

Doc.Ing.Jiří MASOPUST,CSc.
Fakulta elektrotechnická, ZČU v Plzni
Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací
Univerzitní 26
306 14 Plzeň
Česká republika
e-mail: masopust@kae.zcu.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Název disertační práce: **Models of Control Channels in the LTE System**
Doktorand: Ing. Jiří MILOŠ
Pracoviště: Ústav radioelektroniky, FEKT VUT v Brně
Studijní program a obor: Elektrotechnika a sdělovací technika

Oponentský posudek byl zpracován na základě dopisu předsedy komise pro obhajobu disertační práce Doc. Ing. Aleše Prokeše, Ph.D.. Posudek hodnotí disertační práci Ing. Jiřího Miloše „Models of Control Channels in the LTE System“.

Předložená disertační práce má 109 stran, vlastní práce pak 82 stran rozdělených do šesti kapitol. Dále obsahuje pět úvodních stran, abstrakt (1 strana), obsah (3 strany), seznam obrázků (3 strany, 55 obrázků), seznam tabulek (1 strana, 32 tabulek), seznam použitých zdrojů (6 stran, 76 titulů), seznam zkratk (4 strany), seznamu symbolů (3 strany), 1 přílohu (1 strana) a CD s elektronickou verzí DP. Práce je psána v anglickém jazyce.

Práce se zabývá problematikou zpracování signálu ve fyzické vrstvě systému LTE, simulací a měřením chování a kvality přenosu řídicích signálů v závislosti na podmínkách příjmu a konfiguraci systému LTE.

Po seznámení s problematikou v úvodní části autor v kapitole druhé definuje cíle dizertační práce. V části třetí se zabývá fyzickou vrstvou LTE, zvláště pak detailní analýzou a simulací vysílací a přijímací části systému se zaměřením na řídicí kanál. Čtvrtá kapitola pak řeší unikátní problematiku koexistence LTE v bezlicenčních pásmech. Je zde provedena analýza problému, simulace a následně měření koexistence LTE a WiFi v ISM pásmu. Část pátá je věnována doporučením pro realizaci řídicích kanálů LTE z hlediska minimalizace chybovosti především při nasazení v infrastruktuře LTE v 2,4 GHz ISM pásmu. V závěrečné šesté kapitole jsou přehledně shrnuty dosažené výsledky.

a) Aktuálnost tématu disertační práce a soulad tématu s oborem disertace

Disertační práce se zabývá problematikou modelování, simulace a měření fyzické vrstvy LTE systémů. Zásadní je řešení koexistence s jinými systémy ve společných pásmech. Jedná se o vysoce aktuální problematiku s významným dopadem nejen teoretickým, nýbrž i praktickým při vývoji a realizaci sítí 4G.

Unikátní prezentované výsledky jsou v souladu současným stavem poznání v této oblasti.

Téma odpovídá oboru disertace.

b) Splnění cílů disertace

Cíle disertace byly autorem definovány v druhé kapitole:

1. Vývoj specifických modelů fyzických řídicích kanálů LTE systému a jejich implementace do linkového simulátoru
2. Simulace přenosu řídicích informací s užitím variantních nastavení systému LTE a různých kanálových modelů včetně vyšetření vlivu interferencí podle definovaných scénářů
3. Provedení měření a porovnání dosažených výsledků se simulacemi. Vyvození doporučení pro optimální přenos řídicích informací v LTE systémech.

Lze konstatovat, že cílů práce bylo dosaženo.

c) Zvolené metody zpracování

Doktorand ve své práci zvolil adekvátní metody v oblasti popisu problému, při simulaci, měření i interpretaci výsledků.

d) Výsledky disertace, nové poznatky

Disertační práce obsahuje původní a unikátní poznatky a postupy (především v oblasti modelování chování fyzické vrstvy LTE a jejích řídicích kanálů) a analýzy možností koexistence systému LTE s jinými systémy (zvláště WiFi) v bezlicenčním pásmu ISM.

Výsledky a závěry byly ověřeny simulací a měřením.

e) Význam práce pro praxi a další rozvoj vědy

Předložená práce představuje zajímavý, aktuální a původní teoretický i praktický příspěvek v oblasti modelování, simulace a designu systému LTE. Poznatky v práci prezentované jsou nejen teoretického rázu, ale mají praktický význam při návrhu reálných systémů mobilních komunikací následujících generací.

f) Dotazy

V rámci obhajoby disertační práce by bylo vhodné, aby se doktorand vyjádřil k následujícímu:

- *Jaké jsou podmínky koexistence LTE a WiFi z pohledu fungování technologie WiFi. Jaká předpokládáte omezení či zhoršení funkce WiFi sítí a dalších technologií při společném využití ISM pásma s technologií LTE?*
- *Vidíte nasazení LTE systému v bezlicenčních pásmech jako účelné?*

g) Závěrečné hodnocení

Disertační práce psaná v angličtině je po formální i obsahové stránce na velmi kvalitní úrovni. Práce obsahuje jen malé množství nepřesností.

Publikační činnost doktoranda dle přiložených reprintů a ostatní dokumentace je na odpovídající úrovni a svědčí o vhodném zapojení doktoranda do odborné komunity včetně mezinárodní.

Doktorand osvědčil, že ovládá vědecké metody práce a přinesl nové poznatky v oboru. Největší přínos vidím v následujícím:

- Ucelená analýza, modelování a simulace chování řídicího subsystému LTE na fyzické vrstvě.
- Ověření možnosti koexistence systému LTE se systémy WiFi v ISM pásmu

Disertační práce splňuje podmínky samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní autorem publikované výsledky vědecké práce a proto ji v souladu se zákonem 111/98 Sb. a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně

doporučuji k obhajobě

v oboru „Elektronika a sdělovací technika“ na FEKT VUT v Brně.



V Plzni, dne 29. 10. 2014

Doc. Ing. Jiří MASOPUST, CSc.