

Posudek na diplomovou práci

„3D návrh dvojitého AMPS duplexeru“

Autor práce: Bc. Oleksandr Chmil

Předložená diplomová práce zpracovává aktuální téma komplexního 3D návrhu dvojitého duplexeru pro telekomunikační pásmo AMPS. Je zde řešen problém programového návrhu koaxiálních filtrů jejich optimalizace a poté fázové přizpůsobení a vytvoření duplexeru. Dále pak verifikace reálného vzorku vyrobeného přesně dle simulovaného modelu a část kvalifikačních testů, nutných pro sériovou výrobu .

Práce má obvyklé členění : 1. Úvod, 2. Teoretická část (návrh mikrovlnných filtrů), 3. Experimentální část (Návrh, simulace a ladění duplexeru + Testování duplexeru) a 4. Závěr.

Kapitola 2. Uvádí popis základních pojmů jako jsou mikrovlnný koaxiální filtr, duplexer, kmitočtová spektra, kaskádní a přímé vazby mezi rezonátory. Je zde popsáno několik možných technologických realizací křížových vazeb, běžně používaných v komerční sféře. Všechny údaje jsou doloženy citací příslušné literatury, včetně vlastní literatury fy. Commscope CZ používané pro návrh koaxiálních filtrů.

V experimentální části (Kap. 3) je popsán podrobný postup návrhu mikrovlnného filtru dle požadované frekvenční odezvy. Autor postupuje systematicky od obvodového návrhu filtru za účelem zjištění základních parametrů filtru - počet stupňů, vložné ztráty, jakost rezonátorů, vazební matice atd. Dále pak přechází k tzv. 3D návrhu – od elektromagnetické simulace základního prvku filtru – koaxiálního rezonátoru, vazebních dvojic – kaskádních a křížových vazeb až po návrh a optimalizace celého filtru. Jsou zde zmíněny problémy, které je nutné brát v úvahu pro úspěšný návrh filtru – omezená velikost dutin, rezonanční kmitočet, teplotní optimalizace rezonátorů, reálné a reprodukovatelné vazby, rezonátory, vstupní a výstupní vazby atd. Simulace jsou prováděny v komerčně dostupných programech CST MWS a AWR (Microwave Office).

V Kapitole 4. jsou uvedeny výsledky reálného vzorku, který byl vyroben přesně dle SW návrhu a tzv. teplotní testy, které potvrzují správný SW návrh. Zároveň zde je i stručný návrh optimalizace za účelem získání větších rezerv dpx pro snadnější ladění a tedy úspěšné masové výroby duplexeru.

V poslední kapitole Závěr jsou přehledně shrnuty dosažené výsledky včetně zhodnocení těchto výsledků.

K práci mám několik spíše formálních připomínek:

1. Číslování jednotlivých kapitol, kdy jako první kapitola je uvedena Teoretická část a číslování Úvodu bylo vynecháno.
2. Drobné překlepy a chybičky jako např. viz namísto viz. nebo složitější větné obraty, pravděpodobně související s tím, že autor není rodilý mluvčí.
3. Teoretická část by mohla být v některých bodech trochu více strukturovanější.

Výše uvedené připomínky, které jsou zřejmě způsobeny menší zkušeností autora při psaní vědeckých prací, nesnižují kvalitu předkládané práce.

Navrhuji aby se autor v průběhu obhajoby vyjádřil k následujícím otázkám:

1. Jaký vliv má výška vstupní odbočky jdoucí do rezonátoru na výslednou frekvenční odezvu – co se stane, pokud bude výše než je vypočteno a naopak?
2. Jaký vliv na výpočet má diskretizace (mesh) např. rezonátoru v programu CST MWS a jakým způsobem nastavil správnou síť?
3. Proč je důležitá teplotní optimalizace filtru-rezonátorů a jaký vliv by měla nesprávná optimalizace na parametry S11 a S21?

Autor předkládá velice zajímavou práci, ve které musel zvládnout nesčetná úskalí programového návrhu, demonstroval znalost několika druhů komerčních programů a během návrhu dokázal správně interpretovat dosažené výsledky. Rád bych ocenil jeho pracovitost, systematickosti a zapálení pro daný úkol. I díky výše uvedeným vlastnostem dokázal provést velice přesný 3D návrh duplexeru a tento pak ověřil na reálném vzorku, který se shodoval se simulovaným průběhem. Provedené drobné úpravy posloužily pro získání větších rezerv a snadnější ladění – tedy nižší ceně výsledného dpx. Duplexer byl úspěšně kvalifikován a je připraven pro nasazení do masové výroby fy Commscope CZ, pro kterou autor tento dpx vyvinul.

Diplomovou práci Oleksandra Chmila rozhodně doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou

Výborně (1)

V Pardubicích 30.5. 2016



Ing. František Ondráček, Ph.D.