

Diagnostická skupina pre vysokonapäťovú izolačnú techniku



Zoznam členov výskumného tímu

prof. Ing. Roman Cimbala, PhD. – odborník na diagnostiku a profylaktiku elektroenergetických zariadení so zameraním na urýchlené starnutie izolačných materiálov, na aplikáciu dielektrickej spektroskopie a prúdovej izotermickej relaxačnej analýzy pre určovanie ich kvality, na navrhovanie riadenia meracích systémov v programovacích vývojových prostrediach, na aplikovanie prvkov umelej inteligencie pre vyhodnocovacie systémy.

prof. Ing. Iraida Kolcunová, PhD. – odborník na fyzikálne deje odohrávajúce sa v elektroizolačných plynných, kvapalných a pevných materiáloch počas ich elektrického a tepelného namáhania, na degradáciu pevných dielektrík v dôsledku pôsobenia čiastkových výbojov, na diagnostiku elektroizolačných systémov vysokonapäťových elektroenergetických zariadení metódou čiastkových výbojov.

prof. Ing. Juraj Kurimský, PhD. – odborník na meranie v elektroenergetike, na techniku vysokých napätí a progresívnych materiálov pre elektroenergetiku, na merania a analýzu elektrického poľa, na dielektrickú charakterizáciu izolantov, na techniky skúšok vysokým napätím, na meranie čiastočných výbojov podľa STN EN 60270, na meranie a analýzu prepätí v elektrizačnej sústave a na vývoj softvéru pre zber a analýzu údajov.

doc. Dr. Ing. Bystrík Dolník - odborník na aplikovanie fyzikálnych polí (samostatne i kombinovane) na izolačné systémy s cieľom urýchliť starnutie izolačných systémov, na techniku vysokých napätí, na oblasť EMC, prepätí (prechodných javov) a prepäťových ochrán, modelovania fyzikálnych polí za účelom aplikovania v nedeštruktívnych a deštruktívnych diagnostických metódach.

doc. Ing. Jaroslav Petráš, PhD. - odborník v oblasti čiastkových výbojov v izolačných systémoch vysokonapäťových zariadení a v oblasti merania čiastkových výbojov najmä akustickou metódou a v oblasti ochrany zariadení pred prepätím a prepäťových ochrán.

doc. Ing. Jaroslav Džmura, PhD. - odborník v oblasti elektroenergetiky so zameraním na techniku vysokých napätí. Špecializuje sa na silné elektrické polia, elektrostatiku a elektrické odlučovače a separátory.

Ing. Ján Zbojovský, PhD. - odborník v oblasti elektroenergetiky so zameraním na techniku vysokých napätí a na problematiku šírenia elektromagnetického poľa prostredím, orientuje sa na mapovanie elektrického, magnetického a elektromagnetického poľa.

RNDr. Michal Rajňák, PhD. – odborník na fyziku pevných a kvapalných vysokonapäťových izolantov, na implementáciu nanočastíc do materiálov a modifikovanie ich kvalitatívnych parametrov.

Ing. Peter Havran, PhD. - odborník na degradáciu izolačných materiálov, na impedančnú spektroskopiu kvapalných a pevných dielektrík, na kombinované elektrické a tepelné starnutie materiálov.

Ing. Samuel Bucko, PhD. – odborník v oblasti online a offline diagnostiky pevných a kvapalných dielektrických materiálov, na starnutie materiálov používaných v elektroenergetike, na automatizáciu meraní a spracovanie dát.

Ing. Jozef Király, PhD. – odborník v oblasti diagnostiky izolačných systémov elektroenergetických zariadení so zameraním na tepelnú degradáciu, dielektrickú spektroskopiu izolačných materiálov a nanomateriálov.

Zameranie výskumu a publikačnej činnosti

- Analýza izolačných systémov vysokonapäťových strojov a zariadení dielektrickou a impedančnou spektroskopiou.
- Analýza izolačných systémov vysokonapäťových strojov a zariadení metódou čiastočných výbojov a analýzou čiastočných výbojov v závislosti od fázového uhla.
- Jednosmerná diagnostika vysokonapäťových motorov, generátorov, káblov, koncoviek a spojok.
- Materiálový výskum pre vysokonapäťové stroje a zariadenia.
- Analýza degradačných procesov pevných, kvapalných a plynných dielektrík.
- Lokalizácia zdrojov výbojovej činnosti na vysokonapäťových zariadeniach meraním vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa.
- Inžinierska činnosť a poradenské služby.

Význam a prínosy výskumu

Zvýšené nároky na výrobu vo všetkých priemyselných odvetviach sa premietajú do života a spoľahlivosti príslušného výrobného zariadenia. V prípade elektroenergetických zariadení je jedným z hlavných činiteľov bezpečnosti a spoľahlivosti ich prevádzky kvalita ich izolačných systémov. Diagnostika a profylaktika predstavuje súhrn predbežných opatrení, zabraňujúcich havárii elektrického zariadenia a diagnostika vn a vvn zariadení prispeje k ich bezporuchovej prevádzke. Je preto nutné kontinuálne sledovať stav vytypovaných objektov na úrovni súčasnej meracej techniky s využitím najmodernejších metód.

Prax potvrdila, že pomocou vhodne aplikovaných diagnostických metód je možné ušetriť významné hodnoty včasným odhalením rozvíjajúcich sa porúch energetických zariadení. V prípadoch, aj keď primárne náklady na odstránenie porúch z titulu elektrickej havárie nie sú vysoké, sekundárne škody v dôsledku výpadku technológie dosahujú rádovo vyššie hodnoty.

Súbor diagnostických metód, používaných v súčasnej dobe na pracovisku umožňuje získať množstvo cenných informácií o stave skúšaných zariadení. Hlavným predpokladom úplnej výpovede je okrem správnej aplikácie vhodných diagnostických metód, nutnosť ich periodického opakovania a objektívneho vyhodnotenia. Objektivita zhodnotenia je priamo úmerná množstvu realizovaných meraní

Riešenie aktuálnych problémov

V súčasnosti rieši diagnostická skupina vedecké problémy zamerané na:

- Dielektrickú spektroskopiu izolačných materiálov pevných (sľuda-epoxid, XLPE, BOPP) a kvapalných (minerálne, syntetické oleje, prírodné estery a magnetické kvapaliny).
- Fázovú analýzu čiastkových výbojov podľa IEC 60 270.
- Komplexná analýza magnetických kvapalín pre priemyselné aplikácie.
- Urýchlené životnostné testy izolačných materiálov.
- Diagnostiku nn sietí.

Riešené projekty

1. *Štruktúra a dynamika magnetických kvapalín v elektrickom poli*, číslo projektu VEGA 2/0011/20
2. *Výskum progresívnych materiálov zlepšujúcich interakciu neionizujúceho žiarenia so stavebnými prvkami, za účelom zvýšenia odolnosti stavieb voči elektromagnetickému smogu*, číslo projektu VEGA 1/0435/19
3. *Transfer poznatkov z oblasti elektromagnetickej kompatibility do edukačného procesu pre inováciu foriem výučby v odbore elektrotechnika*, číslo projektu KEGA 008TUKE-4/2019
4. *Elektrofyzikálne procesy počas starnutia v progresívnych izolačných materiáloch pre elektroenergetiku*, číslo projektu VEGA 1/0340/18
5. *Rádiofrekvenčné rozhranie v biológii a ekológii ixodidových kliešťov*, číslo projektu APVV-17-0372
6. *Výskum vplyvu kombinácie tieniacich a stavebných materiálov na rozloženie elektromagnetického poľa*, číslo projektu FEI-2017-42
7. *Nanokvapaliny v elektrotechnike*, číslo projektu APVV-18-0160
8. *Interakcia magnetických kvapalín s elektromagnetickým poľom*, číslo projektu VEGA 2/0141/16
9. *Inteligentná elektroinštalácia ako nástroj pre zvýšenie kvality života seniorov a zdravotne znevýhodnených*, číslo projektu KEGA 002TUKE-4/2015
10. *Vývoj systému pre kontinuálne monitorovanie vplyvu znečistenia na vysokonapäťových izoláciách*, číslo projektu APVV-15-0438
11. *Analýza zmien elektrofizikálnej štruktúry progresívnych elektrotechnických izolačných materiálov vplyvom externých degradačných činiteľov*, číslo projektu VEGA 1/0311/15
12. *Výskum prieniku vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa cez stavebné ekologické materiály*, číslo projektu VEGA 1/0132/15
13. *Zriadenie a udržiavateľná činnosť „Inžinierskeho a certifikačného pracoviska pre mobilizáciu a tvorbu inovácií v oblasti elektrotechniky a elektroniky* ITMS 26220220182, Operačný program Výskum a vývoj, Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií

14. *Vývoj unikátneho nízkoenergetického statického zdroja pre elektrosystémy*, ITMS 26220220029, Operačný program Výskum a vývoj
15. *Centrum výskumu účinnosti integrácie kombinovaných systémov obnoviteľných zdrojov energie*, ITMS 26220220064, Operačný program Výskum a vývoj
16. *"Kompetenčné centrum znalostných technológií pre inovácie produkčných systémov v priemysle a službách"* ITMS 26220220155, Operačný program Výskum a vývoj
17. *Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti*, ITMS 26110230120, Operačný program Vzdelávanie,
18. *Výskum degračných vplyvov elektrického a tepelného poľa na elektrofyzikálnu štruktúru vysokonapäťových izolačných materiálov*, číslo projektu VEGA 1/0487/12
19. *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
20. *Znižovanie energetickej náročnosti budov aplikáciou inteligentných elektroinštalčných systémov*, číslo projektu KEGA 4/2011
21. *Výskum vplyvu degračných činiteľov na elektrofyzikálnu štruktúru vysokonapäťových izolačných materiálov*, číslo projektu VEGA 1/0368/09

Spolupráca s akademickými inštitúciami a priemyslom

Členovia tímu boli pozvaní na prednáškové a študijné pobyty okrem iného na univerzitách v Barcelone, Grazi, Ilmenau, Wupertale, Budapešti, Prahe, Sankt Petersburgu, Czestochowej, Moskve, Brne a pod.

Sme zakladajúci členovia Pracovnej skupiny Insulation Diagnostic so sídlom v Manchestri a riadnym členom pracovnej skupiny Electrostatics in Industry pri Európskej asociácii chemických inžinierov zastupujúcim Slovenskú republiku.

Sme členmi CIGRE, IEEE, Asociácie technických diagnostikov Slovenska, TK č 43 pre káble a izolácie pri ÚNMS, Slovenskej elektrotechnickej spoločnosti, pobočka Košice, Sektorovej rady pre Energetiku plyn a elektrinu Národný projekt Národná sústava povolaní v Slovenskej republike, Sektorovej rady pre Energetiku plyn a elektrinu Národný projekt Tvorba Národnej sústavy kvalifikácií v Slovenskej republike a pod.

Spolupracujeme na riešení úloh vedy a výskumu s organizáciami:

- Ústav experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied
- Geofyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied
- Parazitologický ústav Slovenskej akadémie vied
- Klinika prežúvavcov Univerzity veterinárskeho lekárstva a farmácie
- Prírodovedecká fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity
- Katedra výkonových elektrotechnických systémov Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline

Pre nasledovných priemyselných partnerov boli riešené práce so zameraním na diagnostiku a profylaktiku energetických zariadení:

- Atómové elektrárne Jaslovské Bohunice
- US Steel Košice
- Vodné elektrárne Trenčín
- Železnice Slovenskej republiky
- Vodná elektrárne Dobšiná
- ABB Švajčiarsko
- Areva
- Embraco
- Exmont Brno
- Hesia Slovensko
- Chemko Strážske
- Inžinierske stavby Košice
- Kerko Košice
- SEZ Krompachy
- Leyard Europe
- Molex Slovensko
- Perlon
- Prakoenergo
- Power System Management
- Slovenská elektrizačná a prenosová sústava
- Siemens Slovensko
- Chemolak Smolenice
- SOS Electronics Chemosvit Svit
- Tepláreň Košice
- Telspec Stropkov
- Transgaz Nitra Eustreem
- Třinecké železářny
- Technický a skúšobný ústav stavebný
- Elektráreň Vojany
- Vodná elektráreň Ružín
- Vodná elektráreň Domaša Elektráreň Nováky
Východoslovenská energetika
- Výskumný ústav jadrových elektrární Trnava ZŤS výskumno-vývojový ústav Košice

Vybrané publikácie

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

1. Kolcunová, I.: *Technika vysokých napätí*. Košice: TUKE 2020. 107 s. [CD-ROM]. 1. vydanie. ISBN 978-80-553-3611-4.

2. Cimbala, R., Semančík, P.: Tepelná degradácia kvapalných izolačných materiálov Košice: TUKE 2016. 1. vydanie. 147 s. ISBN 978-80-553-2545-3.
3. Cimbala, R., Király, J.: Tepelná degradácia magnetických kvapalín. 1. vyd. - Košice: TUKE 2017. 1. vydanie. 93 s. ISBN 978-80-553-3165-2.
4. Computers in Electric Power Engineering / Roman Cimbala 1. vyd. Košice: TUKE 2015. 122 s. ISBN 978-80-553-1963-6.
5. Kurimský, J.: Úvod k technickým meraniam pre vedu a prax. Košice: TUKE 2019. 1. vydanie. 77 s. [CD-ROM]. ISBN 978-80-553-3325-0.
6. Dolník, B.: Elektromagnetická kompatibilita Košice: Elfa 2013. 240 s. ISBN 978-80-8086-221-3.
7. Kurimský, J.: Výboje v transformátoroch. 1. vyd. Košice: TUKE 2012. 129 s. ISBN 978-80-553-1044-2
8. Kolcunová, I., Hrinko, M.: Výskum vzniku a rozvoja výbojov na rozhraní dvoch dielektrík 1. vyd. Košice: TUKE 2014. 128 s. ISBN 978-80-553-1651-2.
9. Kolcunová, I., Kvakovský, M.: Meranie výbojovej činnosti v statorovej izolácii elektrických strojov točivých. 1. vyd. Košice: TUKE 2011. 128 s. ISBN 978-80553-0778-7.
10. Kolcunová, I.: Diagnostika elektroenergetických zariadení metódou čiastkových. 1. vyd. Košice: TUKE 2008. 178 s. ISBN 978-80-553-0031-3.
11. Cimbala, R., Sklenárová, V.: Tepelná degradácia izolačných. 1. vyd. Košice: TUKE 2014. 127 s. ISBN 978-80-553-1703-8.
12. Cimbala, R., Csányi, L.: Tepelné starnutie izolačných materiálov. 1. vyd. Košice: TUKE 2012. 209 s. ISBN 978-80-553-1031-2.
13. Cimbala, R.: Starnutie vysokonapäťových izolačných systémov. 1. vyd - Košice, TU, 2007. 188 s. ISBN 978-80-8073-904-1.

vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch:

1. Kurimský, J., Rajňák, M., Cimbala, R., Rajnič, J., Timko, M., Kopčanský, P.: Effect of magnetic nanoparticles on partial discharges in transformer oil. In: Journal of Magnetism and Magnetic Materials. Amsterdam (Holandsko): Elsevier Roč. 496 (2020), s. 65923-65923 [print, online]. ISSN 0304-8853 Spôsob prístupu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304885319323157>.
2. Bartko, P., Rajňák, M., Cimbala, R., Paulovičová, K., Timko, M., Kopčanský, P., Kurimský, J.: Effect of electrical polarity on dielectric breakdown in a soft magnetic fluid. In: Journal of Magnetism and Magnetic Materials. Amsterdam (Holandsko): Elsevier Roč. 497 (2020), s. 66007-66007 [print, online]. ISSN 0304-8853 Spôsob prístupu: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304885319328628>.
3. Rajňák, M., Kurimský, J., Cimbala, R., Čonka, Z., Bartko, P., Šuga, M., Paulovičová, K., Tóthová, J., Karpets, M., Kopčanský, P., Timko, M.: Statistical analysis of AC dielectric breakdown in transformer oil-based magnetic nanofluids. In: Journal of Molecular Liquids. Amsterdam (Holandsko): Elsevier Roč. 309 (2020), s. [1-7] [print, online]. ISSN 0167-7322 Spôsob prístupu: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=F44yZTEdNJo8TIWos8l&page=1&doc=1.
4. Kurimský, J., Rajňák, M., Cimbala, R., Kolcunová, I., Dolník, B., Džmura, J., Petráš, J., Zbojovský, J., Bartko, P., Ivančák, M., Timko, M., Kopčanský, P.: Breakdown Driven by Magnetic Field in Gradually Aged Ferrofluid. In: Acta Physica Polonica A: General Physics, Physics of Condensed Matter, Optics and Quantum Electronics, Atomic and Molecular

- Physics, Biophysics, Applied Physics. - Varšava (Poľsko): Instytut Fizyki Roč. 137, č. 5 (2020), s. 939-941 [print, online]. ISSN 0587-4246
5. Bartko, P., Rajňák, M., Cimbala, R., Kolcunová, I., Paulovičová, K., Timko, M., Kopčanský, P., Kurimský, J.: Effect of DC Voltage Ramp Rate on Breakdown in Ferrofluid Based on Transformer Oil. In: Acta Physica Polonica A : General Physics, Physics of Condensed Matter, Optics and Quantum Electronics, Atomic and Molecular Physics, Biophysics, Applied Physics. Varšava (Poľsko): Instytut Fizyki Roč. 137, č. 5 (2020), s. 970-972 [print, online]. ISSN 0587-4246
 6. Petráš, J., Džmura, J., Kurimský, J., Cimbala, R., Kolcunová, I., Dolník, B., Zbojovský, J., Application of Magnetic Materials in Inductive Sensors for Partial Discharge Activity Monitoring. In: Acta Physica Polonica A. - Varšava (Poľsko) : Instytut Fizyki Roč. 137, č. 5 (2020), s. 714-716 [print, online]. ISSN 0587-4246 Spôsob prístupu: <http://przzybwn.icm.edu.pl/APP/PDF/137/app137z5p040.pdf>.
 7. Krbal, M. [et al.]: A Physical Calibrator for Partial Discharge Meters. In: Energies : an open access journal of related scientific research, technology development, engineering, and the studies in policy and management. Roč. 12, č. 11 (2019), s. 1-10 [online]. ISSN 1996-1073 (online) Spôsob prístupu: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=C63UYxMktxK7AB1985V&page=1&doc=1.
 8. Rajňák, M., Dolník, B., Špitálsky, Z., Kurimský, J., Tomčo, L., Cimbala, R., Kopčanský, P., Timko, M.: Toward Apparent Negative Permittivity Measurement in a Magnetic Nanofluid with Electrically Induced Clusters. In: Physical Review Applied. College Park (USA): American Physical Society Roč. 11, č. 2 (2019), s. 1-11 [print]. ISSN 2331-7019 (online) Spôsob prístupu: <https://journals.aps.org/prapplied/abstract/10.1103/PhysRevApplied.11.024032>.
 9. Rajňák, M., Timko, M., Kopčanský, P., Paulovičová, K., Kuchta, J., Franko, M., Kurimský, J., Dolník, B., Cimbala, R.: Transformer Oil-based Magnetic Nanofluid with High Dielectric Losses Tested for Cooling of a Model Transformer. In: IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation : a Publication of the IEEE Dielectrics and Electrical Insulation Society. Roč. 26, č. 4 (2019), s. 1343-1349 [print]. ISSN 1070-9878 Spôsob prístupu: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8785942/authors#authors>.
 10. Rajňák, M., Wu, Z., Dolník, B., Paulovičová, K., Tóthová, J., Franko, M., Cimbala, R., Kurimský, J., Kopčanský, P., Sunden, B., Wadsö, L., Timko, M.: Magnetic Field Effect on Thermal, Dielectric, and Viscous Properties of a Transformer Oil-Based Magnetic Nanofluid. In: Energies. - Basel (Švajčiarsko): Multidisciplinary Digital Publishing Institute Roč. 12, č. 23 (2019), s. [1-11] [online]. ISSN 1996-1073 (online) Spôsob prístupu: <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/23/4532>.
 11. Rajňák, M., Dolník, B., Špitálsky, Z., Kurimský, J., Tomčo, L., Cimbala, R., Kopčanský, P., Timko, M.: Toward Apparent Negative Permittivity Measurement in a Magnetic Nanofluid with Electrically Induced Clusters. In: Physical Review Applied. College Park (USA): American Physical Society Roč. 11, č. 2 (2019), s. 1-11 [print]. ISSN 2331-7019 (online) Spôsob prístupu: <https://journals.aps.org/prapplied/abstract/10.1103/PhysRevApplied.11.024032>.
 12. Rajňák, M., Timko, M., Kopčanský, P., Paulovičová, K., Kuchta, J., Franko, M., Kurimský, J., Dolník, B., Cimbala, R.: Transformer Oil-based Magnetic Nanofluid with High Dielectric Losses Tested for Cooling of a Model Transformer. In: IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation : a Publication of the IEEE Dielectrics and Electrical Insulation Society. Roč. 26, č. 4 (2019), s. 1343-1349 [print]. ISSN 1070-9878 Spôsob prístupu:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8785942/authors#authors>.

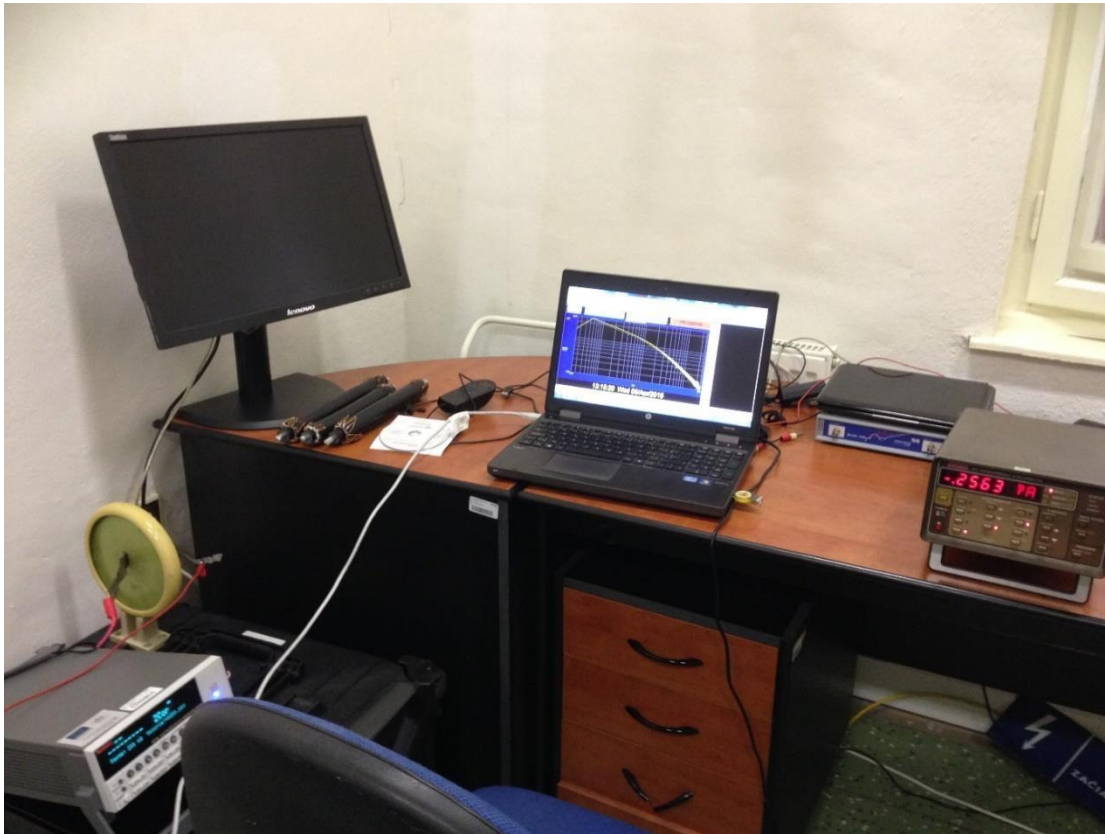
13. Rajňák, M., Wu, Z., Dolník, B., Paulovičová, K., Tóthová, J., Franko, M., Cimbala, R., Kurimský, J., Kopčanský, P., Sunden, B., Wadsö, L., Timko, M.: Magnetic Field Effect on Thermal, Dielectric, and Viscous Properties of a Transformer Oil-Based Magnetic Nanofluid. In: *Energies*. - Basel (Švajčiarsko) : Multidisciplinary Digital Publishing Institute Roč. 12, č. 23 (2019), s. [1-11] [online]. ISSN 1996-1073 (online) Spôsob prístupu: <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/23/4532>.
14. Rajňák, M., Timko, M., Kurimský, J., Dolník, B., Cimbala, R., Tobias, T., Paulovičová, K., Mariano, J.F.M.L., Kopčanský, P.: Electrical conduction in a transformer oil-based magnetic nanofluid under a DC electric field. In: *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. Vol. 459, special no. SI (2018), p. 191-196. ISSN 0304-8853
15. Rajňák, M., Dolník, B., Tobiáš, T., Kurimský, J., Cimbala, R., Paulovičová, K., Kopčanský, P., Timko, M.: Influence of electric field on AC magnetic susceptibility of a mineral oil based ferrofluid. In: *Acta Physica Polonica A*. Vol. 133, no. 3 (2018), p. 567-569. ISSN 0587-4246
16. Szumiata, T., Gzik-Szumiata, M., Brzózka, K., Górka, B., Gawroński, M., Kaczor, T., Timko, M., Cimbala, R., Kopčanský, P., Paulovičová, K., Rajňák, M.: Spin Relaxation Effects in Oil–Nanomagnetite Ferrofluids — Mössbauer Spectrometry Studies / T. Szumiata [et al.] - 2018. In: *Acta Physica Polonica A: General Physics, Physics of Condensed Matter, Optics and Quantum Electronics, Atomic and Molecular Physics, Biophysics, Applied Physics*. - Varšava (Poľsko): Institute of Physics Roč. 134, č. 5 (2018), s. 1007-1014 [print]. ISSN 0587-4246
17. Kurimský, J., Rajňák, M., Bartko, P., Paulovičová, K., Cimbala, R., Medved', D., Džamová, M., Timko, M., Kopčanský, P.: Experimental study of AC breakdown strength in ferrofluid during thermal aging. In: *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. - Amsterdam (Holandsko): Elsevier č. 465 (2018), s. 136-142 [print, online]. ISSN 0304-8853 Spôsob prístupu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304885318303639>.
18. Džmura, J., Petráš, J., Balogh, J., Kurimský, J., Cimbala, R., Dolník, B., Kolcunová, I., Kolcun, M.: Separation of solid particles from flowing gases by AC high voltage. In: *Journal of Electrostatics*. Vol. 88, no. SI (2017), p. 158-164. ISSN 0304-3886
19. Kolcunová, I., Cimbala, R., Kurimský, J., Petráš, J., Dolník, B., Džmura, J., Balogh, J.: Contribution to static electrification of mineral oils and natural esters. In: *Journal of Electrostatics*. Vol. 88 (2017), p. 60-64. ISSN 0304-3886
20. Kolcunová, I., Cimbala, R., Kurimský, J., Petráš, J., Dolník, B., Džmura, J., Balogh, J.: Experimental observation of negative differential characteristic of corona discharge in ultraviolet spectrum. In: *Journal of Electrostatics*. Vol. 88 (2017), p. 139-147. ISSN 0304-3886
21. Rajňák, M., Dolník, B., Kurimský, J., Cimbala, R., Kopčanský, P., Timko, M.: Electrode polarization and unusual magnetodielectric effect in a transformer oil-based magnetic nanofluid thin layer. In: *Journal of Chemical Physics*. Vol. 146, no. 1 (2017), p. 1-8. ISSN 0021-9606
22. Rajňák, M., Timko, M., Kopčanský, P., Paulovičová, K., Tóthová J., Kurimský, J., Dolník, B., Cimbala, R., Avdeev, M., Petrenko, V., Feoktystov, A.: Structure and viscosity of a transformer oil-based ferrofluid under an external electric field. In: *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. Vol. 431 (2017), p. 99-102. ISSN 0304-8853
23. Kosterec, M., Kurimský, J., Cimbala, R., Čonka, Z., Kruželák, L., Rajňák, M., Timko, M., Kopčanský, P., Vargová B.: Analysis of thermal field in mineral transformer oil based

- magnetic fluids. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 131, no. 4 (2017), p. 937-939. ISSN 0587-4246 Spôsob prístupu: <http://przzybwn.icm.edu.pl/APP/PDF/131/a131z4p106.pdf>.
24. Rajňák, M., Dolník, B., Kováč, J., Paulovičová, K., Mitróová Z., Kurimský, J., Cimbala, R., Kopčanský, P., Timko, M.: AC magnetic susceptibility of ferrofluids exposed to an external electric field. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 131, no. 4 (2017), p. 887-889. ISSN 0587-4246 Spôsob prístupu: <http://przzybwn.icm.edu.pl/APP/PDF/131/a131z4p091.pdf>.
 25. Rajňák, M., Kurimský, J., Dolník, B., Cimbala, R., Paulovičová, K., Kopčanský, P., Timko, M.: Temperature dependence of a dielectric relaxation in weakly polar ferrofluids. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 131, no. 4 (2017), p. 943-945. ISSN 0587-4246 Spôsob prístupu: <http://przzybwn.icm.edu.pl/APP/PDF/131/a131z4p108.pdf>.
 26. Kurimský, J., Rajňák, M., Cimbala, R., Paulovičová, K., Timko, M., Kopčanský, P., Kolcun, M., Kosterec, M., Kruželák, L.: Generation of Fe₃O₄ nanoparticle aggregates in a ferrofluid driven by external electric field. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 131, no. 4 (2017), p. 907-909. ISSN 0587-4246 Spôsob prístupu: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=P1opLFNIV42bVFtPmhd&page=1&doc=1.
 27. Cimbala, R., Kurimský, J., Rajňák, M., Paulovičová, K., Timko, M., Kopčanský, P., Kolcun, M., Kosterec, M., Bucko, S., Kurimská M.: Magnetic fluid droplet deformation in electrostatic field 2017. In: Journal of Electrostatics. Vol. 88 (2017), p. 55-59. ISSN 0304-3886 Spôsob prístupu: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=P1opLFNIV42bVFtPmhd&page=1&doc=1.
 28. Petráš, J., Kurimský, J., Balogh, J., Cimbala, R., Džmura, J., Dolník, B., Kolcunová, I.: Thermally stimulated acoustic energy shift in transformer oil. In: Acta Acoustica United with Acoustica. Vol. 102, no. 1 (2016), p. 16-22. ISSN 1610-1928
 29. Rajnak M. [et al.]: Dielectric Spectroscopy of Ferronematics Based on 6CHBT Liquid Crystal In: Molecular Crystals and Liquid Crystals. Vol. 611, no. 1 (2015), p. 40-48. ISSN 1563-5287
 30. Rajňák, M., Kopčanský, P., Gdovinová, V., Závíšová, V., Antal, I., Kurimský, J., Dolník, B., Jazdyn, J., Tomašovičová, N., Koneracká, M., Timko, M.: Dielectric Spectroscopy of Ferronematics Based on 6CHBT Liquid Crystal. In: Molecular Crystals and Liquid Crystals. Vol. 611, no. 1 (2015), p. 40-48. ISSN 1563-5287 Spôsob prístupu: <http://dx.doi.org/10.1080/15421406.2015.1027993>.
 31. Rajňák, M., Petrenko, V. I., Avdeev, M. V., Ivankov, O. I., Feoktystov, A., Dolník, B., Kurimský, J., Kopčanský, P., Timko, M.: Direct observation of electric field induced pattern formation and particle aggregation in ferrofluids. In: Applied Physics Letters. Vol. 107, no. 7 (2015), p. 073108-1-073108-5. ISSN 0003-6951
 32. Cimbala, R., Király, J., German-Sobek, M., Bucko, S., Kurimský, J., Džmura, J.: Polarizačné procesy v magnetických kvapalinách. In: Chemické listy. Vol. 109, no. 2 (2015), p. 117-124. ISSN 0009-2770
 33. Rajnak M. [et al.]: Direct observation of electric field induced pattern formation and particle aggregation in ferrofluids In: Applied Physics Letters. Vol. 107, no. 7 (2015), p. 073108-1-073108-5. - ISSN 0003-6951
 34. Kurimský, J. [et al.]: The Investigation on the E-J Characteristics and the Role of Nanoparticle Concentration in Weakly Polar Magnetic Fluids In: Acta Physica Polonica A. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 246-247. - ISSN 0587-4246
 35. Dolník, B. [et al.]: Hall Effect in ZnO Extrinsic Structure. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 76-77. ISSN 1898-794X

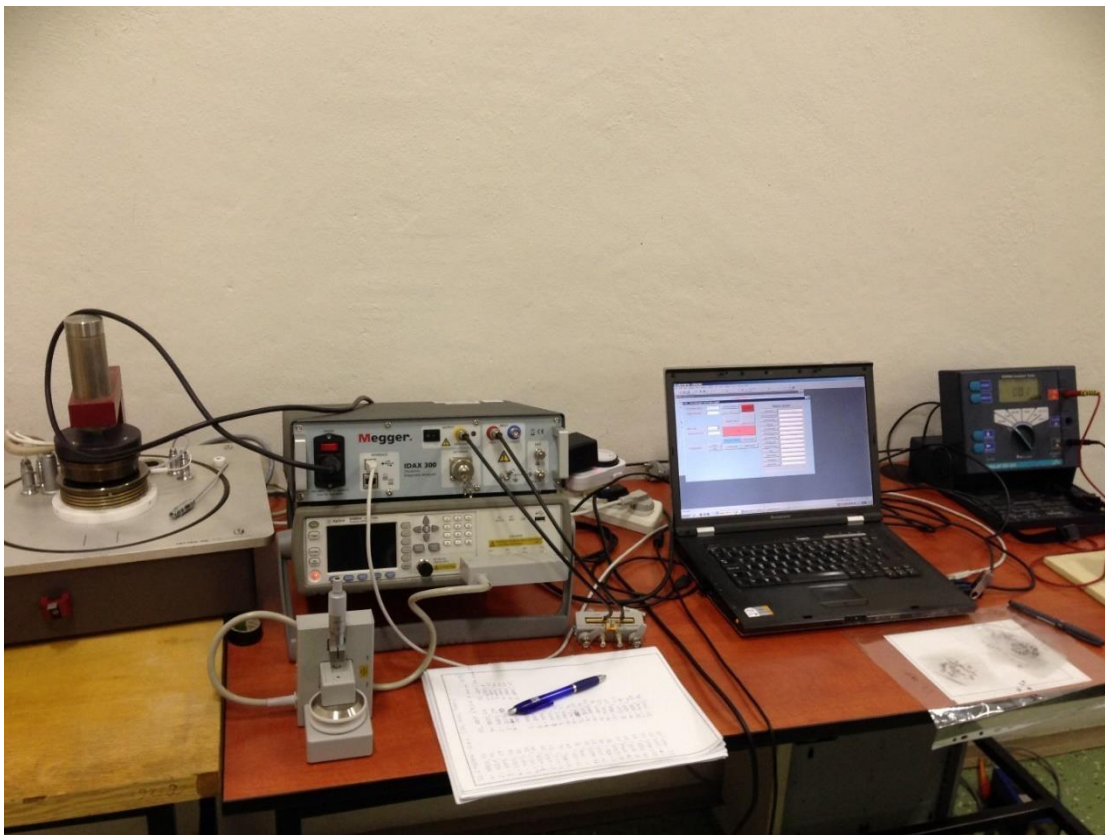
36. Rajnak M. [et al.]: Influence of magnetic field on dielectric breakdown in transformer oil based ferrofluids / M. In: Acta Physica Polonica A. Vol. 126, no. 1 (2014), p. 248-249. ISSN 0587-4246
37. Rajnak M. [et al.]: Dielectric-spectroscopy approach to ferrofluid nanoparticle clustering induced by an external electric field In: Physical Review E. Vol. 90, no. 3 (2014), p. 032310-1-032310-9. ISSN 1539-3755.
38. Kurimský, J., Dolník, B., Kolcun, M.: Unipolar characteristics of ZnO ceramics 2013.In: Journal of Electrostatics. Roč. 71, č. 3 (2013), s. 418-421. ISSN 0304-3886
39. Rajnak M. [et al.]: Dielectric response of transformer oil based ferrofluid in low frequency range. 2013.In: Journal of Applied Physics. Vol. 114, no. 3 (2013), p. 34313-1-34313-6. ISSN 0021-8979



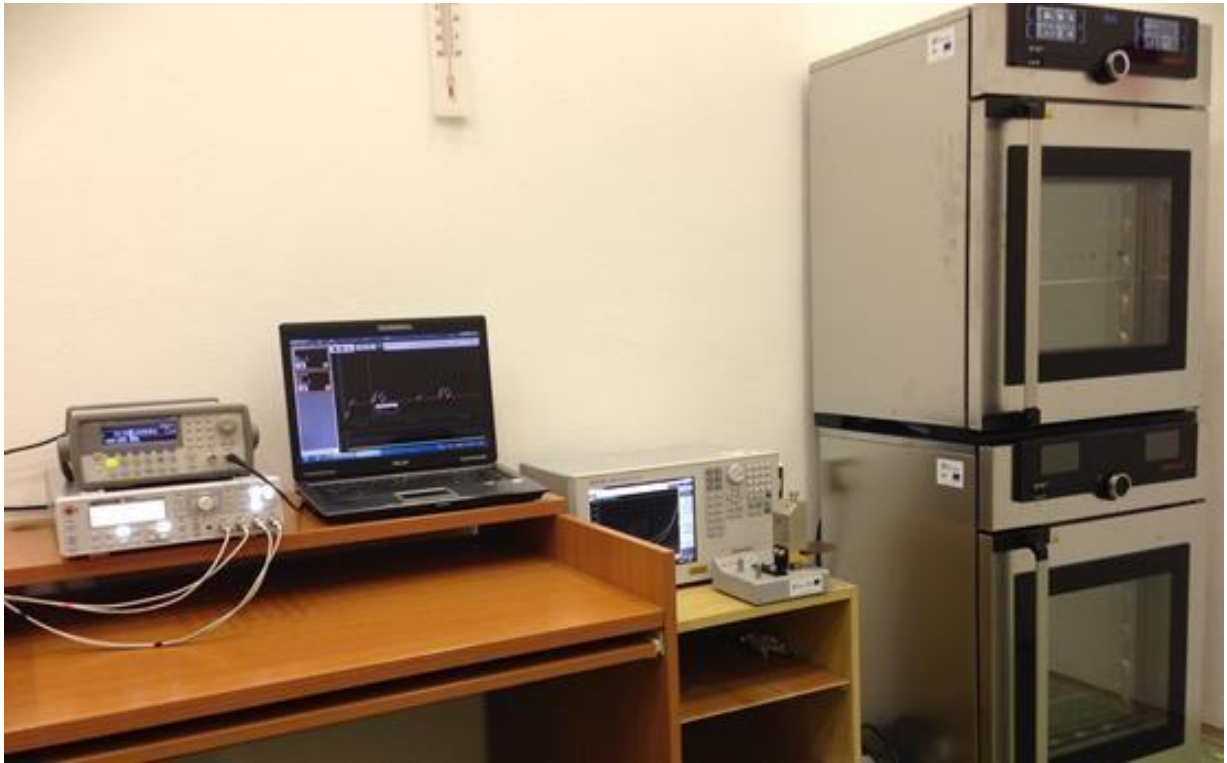
Laboratórium techniky vysokých napätí



Meracia zostava pre izotermickú relaxačnú analýzu izolačných materiálov



Pracovisko pre dielektrickú spektroskopiu izolačných systémov



Pracovisko pre meranie impedančnej spektroskopie do 3GHz s riadením teploty