

## Sisteme electroenergetice

## Electroenergetic systems

### Obiectiv principal

Disciplina își propune familiarizarea studenților cu dispacherizarea sistemelor electroenergetice și cu principalele servicii tehnologice de sistem.

### Course Objective

The discipline aims at familiarizing students with dispatching of power systems and with the main technological system services.

### Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Problematika reprezentării prin echivalenți de sistem. Echivalenți pasivi de sistem (Newton, Kron)
- Echivalenți activi de sistem – echivalenții Ward. Considerarea reglajului de tensiune din sistemele vecine – echivalenții Ward extinși. Echivalenții Dimo-REI.
- Analiza contingențelor. Metode de simulare.
- Calculul factorilor de distribuție noduri –laturi și calculul factorilor de reportare a tranziturilor între laturi.
- Analiza contingențelor prin metoda factorilor de distribuție și respectiv prin metoda de ajustare
- Criteriul N-1. Selectarea și filtrarea contingențelor. Analize securitate.
- Reglaj de tensiune în rețelele electrice. Căderi de tensiune. Importanța reglajului. Impactul asupra pierderilor și capacității de transport.
- Reglarea centralizată a tensiunii. Calculul sensibilităților tensiunilor nodale la valorile de consemn ale RAT, la injecțiile de putere reactivă și la comutarea prizelor TRS.
- Reglajul primar de frecvență în sistemele electroenergetice. Reglajul astatic. Reglajul static în sisteme izolate și în sisteme interconectate.
- Reglajul secundar de frecvență în sisteme izolate. Reglajul frecvență – putere în sisteme interconectare sincron. Funcția AGC. Semnale zonale de eroare. Limitele reglajului. Reglajul terțiar de frecvență. Rezerve pentru reglajul terțiar lent și rapid.
- Dispecerizarea optimă a producției în sisteme electroenergetice. Formularea teoretică.
- Dispecerizarea optimă a producției în sisteme electroenergetice. Considerarea pierderilor. Lista de merit cu și fără considerarea restricțiilor de rețea.

### Course

2 hours weekly, 28 hours total

- The problem of representation by system equivalents. Passive System Equivalents (Newton, Kron)
- Active System Equivalents - Ward Equivalents. Taking into account the voltage regulation of neighboring systems - the extended Ward equivalences. Dimo-REI equivalents.
- Contingency analysis. Simulation methods.
- Calculation of nodes-lag distribution factors and calculation of cross-fertilization factors between the sides.
- Analysis of contingencies by the distribution factor method and by the adjustment method, respectively
- Criterion N-1. Selection and filtering of contingencies. Security analysis.
- Voltage regulation in electrical networks. Voltage drops. The importance of tuning. Impact on loss and transport capacity.
- Centralized voltage regulation. Calculation of sensitivity of nodal stresses to RAT recording values, reactive power injections and TRS socket switching.
- Primary frequency setting in power systems. Astatic adjustment. Static adjustment in isolated systems and interconnected systems.
- Secondary frequency control in isolated systems. Frequency-power setting in synchronous interconnection systems. The AGC function. Zonal error signals. Setting limits. Tertiary frequency adjustment. Reservoirs for slow and fast tertiary adjustment.
- Optimal dispatching of production in power systems. Theoretical Formulation.
- Optimal dispatching of production in power systems. Loss Considerations. Merit list with and without considering network restrictions.

### Seminar

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Echivalenți pasivi de sistem. Echivalenții Newton. Echivalenții Ward.
- Echivalenți activi de sistem. Echivalenți Ward, Ward extinși, Dimo-REI.
- Analiza contingențelor. Metode de simulare. Calculul factorilor de distribuție noduri-laturi și determinarea factorilor de reportare a

### Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Passive system equivalences. Newton equivalences. Ward equivalences.
- Active System Equivalents. Equivalents Ward, Ward extended, Dimo-REI.
- Contingency analysis. Simulation methods. Calculation of nodes-sides distribution factors and determination of cross-fertilization factors between the

tranziturilor între laturi.

- Reglajul de tensiune: Calculul sensibilităților tensiunilor nodale la tensiunile de consemn ale RAT, la injecțiile de putere reactivă și respectiv la comutarea prizelor TRS.
- Reglajul primar de frecvență în sisteme izolate. Reglajul astatic. Reglajul static. Influența benzii moarte și a rampei de creștere. Reglajul primar de frecvență în sisteme interconectate.
- Reglajul secundar de frecvență în sisteme izolate. Reglajul frecvență-putere în sisteme interconectate sincron. Funcția AGC. Reglajul terțiar de frecvență la comanda dispecerului.
- Dispecerizarea optimală a producției în sisteme electroenergetice.

sides.

- Voltage regulation: Calculation of nodal stress sensations at RAT voltage voltages, reactive power injections and TRS socket switching, respectively.
- Primary frequency control in isolated systems. Astatic adjustment. Static adjustment. Influence of dead band and ramp. Primary frequency setting in interconnected systems.
- Secondary frequency control in isolated systems. Frequency-power adjustment in synchronous interconnected systems. The AGC function. Tertiary frequency control at the dispatcher's control.
- Optimal dispatching of production in power systems.

### Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Echivalenți de sistem : echivalenți pasivi și echivalenți activi
- Analiza contingențelor. Determinarea factorilor PTDF. Verificarea criteriului N-1.
- Reglajul centralizat de tensiune: Determinarea prin simulare numerică a sensibilităților tensiunilor nodale la tensiunile de consemn ale RAT, la injecțiile de putere reactivă și respectiv la comutarea prizelor TRS.
- Reglajul primar de frecvență în sisteme izolate. Reglajul astatic. Reglajul static. Influența benzii moarte și a rampei de creștere. Reglajul primar de frecvență în sisteme interconectate.
- Reglajul secundar de frecvență în sisteme izolate. Reglajul frecvență-putere în sisteme interconectate sincron. Funcția AGC. Reglajul terțiar de frecvență la comanda dispecerului.
- Dispecerizarea optimală a producției în sisteme electroenergetice. Modelarea și introducerea funcțiilor de cost.
- Dispecerizarea optimală cu și fără considerarea pierderilor

### Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- System equivalences: passive equivalents and equivalents
- Contingency analysis. Determination of PTDF factors. Checking the N-1 criterion.
- Centralized voltage control: The numerical simulation of nodal stress sensations at the RAT recording voltages, reactive power injections and TRS socket switching.
- Primary frequency control in isolated systems. Astatic adjustment. Static adjustment. Influence of dead band and ramp. Primary frequency setting in interconnected systems.
- Secondary frequency control in isolated systems. Frequency-power adjustment in synchronous interconnected systems. The AGC function. Tertiary frequency control at the dispatcher's control.
- Optimal dispatching of production in power systems. Modeling and introducing cost features.
- Optimal Dispatch with and without Loss Considerations