušeném uspořádání konstrukce přijímače. Proč?

3. Jak se má chápat rovnice 4-1? Terminologie ČSV nebo PSV?

prof. Ing. Miloš Mazánek, CSc.
katedra elektromagnetického pole FEL ČVUT v Praze

Praha, 20.12.11