



## PLAN CERCETARE

### DOMENII PRINCIPALE DE CERCETARE

- Interacțiunea câmp electromagnetic- substanță
- Surse regenerabile de energie
- Rețele electrice inteligente
- Automobilul electric și hibrid

#### A) Direcții de cercetare

- Analiza câmpului electromagnetic.
- Analiza circuitelor electrice.
- Tehnici de măsurare, înregistrare a mărimilor electrice și neelectrice și prelucrări de semnal
- Surse regenerabile de energie și conversia energiei
- Modelarea fenomenelor electrice și a convertoarelor statice de putere
- Compatibilitate electromagnetică și calitatea energiei electrice
- Calitatea, fiabilitatea și diagnoza echipamentelor electrice.
- Mașini electrice, sisteme electromecanice
- Acționări și control în inginerie electrică
- Materiale și tehnologii electrotehnice
- Inginerie electrică pentru medicină și biologie
- Magnetism tehnic
- Bioinginerie

#### B) Teme de cercetare pe programe de studii

##### I. În domeniul Electronicii de Putere și al Acționărilor Electrice

1. Noi principii de realizare a acționărilor electrice cu destinație specială pentru:
  - Sisteme de propulsie;
  - Echipamente auto;
  - Generatoare eoliene.
2. Sisteme de urmărire, comandă și control
  - Analiza și sinteza sistemelor de acționare electrică;
  - Microcontrolere industriale și automate programabile;
  - Sisteme de acționare electrică cu mașini speciale;
  - Comanda vectorială în sisteme de acționare;
  - Comanda numerică, achiziție de date și postprocesare;
  - Proiectare și executare de sisteme de comandă a sistemelor de acționare electrică cu DSP-uri;
  - Algoritmi de comandă și control pentru sisteme electrice autonome.



### 3. Conversoare statice de putere

- Conversoare statice de putere și sisteme de protecție la supratensiuni;
- Noi principii de realizare a conversoarelor de putere cu randament ridicat;
- Variatoare de tensiune alternativă mono și multicelulare cu tranzistoare IGBT;
- Conversoare pentru aplicații de înaltă tensiune (redresoare, invertoare și chopper-e multinivel);
- Strategii numerice de comandă PWM cu funcționare continuă (CPWM) și discontinuă (DPWM) pentru conversoarele trifazate de tensiune mono și multicelulare.

## II. În domeniul Sistemelor Electrice

### 1. Noi principii de realizare a conversoarelor electromecanice și echipamentelor electrice cu destinație specială pentru:

- Sisteme electrice de propulsie pentru automobilul electric și hibrid;
- Echipamente electrice și electronice pentru automobilul electric și hibrid;
- Generatoare eoliene;
- Noi tipuri de motoare și transformatoare electrice.

### 2. Cercetări în domeniul noilor aparate electrice de comutație și conversoarelor statice:

- Fizica arcului electric de mare putere, aplicații tehnologice;
- Dezvoltarea unor aparate electrice cu comutație în vid ;
- Structuri și echipamente inteligente utilizate în construcțiile electrice;
- Tehnici de măsurare și înregistrare a fenomenelor cu variație rapidă și solicitări dinamice în instalațiile electrice.

### 3. Noi surse de energie :

- Surse alternative regenerabile de energie;
- Centrale fotovoltaice;
- Microrețele de tensiune continuă;
- Structuri inovative pentru calitate, conversia și stocarea energiei;
- Structuri inovative de sisteme și echipamente electrice cu eficiență energetică ridicată.

### 4. Calitate, fiabilitate și compatibilitate electromagnetică

- Calitatea, fiabilitatea și diagnoza produselor electrotehnice și echipamente specifice de măsurare;
- Tehnici moderne în compatibilitatea electromagnetică;
- Ecologie electromagnetică.

### 5. Studiul materialelor și realizarea de noi materiale și tehnologii:

- Materiale magnetice: caracterizare, procedee tehnologice de ameliorare a proprietăților magnetice, aplicații specifice;
- Procese și efecte speciale de magnetizare;
- Noi materiale izolante cu caracteristici tehnice superioare.

### 6. Dezvoltarea unor noi metode experimentale privind materialele electrotehnice:

- Testarea materialelor și sistemelor de izolație;
- Stabilitatea dielectrică a izolației motoarelor și generatoarelor de înaltă tensiune
- Estimarea rezervelor de durată de viață ale sistemelor de izolație ale echipamentelor electrice

## III. În domeniul instrumentației și achizițiilor de date

### 1. Noi principii de realizare a instrumentației numerice:

- Circuite de conversie analog-numerică;
- Circuite de conversie numeric-analogică.



2. Nanotehnologii
  - Senzori și traductoare de tip nanometric, nanometrologie.
3. Tehnici de măsurare bazate pe folosirea instrumentației virtuale:
  - Sisteme distribuite de măsurare bazate pe instrumente virtuale;
  - Sisteme de măsurare, comandă și transmisie cu fibre optice;
  - Tehnici de măsurare a mărimilor electrice și neelectrice bazate pe senzori și traductoare inteligente ce utilizează noi tehnologii (fibre optice, pelicule subțiri, etc.);
  - Laboratoare virtuale și utilizarea lor în tehnică și în pregătirea inginerescă.
4. Monitorizarea mărimilor electrice și neelectrice, calitatea energiei electrice
  - Calitatea energiei electrice și tehnici de măsurare și evaluare a regimului nesinusoidal și nesimetric;
  - Incertitudini de măsurare pentru mărimi specifice rețelelor în regim nesinusoidal.
5. Diagnosticarea și monitorizarea echipamentelor electrice
  - Diagnosticarea și monitorizarea mașinilor electrice de medie și mare putere;
  - Diagnosticarea și monitorizarea transformatoarelor electrice de putere.

#### **IV. În domeniul Informaticii Aplicate în Ingineria Electrică**

1. Noi tehnici informatice privind analiza și proiectarea echipamentelor electrice și electronice:
  - Analiza și proiectarea asistată de calculator a dispozitivelor electromagnetice;
  - Proiectarea și analiza microsistemelor electrice și electronice;
  - Utilizarea tehnicilor soft computing pentru optimizarea dispozitivelor electromagnetice și rezolvarea problemelor electromagnetice inverse (algoritmi genetici, circuite neurale);
  - Analiza simbolică a câmpului electromagnetic ;
  - Tehnici de modelare/simulare utilizând rețele neurale.
2. Sisteme de urmărire, comandă și control
  - Microcontrolere industriale și automate programabile;
  - Comanda numerică, achiziție de date și postprocesare;
  - Proiectare și executare de sisteme de comandă a sistemelor de acționare electrică cu DSP-uri;
  - Algoritmi de comanda și control pentru sisteme electrice autonome.
3. Modelări și simulări privind procese și echipamente complexe:
  - Modelarea comportării materialelor magnetice neliniare și/sau cu histerezis;
  - Simularea și optimizarea dispozitivelor electromagnetice la joasă și înaltă frecvență;
  - Modelarea numerică a câmpului electromagnetic bazată pe utilizarea tehnicilor calculului de înaltă performanță;
  - Probleme cuplate câmp-circuite utilizate pentru modelarea și simularea unor sisteme complexe.

#### **V. În domeniul Ingineriei Economice în Domeniul Electric**

1. Monitorizarea mărimilor electrice și neelectrice, calitatea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică
  - Calitatea energiei electrice, tehnici de măsurare și evaluare;
  - Tehnici moderne în compatibilitatea electromagnetică;
  - Sisteme de măsurare, comandă și transmisie cu fibre optice.
2. Calitate și fiabilitate
  - Calitatea, fiabilitatea și diagnoza produselor electrotehnice și echipamente specifice de măsurare.



Universitatea POLITEHNICA din București  
**FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ**

Splaiul Independenței nr. 313, Sector 6, 060042 – București  
Tel: +40(0)21.402.9149, Fax: +40(0)21.318.1016



3. Cercetări în domeniul noilor aparate electrice de comutație și al convertoarelor electromecanice
  - Noi tipuri de motoare și transformatoare electrice;
  - Dezvoltarea de aparate electrice performante, a unor structuri și echipamente inteligente utilizate în construcțiile electrice;
  - Testarea materialelor și a sistemelor de izolație.
  
4. Noi surse de energie:
  - Surse alternative regenerabile de energie;
  - Centrale fotovoltaice.

**DECAN,**

Prof.univ.dr.ing. Valentin NĂVRĂPESCU