

Modelování a měření vyzařování dlouhých kabelových svazků v reálných instalačních podmínkách

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 rušivého elektromagnetického vyzařování dlouhých kabelových svazků a jeho závislosti na instalačních podmínkách, geometrii a elektrických vlastnostech přenosové struktury. Kabelové svazky představují v mnoha elektronických systémech dominantní zdroj vyzařovaných emisí, přičemž jejich chování je výrazně ovlivněno způsobem instalace, zakončením, referenční rovinou a okolním prostředím, které nejsou v běžných normovaných zkouškách plně kontrolovány.

Práce se zaměří na vytvoření a porovnání numerických elektromagnetických modelů dlouhých kabelových struktur s experimentálními měřeními v částečně bezodrazových komorách a v reálných instalačních scénářích. Důraz bude kladen na identifikaci klíčových parametrů ovlivňujících vyzařování, na analýzu zdrojů nejistot měření a na rozdíly mezi idealizovanými laboratorními podmínkami a reálným provozním uspořádáním. Výzkum povede ke zpřesnění predikce vyzařovaných emisí a k návrhu doporučení pro návrh, instalaci a měření kabelových svazků z hlediska elektromagnetické kompatibility.

Hlavní oblasti výzkumu zahrnují:

- Elektromagnetické modelování dlouhých vícevodičových kabelových struktur.
- Analýzu vlivu instalačních podmínek (výška nad referenční rovinou, trasa, zakřivení, zakončení).
- Experimentální měření vyzařovaných emisí v laboratorních a reálných podmínkách.
- Identifikaci a kvantifikaci nejistot EMC měření kabelových svazků.
- Porovnání numerických simulací s experimentálními výsledky a jejich validaci.

Literatura:

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

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

[3] PATRA, Kaushik; CHERUVALATH, Sarath; DHAR, Sayantan; NAYAK, Bibhu Prasad; GUPTA, Aman et al. Surrogate Modeling for Predicting Shielded Cable Emissions. Online. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. 2023, roč. 65, č. 1, s. 249-256. ISSN 0018-9375.

[4] WU, Xinglong; GRANDE, Andrea; LIU, Xiaokang; GRASSI, Flavia; SPADACINI, Giordano et al. A Simple Cable Radiated Emission Evaluation Method for Table-Top Setups According to CISPR 11 and CISPR 32. Online. IEEE Access. 2025, vol. 13, s. 19040-19048. ISSN 2169-3536.

[5] IOKIBE, Kengo; NOMURA, Takeshi; TAKATSU, Hiroaki; TSUJIMOTO, Takahiro a TOYOTA, Yoshitaka. Common-Mode Radiated Emission Analysis of Cable-Connected Printed Boards with Adjacent Metal Chassis by Imbalance Difference Model. Online. Transactions of The Japan Institute of Electronics Packaging. 2023, vol. 16, s. E22-003. ISSN 1883-3365.