

Retele electrice inteligente

Intelligent electrical networks

Obiectiv principal

Disciplina prezintă conceptul de rețele electrice inteligente (SmartGrids), capabile să găzduiască surse de energie regenerabilă, cu asigurarea siguranței în funcționare și adaptarea calității energiei electrice la cerințele consumatorilor. În acest scop se recurge la noi tehnologii (electronică de putere, telecomunicații, tehnică de calcul, sisteme de măsurare, automatizări și protecții etc.) și la algoritmi și metode de calcul performante. De asemenea se prezintă modul în care această evoluție respectă strategia privind dezvoltarea durabilă.

Course Objective

The discipline presents the concept of smart grids (SmartGrids) capable of hosting renewable energy sources, ensuring operational safety and adapting the quality of electricity to consumers' needs. For this purpose, new technologies (power electronics, telecommunications, computing, measurement systems, automation and protection, etc.) and algorithms and performance methods are used. It also shows how this evolution is in line with the sustainable development strategy.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Conceptul de rețele electrice inteligente.
- Dezvoltarea durabilă. Strategia Lisabona.
- Concepte: rețele Galvin, Intelligrid
- Experițe și instalații pilot.
- Structuri de rețele ale viitorului.
- Rețele la tensiune alternativă.
- Rețele la tensiune continuă
- Rețele mixte (AC & DC).
- Buclarea rețelelor electrice de distribuție.
- Tehnologii pentru rețele inteligente
- Aplicații ale electronicii de putere – FACTS-uri.
- Căi de curent avansate (conductoare compozite, supraconductoare).
- Sisteme de stocare (electrică, hidraulică, inerția termică).
- Calculul circulațiilor de puteri în rețele inteligente.
- Limitele algoritmilor clasici.
- Metoda ascendent-descendent în RE cu surse regenerabile.
- Trasabilitatea energiei electrice.
- Semnificația trasabilității MW-ilor
- Modelul de curent alternativ.
- Modelul de curent continuu.
- Destinația energiei electrice produse.
- Originea MW consumați.
- Fluxuri de buclare.
- Legătura dintre producții și tranziturile pe linii.
- Legătura dintre tranzituri și consumuri.
- Factori de utilizare ai rețelelor de către producători.
- Factori de utilizare ai rețelelor de către consumatori.
- Calculul curenților de scurtcircuit în rețelele inteligente.
- Tipuri de scurtcircuite. Caracteristici.
- Modele de rețea pentru calculul curenților de scurtcircuit.
- Calculul matricial al curenților de defect și tensiunilor nodale în regim de scurtcircuit

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- The concept of smart power grids.
- Lasting development. Lisbon Strategy.
- Concepts: Galvin, Intelligrid
- Experiences and pilot installations.
- Network structures of the future.
- Alternative voltage networks.
- Continuous voltage networks
- Mixed networks (AC & DC).
- Loop distribution networks.
- Intelligent network technologies
- Power electronics applications - FACTS.
- Advanced current paths (composite, superconductive) conductors.
- Storage systems (electrical, hydraulic, thermal inertia).
- Calculating power flows in intelligent networks.
- Limits of classical algorithms.
- Ascending-descending method in RE with renewable sources.
- Traceability of electricity.
- Significance of MW traceability
- AC current model.
- The DC model.
- Destination of electricity produced.
- Origin MW consumed.
- Loop flows.
- The link between productions and line transits.
- The link between transit and consumption.
- Factors of network use by manufacturers.
- Factors of network use by consumers.
- Calculation of short-circuit currents in smart grids.
- Types of short circuits. Characteristics.
- Network models for calculating short-circuit currents.
- Matrix calculation of fault currents and short-circuit node voltages
- Transit control in smart grids.
- Nodes-side distribution factors.
- Transit control through redispatching.
- Control of Transit Transformer Transits.
- Transit control using static compensators.
- Reactive power compensation and voltage control in intelligent electrical networks.

- Controlul tranziturilor în rețelele electrice inteligente.
- Factori de distribuție noduri-laturi.
- Controlul tranziturilor prin redispecerizare.
- Controlul tranziturilor cu transformatoare defazoare.
- Controlul tranziturilor utilizând compensatoare statice.
- Compensarea puterii reactive și controlul tensiunii în rețele electrice inteligente.
- Importanța reglajului de tensiune pentru capacitatea de transmisie
- Compensarea liniilor. Modificarea puterii naturale. Compensarea pentru exploatarea cu tensiuni egale la capete.
- Compensatoare inductive și capacitive, serie și șunt.
- Centrala electrică virtuală. Garantarea producției și gestiunea incertitudinilor și riscului asociat resurselor intermitente. Racordarea surselor regenerabile la rețelele electrice inteligente. Circulația de putere bidirecțională.
- Consumatori activi.
- Elasticitatea naturală a consumurilor.
- Elasticitatea artificială și elasticitatea indusă contractual.
- Casa inteligentă.
- Participarea consumatorilor activi în cadrul piețelor de energie electrică.
- Consumatori activi pe piața de echilibrare.
- Pilotarea consumatorilor.
- Incertitudini legate de consumurile de energie electrică.
- Gestiunea riscului asociat variațiilor consumurilor de energie electrică.
- Prognostarea consumurilor

- Importance of voltage adjustment for transmission capacity
 - Line compensation. Changing natural power. Compensation for exploitation with equal stresses at the ends.
 - Inductive and capacitive compensators, series and shunt.
 - Virtual power plant. Guaranteeing production and managing uncertainty and risk associated with intermittent resources. •Connect the renewable sources to intelligent electrical networks. •Bidirectional power flow.
- Active consumers.
- Natural consumption elasticity.
- Artificial elasticity and elasticity induced by contract.
- Smart House.
- Participation of active consumers in the electricity markets.
- Active consumers on the balancing market.
- Piloting consumers.
- Uncertainties about electricity consumption.
- Risk management associated with variations in electricity consumption.
- Prognosis of consumption

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Modelarea consumatorilor activi.
- Modelarea surselor regenerabile și a surselor agregate.
- Calculul circulațiilor de puteri în rețele electrice inteligente
- Controlul puterii reactive și reglajul tensiunii în rețele electrice inteligente
- Echilibrarea portofoliilor în rețele electrice inteligente
- Calculul curenților de scurtcircuit în rețele electrice inteligente
- Trasabilitatea energiei

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Modeling active consumers.
- Modeling of renewable sources and aggravated sources.
- Calculation of Power Circuits in Intelligent Electrical Networks
- Reactive power control and voltage regulation in intelligent electrical networks
- Balancing portfolios in smart grids
- Calculation of short circuit currents in intelligent electrical networks
- Traceability of energy