

Výskumné tímy

Elektromagnetická kompatibilita - EMC

Katedra elektroenergetiky, Mäsiarska 74, 040 01 Košice

Zoznam členov výskumného tímu

Prof. Ing. Iraida Kolcunová, PhD. – odborník v oblasti elektromagnetickej kompatibility so zameraním na vplyv elektromagnetického žiarenia na činnosť elektroenergetických systémov a zariadení, na prienik, odraz a pohltenie elektromagnetických vln cez stavebné materiály a spôsoby ochrany obyvateľstva proti účinkom elektromagnetického žiarenia.

Prof. Ing. Roman Cimbala, PhD. - odborník na navrhovanie riadenia meracích systémov v oblasti elektromagnetickej kompatibility v programovacích vývojových prostrediach, na aplikáciu a vplyv elektromagnetického žiarenia na biologické materiály a systémy.

Doc. Ing. Juraj Kurimský, PhD. - venuje sa problematike interakcií elektromagnetických polí technických a biologických systémov. Vykonáva aktivity zamerané na vytváranie medziodborových tímov pre výskum vplyvu elektromagnetického znečistenia na biologické systémy.

Doc. Ing. Alexander Mészáros, PhD. - odborník na analýzu elektrických, magnetických a elektromagnetických polí v životnom a pracovnom prostredí a ich posudzovanie z hľadiska platných hygienických štandardov.

Dr. Ing. Bystrík Dolník - odborník v oblasti EMC s orientáciou na technické systémy v elektronike a elektroenergetike so zameraním na identifikáciu zdrojov rušenia, na opatrenia eliminujúce vzájomné rušenie technických systémov (vrátane prepätí), odolnosť technických systémov voči účinkom elektromagnetických polí, na interakciu elektromagnetických polí so živými organizmami, na modelovania fyzikálnych polí, na charakterizáciu elektrofyzikálnych vlastností progresívnych materiálov pre aplikácie na zabezpečenie EMC.

Ing. Dušan Medveď, PhD. – odborník v oblasti počítačového modelovania teplotných a elektromagnetických polí numerickými metódami a v oblasti počítačového modelovania prvkov elektrizačnej sústavy.

Ing. Jaroslav Petráš, PhD. - odborník v oblasti prepätí so zameraním na spínacie prepätia a prepätia vznikajúce atmosférickými výbojmi, v oblasti ochrany elektrických a elektronických zariadení pred prepätím, prepäťových ochrán a ich vzájomnej koordinácie.

Ing. Marek Pavlík, PhD. - odborník na problematiku šírenia elektromagnetického poľa prostredím a zároveň sa orientuje na mapovanie elektrického, magnetického a elektromagnetického poľa v životnom prostredí.

Zameranie výskumu

Výskum je zameraný na:

- zistenie schopnosti technických systémov, zariadení a prvkov normálne fungovať pri pôsobení na nich elektrického, magnetického a elektromagnetického poľa a neovplyvňovať svojou činnosťou iné systémy a zariadenia,
- vznik prepätí v sieti a ochranu elektrických a elektronických zariadení pred prepätiami, na koordináciu prepäťových ochrán v systéme ochrany pred prepätím,
- modelovanie a meranie rozloženia elektromagnetického poľa v okolí objektov na výrobu a prenos elektrickej energie, vysielacích antén pre bezdrôtovú komunikáciu a iných zariadení,
- vplyv elektromagnetického poľa na biologické systémy.

Význam a prínosy výskumu

V súčasnej dobe sme svedkami nárastu zdrojov elektromagnetického žiarenia, ktorý v minulosti nebol tak značný. Široká verejnosť sa čoraz viac venuje zdrojom elektromagnetického poľa, ich vplyvu a s tým súvisiacemu pojmu elektromagnetická kompatibilita. Elektromagnetická kompatibilita znamená, že dané zariadenie svojim elektromagnetickým žiarením neovplyvňuje činnosť iného zariadenia. Meranie elektromagnetických polí umožňuje zistiť elektromagnetický smog, ktorým je ovplyvnené obyvateľstvo. Pre ochranu obyvateľstva dôležitú úlohu zohráva tienenie elektromagnetického poľa. Tienenie zabraňuje prenikaniu elektromagnetického poľa v určitom frekvenčnom pásme v závislosti od druhu použitého materiálu. Výberom vhodného stavebného materiálu je možné znížiť účinky EM polí na obyvateľstvo v domácnosti. Výsledky výskumu je možné využiť pri umiestňovaní vysielateľov Wi-Fi (domácnosti) a mobilných vysielateľov pre verejnosť ako aj iných bezdrôtových vysielateľov.

Problematika interakcie elektromagnetických (EM) polí a biologických systémov je v centre záujmu v celosvetovom meradle a jej význam rastie. V odbornej komunite panuje názor, že EM žiarenie je v celom svojom rozsahu biologicky aktívne. V súčasnosti sa nedá jednoznačne povedať, aký má toto pole výsledný vplyv na rôzne druhy biologických systémov. Za tým účelom sa vykonávajú výskumné aktivity s rôznymi typmi interakcií EM polí a biologických systémov.

Výskum ochrany elektrických a elektronických zariadení pred prepätím poskytuje údaje k presnejšej koordinácii prepäťových ochrán v rámci systému ochrany zariadení pred prepätiami a tým účinnejšej ochrane elektronických zariadení pred účinkami prepätí. Výskum vzniku a prenosu spínacích prepätí prispieva k účinnejším ochranným opatreniam.

Riešenie aktuálnych problémov

Prítomnosť bezodrazovej komory na pracovisku umožňuje skúmať elektromagnetickú kompatibilitu elektrických a elektronických prístrojov a zariadení. Prebieha meranie prieniku elektromagnetických vln cez stavebné materiály. Sledovanými frekvenciami sú prevažne frekvencie v rozsahu od 1 GHz do 9 GHz (mobilné vysieláče). Hlavným prínosom je zistenie koeficientov odrazu, absorpcie a účinnosti tienenia prevažne stavebných materiálov pri meraných veličinách. Skúmajú sa možnosti znižovania prieniku EM vln použitím vhodných tienidiel a náterov.

Výskumný tím vykonáva mapovanie elektrického, magnetického a elektromagnetického poľa v životnom prostredí a porovnanie nameraných hodnôt s limitnými hodnotami.

Na pracovisku je vypracovaná metodika experimentu a realizovaná medziodborová spolupráca pre výskum interakcií elektromagnetických polí s krvnými vzorkami, logistika a postup pri expozícii vzoriek a analýza biologických preparátov. V rámci výskumu je skúmaná interakcia krvných preparátov s neionizujúcim elektromagnetickým žiarením. V spolupráci so Slovenskou akadémiou vied je vykonávaný spoločný výskum tematicky zameraný na ekológiu živých organizmov v elektromagneticky znečistených prostrediach.

Vykonáva sa charakteristika vzniku a možných zdrojov prepätí ako aj identifikácia ciest prenosu prepätí od zdrojov ich vzniku k chráneným zariadeniam.

Riešené projekty

1. Ochrana obyvateľstva Slovenskej republiky pred účinkami elektromagnetického poľa, projekt rámci operačného programu Výskum a vývoj s kódom ITMS: 26220220145, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (2011-2015).
2. Výskum prieniku vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa cez stavebné ekologické materiály, Vedecká grantová agentúra VEGA MŠVVaŠ SR a SAV, č. projektu 1/0132/15.
3. Zriadenie Laboratória EMC elektronických zariadení a biologických systémov EMKOM projektu ITMS 26220120055, Operačný program Výskum a vývoj, Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií“ v oblasti automobilovej elektroniky (2011-2013).
4. ITMS 26220220029, Operačný program Výskum a vývoj, Vývoj unikátneho nízkoenergetického statického zdroja pre elektrosystémy (2009-2010).
5. Interakcia magnetických kvapalín s elektromagnetickým poľom, Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied, č. 2/0141/16, (2016-2019).

Spolupráca s akademickými inštitúciami a priemyslom

Spolupracujeme na riešení úloh vedy a výskumu s organizáciami:

- Ústav experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied, Košice
- Geofyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, Košice
- Parazitologický ústav Slovenskej akadémie vied, Košice

- Klinika prežúvavcov Univerzity veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach
- Prírodovedecká fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- VUJE – výskumný ústav jadrovej energetiky, Trnava

Vybrané publikácie

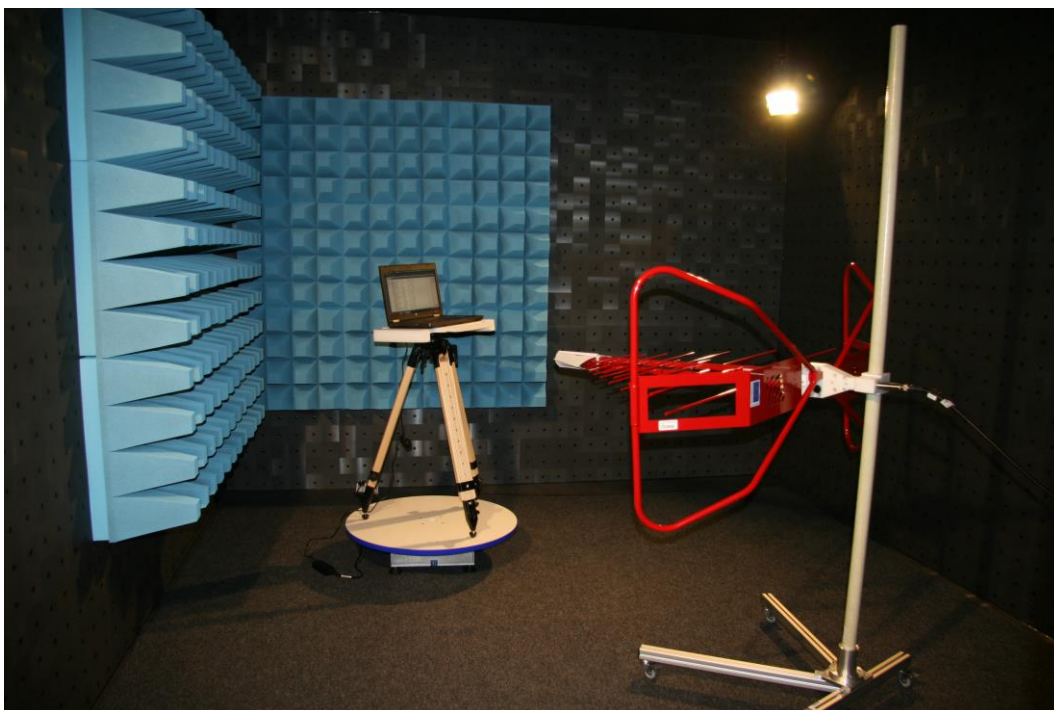
Výskumný tím publikoval výsledky svoje práce vo vedeckých a odborných časopisoch, v zborníkoch vedeckých konferencií a vedeckých monografiách. Medzi najvýznamnejšie patrí:

1. Dolník, B. Elektromagnetická kompatibilita, vedecká monografia, 1. vyd., Košice – elfa, 2013, 240 s., ISBN 978-80-8086-221-3.
2. Pavlík, M. Výskum prestupu, odrazu a pohltivosti elektromagnetických vln vo vrstvených materiáloch, doktorandská dizertačná práca, Košice, 2015.
3. Kostelec, M., Kurimský, J., Fol'ta, M., Bucko, S., Čonka, Z. Investigation of effects of non-ionizing electromagnetic fields interacting with biological systems (2015) Proceedings of the 8th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2015, pp. 544-547.
4. Rajnak, M., Kopcansky, P., Gdovinova, V., Zavisova, V., Antal, I., Kurimsky, J., Dolník, B., Jadzyn, J., Tomasovicova, N., Koneracka, M., Timko, M. Dielectric spectroscopy of ferronematics based on 6CHBT liquid crystal (2015) Molecular Crystals and Liquid Crystals, 611 (1), pp. 40-48.
5. Pavlík, M., Kolcunová, I., Zbojovský, J., Medved', D. Measuring of shielding effectiveness of electromagnetic field of polystyrene in the frequency range from 1 GHz to 9 GHz. In: Power and Electrical Engineering, Vol. 32 (2014), p. 46-50, ISSN 2256-0238
6. Pavlík, M., Kolcunová, I., Lisoň, L. Measuring the shielding effectiveness and reflection of electromagnetic field of building material .In: Electric Power Engineering (EPE). - Ostrava : VŠB-TU, 2015 P. 56-59, ISBN 978-1-4673-6787-5
7. Džmura, J., Petráš, J., Balogh, J. Surge arresters in low voltage network In: Electrical Engineering and Informatics 6 : proceedings of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics of the Technical University of Košice. – Košice, FEI TU, 2015 S. 270-275, ISBN 978-80-553-2178-3
8. Zbojovský, J., Mészáros, A., Medved', D. Simulation of electromagnetic fields propagation through the various materials. In: EPE 2014 : procedings of the 2014 15th International Scientific Conference on Electric Power Engineering, 12. - 14.5.2014, Brno, University of Technology, P. 257-260, ISBN 978-1-4799-3806-3
9. Zbojovský, J., Mészáros, A., Kurimský, P. Modelling the high frequency electromagnetic field propagation through the polystyrene. In: Proceedings of the 8th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2015, Košice TU, 2015, s. 556-559, ISBN 978-80-553-2187-5

Fotografická dokumentácia:



Meracie pracovisko s bezodrazovou komorou

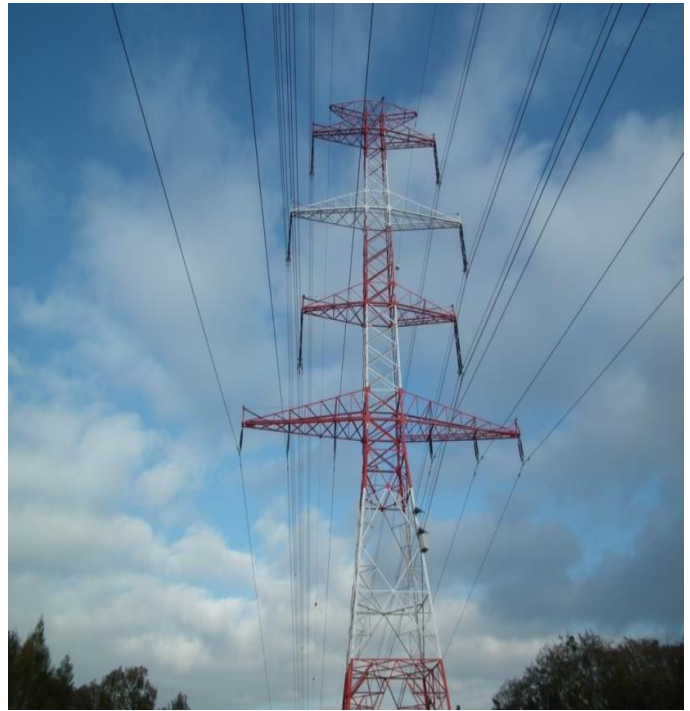


Meranie elektromagnetickej kompatibility elektronických zariadení v bezodrazovej komore

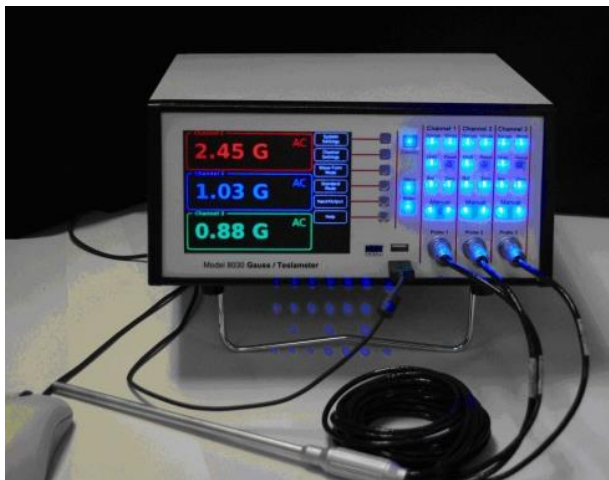


Komora na meracie biologických vzoriek

Meranie EMP v okolí viacsystemového vonkajšieho silového vedenia

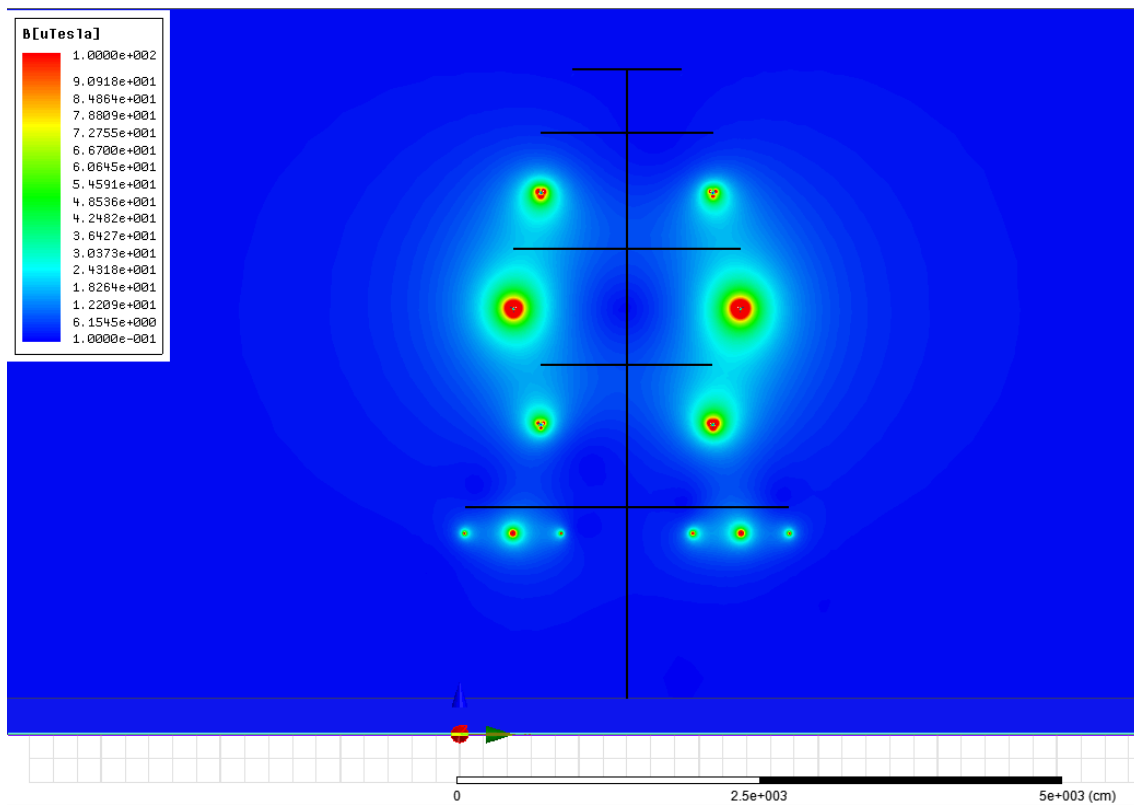


Meranie v exteriéri

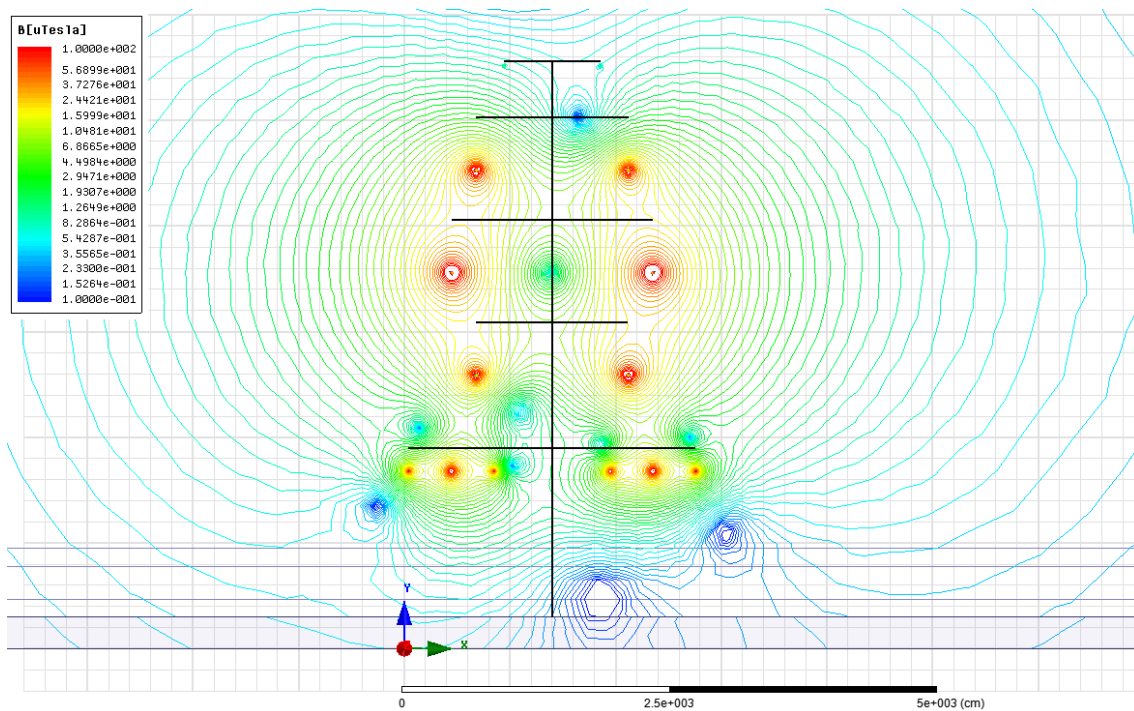


Gauss/Teslameter Model 8030 (vľavo) s externou sondou (vpravo)

Modelovanie EMP v okolí viacsystémového vonkajšieho silového vedenia



Grafické znázornenie magnetickej indukcie v okolí viacsystémového vedenia



Rozloženie indukčných čiar v okolí viacsystémového vedenia