

Šíření signálů složených ze série harmonických vln v obecném přenosovém kanálu

Školitel: doc. Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D.

Konzultant: ---

Ústav fakulty: Ústav elektroniky a měření

Studijní program: Bezpečnostní technologie, systémy a management

Anotace:

Cílem dizertační práce je studium šíření signálů složených ze série harmonických složek v obecném přenosovém kanálu a analýza jejich chování v časové, frekvenční a fázové doméně. Pozornost bude věnována vlivu vlastností přenosového kanálu, jako jsou geometrie, materiálové parametry, impedance a přítomnost diskontinuit, na deformaci signálu, spektrální složení a elektromagnetické vyzařování.

Výzkum bude kombinovat analytické přístupy, numerické elektromagnetické simulace a experimentální ověření na vybraných typech přenosových struktur, například vedeních na deskách plošných spojů, flexibilních a flex-rigid strukturách nebo kabelových systémech. V průběhu řešení práce bude konkrétní zaměření a aplikace přenosového kanálu postupně zpřesňováno a zužováno s ohledem na odborné preference doktoranda a možnosti projektového či aplikačního uplatnění výzkumu.

Výsledky práce přispějí k hluboké analýze vztahů mezi vlastnostmi signálu, přenosového kanálu a aspekty elektromagnetické kompatibility.

Hlavní oblasti výzkumu zahrnují:

- Analýzu přenosových kanálů v časové, frekvenční a fázové doméně
- Vliv impedančních diskontinuit a materiálových vlastností na chování signálu
- Souvislosti mezi integritou signálu a elektromagnetickou kompatibilitou
- Numerické simulace a experimentální validaci na reálných strukturách

Literatura:

[1] ARANEO, Rodolfo (ed.) Advanced Time Domain Modeling for Electrical Engineering. IET / SciTech Publishing, 2022. DOI: 10.1049/sbew550e.

[2] CHRISTOPOULOS, Christos. Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility (Electronic Engineering Systems). 3rd Edition. CRC Press, 2022. ISBN 978-0367533618.

[3] BALANIS, Constantine A. Balanis' Advanced Engineering Electromagnetics. 3rd Edition. Wiley, 2024. ISBN 978-1394180011.

[4] HONG, Cheng; LI, Zhiqiang; GUAN, Wu a LIANG, Liping. Impedance analysis and optimization research of power distribution network. Online. Discover Applied Sciences. 2025, vol. 7, no. 6. ISSN 3004-9261. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07224-6>. [cit. 2026-01-31].

[5] KUMAR, Kunal. A Comprehensive Study of Signal Integrity Challenges and Solutions in High-Speed PCB Design. Online. SSRN Electronic Journal. 2025. ISSN 1556-5068. Dostupné z: <https://doi.org/10.2139/ssrn.5346901>. [cit. 2026-01-31].