

## Rețele electrice II

## Electric networks II

### Obiectiv principal

Disciplina are ca obiectiv familiarizarea studenților cu modelarea rețelelor electrice și simulare numerică a regimurilor de funcționare a acestora (permanente și de scurtcircuit) cu instrumente dezvoltate de studenți sau programe software dedicate.

### Course Objective

The discipline aims at familiarizing students with the modeling of electrical networks and numerical simulation of their operating modes (permanent and short-circuit) with tools developed by students or dedicated software programs.

### Curs

3 ore/săptămână, total 42 ore

- Modele de linii electrice. Calculul parametrilor liniilor electrice
- Modele de transformatoare electrice. Calculul parametrilor transformatoarelor electrice cu două și trei înfășurări și respectiv cu reglaj în sarcină
- Modele globale de rețea. Reprezentarea rețelei pe baza matricei admitanțelor nodale. Construirea matricei admitanțelor nodale.
- Formularea problemei calculului circulațiilor de puteri. Identificarea relațiilor care exprimă dependența puterilor nodale de mărimile nodale de stare. Tipuri de noduri (PU, PQ, bilanț). Modele cu nod de bilanț concentrat și respectiv distribuit
- Prezentarea metodelor de calcul al circulațiilor de puteri în rețelele electrice. Soluții proprii și/sau degenerate și identificarea zonelor de atracție ale acestora.
- Calculul circulațiilor de puteri în rețelele electrice extinse prin metodele Gauss și Gauss-Seidel. Soluții pentru accelerarea convergenței.
- Calculul circulațiilor de puteri în rețelele electrice extinse prin metode de tip Newton-Raphson: completă, decuplată, decuplată rapidă.
- Calculul aproximativ al circulațiilor de puteri în rețelele electrice. „Metoda de c.c.”
- Calculul pierderilor în rețelele electrice extinse.
- Calculul sensibilităților tranziturilor pe laturi la injecțiile nodale. Matricea de sensibilitatea laturi-noduri.
- Modelarea în puteri a liniilor electrice lungi. Puterea naturală, impedanța caracteristică, lungimea electrică a liniilor.
- Modelarea funcționării liniilor electrice lungi în gol și la sarcină naturală.
- Funcționarea liniilor lungi cu tensiuni egale la capete. Compensarea liniilor lungi.
- Calculul curenților de scurtcircuit și a tensiunilor nodale în regim de scurtcircuit.

### Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Electric line models. Calculation of electrical line parameters
- Electrical transformer models. Calculation of parameters of electric transformers with two and three windings and respectively with load regulation
  - Global network models. Network representation based on the nodal admittance matrix. Construction of the nodal admittance matrix.
  - Formulation of the problem of calculating power flows. Identifying relationships that express the dependence of nodal powers on nodal state sizes. Types of nodes (PU, PQ, balance). Models with concentrated and distributed balance node respectively
  - Presentation of calculation methods of power circuits in electric networks. Own and / or degenerate solutions and identification of their attraction areas.
  - Calculation of power flows in extended electric networks by Gauss and Gauss-Seidel methods. Solutions to accelerate convergence.
  - Calculation of Power Circuits in Newton-Raphson-Extracted Electricity Networks: Full, Unplugged, Quickly Disconnected.
  - Approximate calculation of power flows in electrical networks. "Cc method"
  - Calculation of losses in extended electrical networks.
  - Calculation of sensitivities of transitions on sides at nodal injections. Matrix of sensitivity of sides-nodes.
  - Powerful modeling of long power lines. Natural power, characteristic impedance, electrical length of lines.
  - Modeling the operation of long electric outlines and natural load.
  - Operation of long lines with equal tensions at the ends. Compensation of long lines.
  - Calculation of short-circuit currents and short-circuit nodal voltages.

### Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Modelarea liniilor electrice
- Modelarea transformatoarelor electrice.

### Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Modeling power lines
- Modeling transformers.

- Construirea matricei admitanțelor nodale
- Calculul circulațiilor de puteri în rețelele electrice prin metodele Gauss și Gauss-Seidel. Accelerarea convergenței.
- Calculul circulațiilor de puteri în rețelele electrice prin metode de tip Newton-Raphson: completă, decuplată, decuplată rapidă.
- Determinarea circulațiilor de puteri în rețelele electrice prin „metoda de c.c.”
- Calculul pierderilor în rețelele electrice extinse.
- Calculul sensibilităților tranziturilor pe laturi la injecțiile nodale. Matricea de sensibilitatea laturi-noduri.
- Determinarea puterii naturale, impedanței caracteristice și lungimii electrice a liniilor.
- Simularea funcționării liniilor electrice lungi în gol și la sarcină naturală.
- Funcționarea liniilor lungi cu tensiuni egale la capete. Compensarea liniilor lungi.
- Calculul curenților de scurtcircuit și a tensiunilor nodale în regim de scurtcircuit.

- Construction of the nodal admittance matrix
- Calculation of Power Circuits in Electrical Networks by Gauss and Gauss-Seidel. Accelerate convergence.
- Calculation of Power Circuits in Electrical Networks Newton-Raphson methods: complete, unplugged, fast disconnected.
- Deletion of power flows in electrical networks by "cc method"
- Calculation of losses in extended electrical networks.
- Calculation of sensitivities of transitions on sides at nodal injections. Matrix of sensitivity of sides-nodes.
- Determination of the natural power, the characteristic impedance and the electrical length of the lines.
- Simulation of the operation of long electric outlets and natural load.
- Operation of long lines with equal tensions at the ends. Compensation of long lines.
- Calculation of short-circuit currents and short-circuit nodal voltages.