

LABORATOR DE CERCETARE IN STIINTA MATERIALELOR

*Responsabil: Sl. Dr. Ing. Staşac Claudia
Sala T101C*

DESCRIERE TEHNICĂ	2
TEME DE CERCETARE	3
LISTĂ LUCRĂRI REPREZENTATIVE	4
PARTENERI	6

DESCRIEREA TEHNICA

Laboratorul de Știința Materialelor dispune de o infrastructură IT integrată, completată de echipamente experimentale specializate, care susțin atât activitățile de modelare și simulare numerică, cât și investigațiile experimentale asupra materialelor și sistemelor electrice. Infrastructura IT include stații de lucru performante, configurate pentru procesare numerică intensivă, analiză de date și rularea aplicațiilor dedicate simulărilor ingineresti. În cadrul laboratorului sunt utilizate pachete software specializate precum ANSYS, MATLAB și Mathcad, care permit realizarea analizelor prin metoda elementelor finite, modelarea fenomenelor termice, mecanice și electromagnetice, precum și dezvoltarea și validarea modelelor matematice asociate studiului materialelor.



Componenta experimentală a infrastructurii este alcătuită dintr-un microscop metalografic destinat analizei microstructurale a materialelor, sisteme de achiziție de date (DAQ) pentru monitorizarea și înregistrarea parametrilor electrice și termici, o masă vibrantă pentru investigarea comportamentului materialelor și contactelor electrice în condiții de solicitare mecanică, precum și o cameră climatică/termică pentru testarea materialelor în condiții controlate de temperatură. Laboratorul este dotat, de asemenea, cu o cameră cu infraroșu pentru analiza distribuției câmpurilor termice și identificarea punctelor de încălzire locală în contacte și echipamente electrice, precum și cu un montaj experimental dedicat studiului dispozitivelor de detecție a arcului electric (AFDD), utilizat pentru analiza fenomenelor tranzitorii și evaluarea siguranței în instalațiile electrice. Integrarea infrastructurii IT cu echipamentele experimentale permite corelarea rezultatelor obținute prin simulare numerică cu datele experimentale, asigurând validarea modelelor teoretice și creșterea acurateței analizelor. Această abordare combinată contribuie la dezvoltarea unor soluții inovative și la obținerea unor rezultate științifice relevante în domeniul științei materialelor și al sistemelor electrice modern

TEME DE CERCETARE

Activitatea de cercetare desfășurată în cadrul Laboratorului de Știința Materialelor este orientată spre studiul comportamentului materialelor utilizate în aplicații electrotehnice și energetice, cu accent pe mecanismele de degradare, fenomenele de contact electric și optimizarea performanțelor funcționale ale materialelor. Direcțiile de cercetare integrează investigații experimentale, modelare matematică și simulări numerice, utilizând infrastructura IT și pachetele software specializate ale laboratorului.

Teme științifice principale

În concordanță cu lucrările științifice publicate, principalele teme de cercetare de interes sunt:

- **Studiul proceselor de îmbătrânire accelerată a materialelor polimerice** utilizate ca izolații electrice, inclusiv degradarea fotochimică indusă de radiații UV.
- **Analiza mecanismelor de degradare chimică și termică a materialelor compozite** utilizate în aplicații energetice și industriale.
- **Investigarea fenomenelor de coroziune și eroziune electrică** în contacte Ag–Ni și alte materiale utilizate în aparataj electric.
- **Modelarea distribuției straturilor reziduale și a modificărilor microstructurale** rezultate în urma arcurilor electrice.
- **Studiul influenței tratamentelor termice asupra proprietăților magnetice** ale oțelurilor electrotehnice orientate.
- **Analiza variației rezistenței de contact electric** în funcție de sarcina electrică, presiunea de contact și condițiile de mediu.
- **Influența vibrațiilor mecanice asupra rezistenței de contact electric** în dispozitive și relee electromecanice.
- **Investigarea efectelor termice în contacte electrice supuse mișcărilor vibratorii**, cu evaluarea disipării căldurii și a stabilității funcționale.
- **Dezvoltarea și implementarea sistemelor de detecție și monitorizare a perturbațiilor în rețele electrice**, inclusiv analiza arcurilor electrice (AFDD).
- **Modelarea numerică și simularea fenomenelor multifizice** (electrice, termice, mecanice) în materiale și sisteme electrotehnice, utilizând metode avansate de analiză computațională.

LISTA LUCRĂRI REPREZENTATIVE

În continuare sunt prezentate lucrările științifice reprezentative realizate în cadrul Laboratorului de Știința Materialelor, rezultate din activitățile de cercetare desfășurate utilizând infrastructura IT și resursele software specializate disponibile. Publicațiile reflectă direcțiile principale de cercetare ale colectivului, incluzând studiul degradării materialelor polimerice, analiza fenomenelor de coroziune și eroziune în contacte electrice, investigarea proprietăților magnetice ale oțelurilor electrotehnice, precum și analiza comportamentului contactelor electrice în condiții de solicitare termică și vibrațională.

Rezultatele obținute prin modelare numerică, simulări inginerești și investigații experimentale au fost diseminate în reviste internaționale indexate și în volume ale unor conferințe științifice de prestigiu, contribuind la consolidarea vizibilității științifice a laboratorului în domeniul științei materialelor și al sistemelor electrice moderne.

1. Claudia-Olimpia Stasac, Andrei-Dan Tomșe, Traian Octavian Costea, Livia Bandici, Mircea Nicolae Arion, Francisc-Ioan Hathazi, *Accelerated Aging Process of Carbon Black-Reinforced PVC (CB-PVC) Insulation by UVB-Induced Chemical Degradation*, Processes 2025, 13(6), WOS:001514931700001
2. Claudia-Olimpia Stasac, Andrei-Dan Tomșe, Traian Octavian Costea, Vlad-Andrei Moldovan, Livia Bandici, Mircea-Nicolae Arion, Francisc-Ioan Hathazi, *Analysis of the Corrosive Process Originating from Electrical Arcs on Ag-Ni Contacts Based on Residual Layer Distribution*, Processes, (2025), 13(9); WOS:001579954400001;
3. Stasac, CO ; Tomse, AD ; Arion, MN ; Bandici, L ; Hathazi, FI, , *Effect of Heat-Treatment Process on Magnetic Characteristics of Grain-Oriented Electrical Steel*, Processes, (2024), 12(9), WOS: 001323080200001;
4. Tomse, M.-T., Stasac, Claudia Olimpia., Tomse A-D., *Detection and Monitoring System of Disturbances in Electrical Networks*, 17th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), 09-10 June 2023, DOI 10.1109/EMES58375.2023.10171655, ISBN: 979-835031063-4;
5. Tomse, M.-T., Stasac, Claudia Olimpia., Tepelea, L., (2023), *System with AFDD for Electric Arc Study with Analysis in Lab View* 17th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), 09-10 June 2023, DOI 10.1109/EMES58375.2023.10171700, ISBN: 979-835031063-4,
6. Claudia Olimpia, Stasac; Dorel Anton Hoble, *Comparative Analysis of the Influence of Striction Resistance and Disturbing Pellicles on the Contact Resistance*, 16th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), Oradea, România, 10-11 June, 2021, Page186-189, ISBN 978-1-6654-4995-3 WOS:000855847300047;
7. Stasac Claudia Olimpia; Dorel Anton Hoble, Costea Traian; Liviu Moldovan, *Analysis of Contact Resistance Variation in Electric Devices Under Electric Charge*

15th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), (2019), Pages: 225-228, ISBN:978-1-7281-0773-8 WOS: 000503434500057,

8. Dorel Anton Hoble, Claudia Olimpia Stasac, Tibor Fodor, Istvan Veber, *The correlation between the acceleration and contact resistance to a relay in vibratorion moving*, Nonconventional Technologies Review/Revista de Tehnologii Neconventionale, Vol. 22, Nr. 2 / 2018, ISSN 2359-8646; On-line: ISSN 2359-8654;
9. D.A.Hoble, C.O.Stasac, *Study of the thermic effects in the electric contacts subject to the vibratory movements*, Engineering of Modern Electric Systems 14th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), (2017), Page23-28, ISBN: 978-1-4799-7649-2, WOS:000427085200006;
10. D.A.Hoble, C.O.Stasac, *Study on the influence of vibrations on electrical contact resistance*, Engineering of Modern Electric Systems (EMES), 2015, Pages:1- 4, ISBN:978-1-4799-7649-2, WOS:000363815100029;

PARTENERI

Această configurație permite realizarea de simulări numerice avansate și investigații experimentale aplicative, pentru optimizarea materialelor și a sistemelor electrice, precum și pentru creșterea siguranței și fiabilității produselor industriale. Laboratorul sprijină astfel partenerii să-și îmbunătățească performanța tehnică și competitivitatea prin soluții inovative bazate pe cercetare aplicată.

Contracte de cercetare includ:

- **SCHRACK TECHNIK** - Contract de cercetare INO-Transfer-UO-Ediția II. Modul experimental pentru studiul protecției împotriva apariției arcului electric accidental în instalațiile electrice, Nr. 231/2022-2023
- **SCHRACK TECHNIK** - Dezvoltarea unor soluții și propunerea unor recomandări pentru prevenirea degradării premature a echipamentelor și cablurilor electrice în timpul utilizării, în vederea îmbunătățirii durabilității și fiabilității pe termen lung, PREDELCAB, Nr. 08 din 01.04.2025, (2025-2026)

Aceste colaborări contribuie la valorificarea eficientă a infrastructurii Laboratorului de Materiale și la integrarea laboratorului într-o rețea activă de cercetare științifică luând în vedere și aspectele operatorului economic.