

Calitatea energiei electrice

Power quality

Obiectiv principal

Contribuie la formarea viitorilor ingineri de profil electroenergetic, familiarizându-i cu principalele aspectele teoretice, practice și legislative legate de problemele de calitate a energiei electrice apărute în funcționarea și exploatarea rețelelor electrice.

Course Objective

The course contributes to the formation of the future power engineers, acquainting them with the main theoretical, practical and legislative aspects related to the problems of the power quality occurring in the operation of the electrical networks.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- **Perturbații electromagnetice în sistemele electroenergetice.** Tipuri de perturbații. Cauze și efecte. Mijloace de detectare și măsuri de limitare.
- **Indicatori ce definesc calitatea energiei electrice.** Abateri de frecvență. Supratensiuni. Variații lente de tensiune. Goluri de tensiune. Întreruperi de scurtă și lungă durată. Armonici. Fluctuații de tensiune. Nesimetrii.
- **Reglementări privind calitatea energiei electrice în sistemele electroenergetice.** Standardul European EN 50160. Norma UNIPED. Norme CEI. Norme naționale privind calitatea energiei electrice.
- **Armonici și interarmonici.** Surse de perturbații sub formă de curenți electrici distorsionați. Efecte ale regimurilor nesinusoidale în rețele electrice. Indicatori ai regimului nesinusoidal. Sisteme de măsurare a nivelului perturbațiilor armonice. Mijloace de limitare a armonicilor. Alocarea nivelului de perturbații. Impedanța armonică.
- **Regimuri nesimetrice ale rețelelor electrice.** Cauze ale nesimetriilor de tensiune în rețelele electrice. Efecte ale regimurilor nesimetrice în rețele electrice. Indicatori privind nesimetria de tensiune și de curent electric. Măsurarea indicatorilor de nesimetrie. Modele echivalente în componente simetrice ale elementelor de rețea. Determinarea experimentală a parametrilor corespunzători secvențelor simetrice pentru o rețea electrică. Mijloace pentru limitarea nesimetriei. Echipamente de simetrizare a sarcinii.
- **Variații ale tensiunii de alimentare.** Măsurarea tensiunii. Reglarea tensiunii în rețele electrice. Limite admise ale variațiilor de tensiune. Variația sarcinii electrice cu tensiunea de alimentare.
- **Goluri și întreruperi.** Indicatori pentru evaluarea golurilor de tensiune. Mijloace de limitare a golurilor de tensiune și a întreruperilor de scurtă durată. Indicatori pentru evaluarea întreruperilor de lungă durată. Mijloace pentru limitarea daunelor datorate întreruperilor de lungă durată
- **Creșteri de tensiune.** Evaluare. Utilizarea

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Electromagnetic disturbances in power systems. Types of disturbances. Causes and Effects. Means of detection and mitigation measures.
- Power quality parameters. Frequency deviations. Surge. Slow voltage variations. Voltage gaps. Short and long interruptions. Harmonics. Voltage fluctuations. Unbalances.
- Regulations on the power quality in power systems. European Standard EN 50160. UNIPED Standard. IEC Standards. National regulations.
- Harmonics and interharmonics. Sources of distortion. Effects of non-sinusoidal systems in electrical networks. Indicators of the non-sinusoidal regime. Systems for measuring the level of harmonic disturbances. Harmonics mitigation. Assigning the level of disturbance. Harmonic impedance.
- Non-symmetric electrical networks. Causes of voltage unbalance in electrical networks. Effects of non-symmetrical patterns in electrical networks. Indicators on voltage and current unbalance. Measurement of asymmetry. Equivalent patterns in symmetric components of network elements. Experimental determination of the parameters corresponding to the symmetrical sequences for an electrical network. Asymmetry mitigation. Equipment for load symmetrization.
- Variations in supply voltage. Voltage measuring. Voltage regulation in electrical networks. Admissible limits of voltage variations. Variation of power load with supply voltage.
- Goals and interruptions. Indicators for the evaluation of voltage gaps. Means of limitation of voltage gaps and short-term interruptions. Indicators for assessing long-term interruptions. Means for limiting damage due to long-term interruptions.
- Overvoltages. evaluation. Use of special curves (CBEMA, ITIC).
- Fluctuations of voltage (flicker). Indicators. Evaluate the flicker level. Flicker mitigation.

curbelor speciale (CBEMA, ITIC).

- **Fluctuații de tensiune (flicker).** Indicatori. Evaluarea nivelului de flicker. Soluții pentru limitarea efectului de flicker.

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Analiza armonicilor introduse în rețea de sursele de iluminat cu descărcare în vapori de metal.
- Studiul influenței grupei de conexiuni a transformatorului trifazat, respectiv a tipului redresorului utilizat (în stea sau în punte) asupra rangului armonicilor introduse în rețea
- Studiul unui echipament de simetrizare a curenților de sarcină.
- Analiza propagării armonicilor într-o rețea modelată cu ajutorul programului Paladin DesignBase
- Proiectarea filtrelor de armonici asistată de subrutinele programului Paladin DesignBase.

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Analysis of the harmonics produced by metal vapor discharge light sources.
- Study of the influence of the three-phase transformer connection group, respectively of the rectifier type used (star or bridge) on the rank of the harmonics introduced in the network
- Study of load current symmetrization equipment.
- Harmonic propagation analysis in a network modeled using the Paladin DesignBase program
- Design of harmonic filters assisted by the Paladin DesignBase subroutines.