

# Інститут енергетики та систем керування

*Спеціалізація:*

## **Електротехнічні системи електроспоживання (за видами)**

(код 141/0105)

*Спеціальність:*

## **Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

(код 141)

*Галузь знань:*

## **Електрична інженерія**

(код 14)

### **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Високовольтні електричні апарати**

---

- **Електрична частина станцій та підстанцій**

---

- **Електричні мережі**

---

- **Електротехнічні системи електроспоживання**

---

- **Основи релейного захисту та автоматики електроенергетичних систем**

---

- **Теоретичні основи електротехніки**

---

- **Математичні задачі електроенергетики**

---

- **Електромагнітні перехідні процеси**

---

- **Електротехнічні матеріали**

---

## **Дисципліна: Високовольтні електричні апарати**

---

### **Розділ 1. Термічна стійкість апаратів**

- § 1. Класифікація електричних апаратів
- § 2. Основи теорії електричних апаратів
- § 3. Нагрів електричних апаратів
- § 4. Термічна стійкість апаратів

### **Розділ 2. Динамічна стійкість апаратів**

- § 1. Електродинамічні зусилля в електричних апаратах
- § 2. Динамічна стійкість апаратів
- § 3. Електричні контакти

### **Розділ 3. Електрична дуга**

- § 1. Основи теорії горіння та гашення електричної дуги
- § 2. Способи та пристрої гашення електричної дуги

### **Розділ 4. Електромагніти**

- § 1. Електромагніти постійного та змінного струму
- § 2. Електромагнітні механізми апаратів

### **Розділ 5. Апарати керування електроприймачами**

- § 1. Апарати керування
- § 2. Резистори та реостати
- § 3. Електромагнітні контактори та магнітні пускачі

### **Розділ 6. Реле та давачі**

- § 1. Типи реле, їх конструкція та застосування
- § 2. Давачі неелектричних величин, їх типи, конструкція та застосування

### **Розділ 7. Апарати на напругу до 1000 В**

- § 1. Вимикачі автоматичні, рубильники та перемикачі
- § 2. Запобіжники

### **Розділ 8. Апарати на напругу вище 1000 В**

- § 1. Вимикачі високої напруги, типи, конструкція
- § 2. Роз'єднувачі, відокремлювачі, короткозамикачі та вимикачі навантаження

### **Розділ 9. Захисні електричні апарати**

- § 1. Реактори та конденсаторні батареї
- § 2. Розрядники, обмежувачі перенапруг, високочастотні загороджувачі

### **Розділ 10. Вимірювальні трансформатори**

- § 1. Вимірювальні трансформатори струму та напруги
- § 2. Типи, параметри
- § 3. Схеми включення ТА та TV

### **Розділ 11. Компонування електричних апаратів**

- § 1. Принципи та способи розміщення електричних апаратів на електростанціях та підстанціях
- § 2. Сучасні тенденції та перспективи розвитку електричних апаратів

#### **Література**

1. Чунихин А.А. Электрические аппараты / А.А. Чунихин. – М. : Энергоатомиздат, 1988.
2. Родинштейн А.А. Электрические аппараты / А.А. Родинштейн. – Л. : Энергоатомиздат, 1984.
3. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. для вузов / под ред. А.А. Васильева. – М. : Энергоатомиздат, 1990.

## **Дисципліна: Електрична частина станцій та підстанцій**

---

### **Розділ 1. Загальні поняття про ЕС та ПС**

- § 1. Загальні поняття про ЕС та ПС
- § 2. Енергетика України
- § 3. Основні типи ЕС та ПС, технологічні схеми
- § 4. Основне електрообладнання ЕС та ПС, класифікація, режими роботи
- § 5. Графіки навантаження ЕС та ПС

§ 6. Режими роботи нейтралі в електричних мережах

## **Розділ 2. Синхронні генератори та компенсатори**

§ 1. Синхронні генератори та компенсатори: їх типи, системи охолодження, збудження, схеми та пристрої гасіння поля

§ 2. Включення синхронних генераторів на паралельну роботу і режими роботи синхронних машин

## **Розділ 3. Силові трансформатори і автотрансформатори**

§ 1. Силові трансформатори і автотрансформатори: їх типи, елементи конструкції, схеми та групи з'єднання, системи охолодження, навантажна здатність

§ 2. Регулювання напруги за допомогою трансформаторів і автотрансформаторів, режими роботи автотрансформаторів

## **Розділ 4. Нагрівання провідників і апаратів, електродинамічна дія струмів к.з.**

§ 1. Шинні конструкції та їх призначення, нагрівання шин та кабелів в нормальних умовах

§ 2. Термічна дія струмів короткого замикання (КЗ) динамічна дія струмів КЗ, термічна та електродинамічна дія струмів КЗ

§ 3. Гнучкі та жорсткі шинні конструкції розподільчих пристроїв високої напруги

§ 4. Вибір та перевірка гнучких та жорстких шинних конструкцій, кабелів, ізоляторів

## **Розділ 5. Електричні схеми електричних станцій та підстанцій**

§ 1. Класифікація схем ЕС і ПС

§ 2. Вимоги до головних схем

§ 3. Структурні схеми ЕС і ПС

§ 4. Вибір потужності трансформаторів ЕС і ПС

§ 5. Розподільчі пристрої ЕС і ПС

§ 6. Головні схеми електричних з'єднань ЕС і ПС різних типів

§ 7. Обмеження струмів КЗ

## **Розділ 6. Власні потреби електричних станцій та підстанцій**

§ 1. Власні потреби електростанцій та ПС

§ 2. Склад споживачів власних потреб

§ 3. Джерела живлення та схеми електропостачання ВП

§ 4. Самозапуск двигунів ВП електростанцій

## **Розділ 7. Системи керування, постійний струм ЕС та ПС**

§ 1. Системи оперативного струму на ЕС і ПС

§ 2. Джерела постійного оперативного струму

§ 3. Схеми з'єднання і режими роботи акумуляторних батарей класифікація і призначення вторинних кіл ЕС і ПС

§ 4. Принцип роботи систем керування контролю та сигналізації на ЕС і ПС

## **Розділ 8. Розподільчі пристрої ЕС та ПС**

§ 1. Конструкції розподільчих зладок

§ 2. Основи компоновки ЕС і ПС

§ 3. Заземлюючі пристрої

### **Література**

1. Электрическая часть станций и подстанций / В.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова, М.Н.Околович. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

2. Усов С.В. Электрическая часть электростанций / С.В. Усов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 616 с.

3. Рожкова Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.

## **Дисципліна: Електричні мережі**

### **Розділ 1. Основні поняття та визначення в електроенергетиці**

§ 1. Термінологія та визначення: енергетика, електроенергетична система, стан системи, показники стану, параметри системи, координати системи, режими електричної системи, споживачі електричної енергії

§ 2. Електричні мережі та їх класифікація. Класифікація підстанцій

§ 3. Поняття номінальних параметрів, номінальні міжфазні напруги приймачів електроенергії, джерел електроенергії, ліній електропередачі, трансформаторів і автотрансформаторів, поперечних

компенсаційних елементів. Найбільші робочі напруги

## **Розділ 2. Схеми заміщення, параметри та режими елементів електричних мереж**

§ 1. Лінії електропередачі повітряні та кабельні; транспозиція фаз; первинні погонні параметри ліній з нерозщепленими фазами. Лінії електропередачі повітряні з розщепленими фазами, кабельних ліній; поправочні коефіцієнти; схеми заміщення для різних класів номінальних напруг

§ 2. Трансформатори та автотрансформатори: призначення, умовні позначення, паспортні дані, схеми заміщення, розрахунок параметрів двообмоткових трансформаторів. Розрахунок параметрів триобмоткових трансформаторів, автотрансформаторів, трансформаторів з розщепленими обмотками

§ 3. Схеми заміщення джерел живлення та компенсаторів реактивної потужності: джерела живлення, синхронні компенсатори, статичні компенсатори реактивної потужності. Споживачі електроенергії, способи представлення під час розрахунку ustalених режимів. Статичні характеристики навантаження

§ 4. Графіки навантаження споживачів електроенергії та їх характеристики: добовий графік, графік місячних максимумів; річний графік тривалості навантаження, час використання максимального навантаження, час максимальних втрат

## **Розділ 3. Основні положення аналізу в електроенергетиці**

§ 1. Загальні положення аналізу режимів елементів електричних мереж у координатах фазні напруги - струми та лінійні напруги - потужності. Втрати потужності в електричній мережі: у лініях, у двообмоткових трансформаторах, у триобмоткових трансформаторах і автотрансформаторах, у статичних компенсаторах, в електричній мережі. Умовно постійні та умовно змінні втрати потужності. Втрати електроенергії в електричній мережі

§ 2. Векторні діаграми елементів електричної мережі в системі фазні напруги – струми, в системі лінійні напруги – потужності; спад напруги та втрата напруги

## **Розділ 4. Традиційні методи розрахунку поточкорозподілу в електричній мережі**

§ 1. Задачі розрахунку ustalених режимів електричної мережі на стадії проектування, на стадії експлуатації, традиційні методи розрахунку режимів. Схеми заміщення електричних мереж. Розрахункові навантаження вузлів електричної мережі

§ 2. Традиційні методи розрахунку ustalених режимів електричних мереж

## **Розділ 5. Аналіз ustalених режимів електричної мережі**

§ 1. Задачі аналізу ustalених режимів електричної мережі на стадії проектування, на стадії експлуатації. Формалізовані методи розрахунку режимів. Складання розрахункових схем електричних мереж

§ 2. Метод балансу потужностей: формування рівнянь стану електричної мережі, розв'язання рівнянь стану електричної мережі

## **Розділ 6. Регулювання напруги в електричних мережах**

§ 1. Загальна характеристика показників якості електроенергії з напруги. Централізоване та місцеве регулювання напруги та їх схеми

§ 2. Загальні положення регулювання напруги за допомогою трансформаторів і автотрансформаторів з РПН та ВДТ; розрахунок бажаних коефіцієнтів трансформації РПН та ПБЗ триобмоткових трансформаторів. Поперечне регулювання напруги

§ 3. Компенсація реактивної потужності. Взаємозв'язок з регулюванням напруги та оптимізацією режимів. Поперечна компенсація. Векторні діаграми для поперечної компенсації. Повздовжня компенсація. Векторні діаграми для повздовжньої компенсації

## **Розділ 7. Основи проектування розвитку електричних мереж**

§ 1. Техніко-економічне порівняння варіантів розвитку електричної мережі

### **Література**

1. Электрические системы и сети : учеб. для вузов /Н.В. Буслова, В.Н. Винославский, Г.И. Денисенко, В.С. Перхач; под ред. Г.И. Денисенко. – К. : Вища шк., 1986. – 584 с.
2. Идельчик В.И. Электрические системы и сети : учеб. для вузов / В.И. Идельчик. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.
3. Сегеда М.С. Электричні мережі та системи : підруч. / М.С. Сегеда. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. – 488 с.

## **Дисципліна: Електротехнічні системи електроспоживання**

### **Розділ 1. Розвиток та сучасний стан електропостачальних систем (ЕПС)**

- § 1. Означення, типи та класифікація ЕПС
- § 2. Вимоги до ЕПС
- § 3. Основні електроприймачі та їх характеристики

## **Розділ 2. Електричні навантаження**

- § 1. Графіки електричних навантажень. Основні параметри та коефіцієнти, що їх характеризують
- § 2. Поняття розрахункового навантаження
- § 3. Методи визначення розрахункового навантаження
- § 4. Модифікований статистичний метод визначення розрахункового навантаження

## **Розділ 3. Реактивна потужність в ЕПС**

- § 1. Поняття реактивної потужності
- § 2. Джерела реактивної потужності в електричних мережах
- § 3. Розподіл джерел реактивної потужності в розподільних електромережах

## **Розділ 4. Якість електричної енергії в ЕПС**

- § 1. Основні показники якості електричної енергії
- § 2. Способи забезпечення належної якості електроенергії

## **Розділ 5. Розподіл електричної енергії на напрузі нижче 1000 В**

- § 1. Схеми розподілу електроенергії
- § 2. Вибір типу, кількості, потужності та місця розташування ТП
- § 3. Вибір елементів розподільних пристроїв та кабельної мережі
- § 4. Конструкційне виконання розподільних електромереж НН

## **Розділ 6. Розподіл електричної енергії на напрузі понад 1000 В**

- § 1. Схеми розподілу електроенергії
- § 2. Вибір типу, кількості, потужності та місця розташування ТП
- § 3. Вибір елементів розподільних пристроїв та кабельної мережі
- § 4. Конструкційне виконання розподільних електромереж СН

## **Розділ 7. Розрахунки режимів електропостачальних мереж**

- § 1. Розрахунок втрат напруги та електроенергії в ЕПС
- § 2. Вибір положення регулятора ПБЗ ТП
- § 3. Вибір положення регулятора РПН ГЗП

### **Література**

1. Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств: підруч. / В.Є. Шестеренко. – Вінниця :Нова Книга, 2004. – 656 с.
2. Маліновський А.А. Основи електропостачання : навч. посіб. / А.А. Маліновський, Б.К. Хохулін. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 326 с.
3. Маліновський А.А. Основи електроенергетики та електропостачання : підруч. / А.А. Маліновський, Б.К. Хохулін. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. – 436 с.
4. Василега П.О. Електропостачання : навч. посіб. / П.О. Василега. – Суми: Університетська книга, 2008. – 415 с.

## **Дисципліна: Основи релейного захисту та автоматики електроенергетичних систем**

### **Розділ 1. Загальні положення**

- § 1. Призначення та принципи виконання релейного захисту (РЗ)
- § 2. Призначення та основні характеристики реле
- § 3. Структурно-функціональна схема пристрою РЗ та вимоги до них

### **Розділ 2. Захист запобіжниками**

- § 1. Основні характеристики запобіжників
- § 2. Вибір запобіжників

### **Розділ 3. Захист автоматичними вимикачами**

- § 1. Основні характеристики автоматичних вимикачів
- § 2. Вибір автоматичних вимикачів

### **Розділ 4. Первинні вимірювальні перетворювачі струму**

- § 1. Призначення, принцип роботи та похибка трансформатора струму

§ 2. Схеми з'єднань обмоток трансформаторів струму

### **Розділ 5. Первинні вимірювальні перетворювачі напруги**

§ 1. Призначення, принцип роботи та похибка трансформатора напруги

§ 2. Схеми з'єднань обмоток трансформаторів напруги

### **Розділ 6. Джерела оперативного струму**

§ 1. Призначення джерел оперативного струму

§ 2. Основні види джерел оперативного струму

### **Розділ 7. Захист ліній електропередавання**

§ 1. Струмові захисти ліній з одностороннім живленням

§ 2. Максимальний струмовий захист

§ 3. Струмова відсічка без витримки часу

§ 4. Комбінована відсічка за струмом та напругою

§ 5. Струмова відсічка з витримкою часу

§ 6. Диференційні струмові захисти ліній електропередавання

§ 7. Дистанційні захисти ліній електропередавання

### **Розділ 8. Захист трансформаторів та автотрансформаторів**

§ 1. Струмові захисти трансформаторів від міжфазних к.з.

§ 2. Струмова відсічка без витримки часу

§ 3. Максимальний струмовий захист трансформатора

§ 4. Захист трансформаторів та автотрансформаторів від надструмів зовнішніх к.з.

§ 5. Захист трансформаторів та автотрансформаторів від перевантажень

### **Розділ 9. Пристрої автоматики електроенергетичних систем**

§ 1. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ)

§ 2. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР)

§ 3. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР)

#### **Література**

1. Кідиба В.П. Захист ліній електропередавання / В.П. Кідиба, Т.М.Шелепетень. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004.
2. Кідиба В.П. Захист трансформаторів та автотрансформаторів / В.П. Кідиба, Т.М. Шелепетень. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004.
3. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. – 3-е изд. – М. : Высш. шк., 1991.

## **Дисципліна: Теоретичні основи електротехніки**

---

### **Розділ 1. Фізичні величини, структурні елементи електричних кіл**

§ 1. Основні фізичні величини в теорії електричних і магнітних кіл

§ 2. Електричні та магнітні кола. Основні поняття теорії кіл. Елементи електричних кіл, їх параметри та математичні моделі

### **Розділ 2. Лінійні електричні кола постійного струму**

§ 1. Закони електричних кіл

§ 2. Методи аналізу електричних кіл

§ 3. Елементи топології в теорії електричних кіл

§ 4. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл

§ 5. Основні властивості (принципи) та теореми електричних кіл

### **Розділ 3. Лінійні електричні кола синусоїдного струму**

§ 1. Основи теорії лінійних електричних кіл синусоїдного струму

§ 2. Символічний метод аналізу електричних кіл синусоїдного струму (метод комплексного числення)

§ 3. Електричні кола синусоїдного струму зі взаємоіндуктивними зв'язками

§ 4. Електромагнітна енергія та її потужність

§ 5. Резонансні режими в електричних колах синусоїдного струму

#### **Розділ 4. Електричні кола несинусоїдного струму**

§ 1. Розкладання періодичних функцій у ряд Фур'є. Аналіз електричних кіл несинусоїдного струму

#### **Розділ 5. Трифазні кола**

§ 1. Розрахунок симетричних і несиметричних трифазних кіл. Вищі гармоніки у трифазних колах

§ 2. Метод симетричних складових (координат)

#### **Розділ 6. Перехідні процеси у лінійних колах із зосередженими параметрами**

§ 1. Вихідні положення. Класичний метод аналізу перехідних процесів

§ 2. Операторний метод аналізу перехідних процесів

§ 3. Увімкнення електричного кола на неперервну змінну ЕРС. Інтеграл Дюамеля

#### **Розділ 7. Чотириполюсники**

§ 1. Прохідні чотириполюсники та їх рівняння. Електричні фільтри

#### **Розділ 8. Електричні кола з розподіленими параметрами**

§ 1. Усталені режими кіл із розподіленими параметрами

§ 2. Перехідні процеси у колах з розподіленими параметрами

#### **Література**

1. Перхач В.С. Теоретична електротехніка : підруч. / В.С. Перхач. – К. : Вища шк., 1992. – 440 с.
2. Шегедин О.І. Теоретичні основи електротехніки : навч. посіб. Ч. 1 / О.І. Шегедин, В.С. Маляр. – Львів : Магнолія Плюс, 2004. – 172 с.
3. Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники : в 2 т. / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян. – Л. : Энергоиздат, 1981.
4. Основы теории цепей : учеб. / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – М. : Энергия, 1989. – 530 с.

### **Дисципліна: Математичні задачі електроенергетики**

#### **Розділ 1. Основи теорії подібності в задачах електроенергетики**

§ 1. Основні теореми подібності

#### **Розділ 2. Елементи теорії множин та графів**

§ 1. Матриці інцидентів, перетинів та коефіцієнтів розподілу дерева

#### **Розділ 3. Формалізовані методи аналізу електричних кіл**

§ 1. Аналіз електричного кола на підставі законів Ома та Кірхгофа

§ 2. Метод контурних струмів

§ 3. Метод вузлових напруг

§ 4. Метод міжвузловихнапруг

§ 5. Метод координат віток

§ 6. Метод визначальних координат

§ 7. Матриці вхідних і взаємних адмітансів, коефіцієнтів розподілу. вузлових і умовно-вузлових імпедансів

#### **Розділ 4. Спеціальні обчислювальні методи**

§ 1. Обчислення функцій. Похибки

§ 2. Інтерполяційна формула Лагранжа

§ 3. Інтерполяційна формула Ньютона

§ 4. Апроксимація функції

§ 5. Наближене диференціювання функцій

§ 6. Наближене інтегрування функцій

#### **Розділ 5. Числові методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь однієї змінної**

§ 1. Метод хорд

§ 2. Метод простої ітерації

§ 3. Метод Ньютона-Рафсона

#### **Розділ 6. Методи розв'язання системи скінченних лінійних рівнянь**

§ 1. Аналітичні методи розв'язання системи лінійних рівнянь

§ 2. Ітераційні методи розв'язання системи лінійних рівнянь

§ 3. Власні значення та власні вектори матриці

§ 4. Норми матриці та вектора

### **Розділ 7. Числові методи розв'язання систем системних лінійних рівнянь**

§ 1. Метод простої ітерації

§ 2. Метод ітерації Зайделя

§ 3. Метод найшвидшого спуску

### **Розділ 8. Числові методи розв'язання системи скінченних нелінійних рівнянь**

§ 1. Метод простої ітерації

§ 2. Метод ітерації Зайделя

§ 3. Метод найшвидшого спуску

§ 4. Метод Ньютона-Рафсона

### **Розділ 9. Математичні основи аналізу ustalених режимів електроенергетичних систем**

§ 1. Математичні основи аналізу ustalених режимів ЕЕС у методі вузлових напруг

§ 2. Математичні основи аналізу ustalених режимів ЕЕС у методі контурних струмів

### **Розділ 10. Методи розв'язання систем диференційних рівнянь**

§ 1. Метод змінних стану

§ 2. Числові методи розв'язання систем диференційних рівнянь

§ 3. Метод Ейлера

§ 4. Метод Ейлера-Коші

§ 5. Метод Ейлера-Коші з ітераціями

§ 6. Метод Рунге-Кутта

§ 7. Метод Кутта-Мерсона

§ 8. Однокрокові неявні методи

§ 9. Багатокрокові неявні методи

### **Література**

1. Математичне моделювання в електроенергетиці : підруч. / О.В. Кириленко, М.С. Сегеда, О.Ф. Буткевич, Т.А. Мазур. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2013. – 608 с.
2. Сегеда М.С. Математичне моделювання в електроенергетиці : навч. посіб. / М.С. Сегеда. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2002. – 300 с.
3. Перхач В.С. Математичні задачі електроенергетики / В.С. Перхач. – 3-є вид., перероб. і доп. – Львів : Вища шк. Вид-во при ЛНУ, 1989. – 464 с.

## **Дисципліна: Електромагнітні перехідні процеси**

### **Розділ 1. Перехідний процес трифазного КЗ в активно-індуктивному колі**

§ 1. Загальні відомості про електромагнітний перехідний процес. Причини та наслідки перехідних процесів. Основні поняття та визначення. Складання схем заміщення. Визначення параметрів розрахункових схем основних елементів електричної станції, підстанції, лінії електропередавання в іменованих та відносних одиницях

§ 2. Електромагнітний перехідний процес у трифазних лінійних колах з зосередженими параметрами, що живиться від джерела синусоїдальної напруги постійної частоти і амплітуди. Вимушені та вільні складові параметрів процесу. Ударний струм КЗ. Найбільше діюче значення струму КЗ

§ 3. Електромагнітний перехідний процес в магнітопов'язаних колах

### **Розділ 2. Перехідний процес трифазного КЗ в системах, які містять синхронні генератори**

§ 1. Електромагнітний перехідний процес в енергосистемах, які містять синхронні машини. Системи координат, які використовуються при аналізі перехідних процесів. Рівняння Парка-Горева. Дослідження перехідного процесу СГ

§ 2. Початковий момент перехідного процесу. Розрахунок початкового значення періодичної складової струму КЗ, струму несинхронного вмикання СГ та струму асинхронного пуску двигуна

§ 3. Усталений режим трифазного короткого замикання. Вплив та врахування автоматичного регулювання збудження

### **Розділ 3. Практичні методи розрахунку струмів трифазного КЗ**

§ 1. Практичні методи розрахунку струмів трифазного КЗ

§ 2. Розрахунок струму короткого замикання з врахуванням особливих умов

### **Розділ 4. Несиметричні короткі замикання**

§ 1. Перехідний процес в несиметричних трифазних колах



§ 2. Електромагнітний перехідний процес при несиметричних коротких замиканнях із заземленими нейтраліями трансформаторів

§ 3. Перехідний процес при замиканні на землю в мережах з ізольованими та компенсованими нейтраліями трансформаторів

§ 4. Правило еквівалентності прямої послідовності. Комплексні розрахункові схеми. Розподіл та трансформація складових струмів та напруг. Порівняння різних видів коротких замикань

§ 5. Практичні методи розрахунку несиметричних коротких замикань

### **Розділ 5. Одноразова поздовжня несиметрія. Складні види пошкоджень**

§ 1. Одноразова поздовжня несиметрія

§ 2. Рівні струмів короткого замикання та їх координація

§ 3. Змішаний параграф

#### **Література**

1. Букович Н.В. Розрахунок струмів короткого замикання електроенергетичних систем / Н.В. Букович. – К. : Вища шк., 1988. – 247 с.
2. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах : учеб. пособие / Ю.А. Куликов. – Новосибирск : изд-во НГТУ, 2002. – 283 с.
3. Рюденберг Р. Эксплуатационные режимы электроэнергетических систем и установок / Р. Рюденберг. – М. : Энергия. 1981. – 576 с.
4. Букович Н.В. Розрахунок струмів короткого замикання / Н.В. Букович, Г.Н. Міркевич. – К., 1991. – 221 с.

## **Дисципліна: Електротехнічні матеріали**

### **Розділ 1. Фізичні процеси в діелектриках**

§ 1. Основні поняття та класифікація електротехнічних матеріалів

§ 2. Поляризація діелектриків

### **Розділ 2. Електропровідність та втрати в діелектриках**

§ 1. Струм зміщення та електропровідність діелектриків

§ 2. Діелектричні втрати

### **Розділ 3. Електрична міцність та термічні властивості діелектриків**

§ 1. Пробій діелектриків

§ 2. Фізико-хімічні та механічні властивості діелектриків

### **Розділ 4. Фізичні процеси в газових та рідких діелектриках**

§ 1. Газоподібні діелектрики

§ 2. Рідкі діелектрики

### **Розділ 5. Основні види твердих діелектриків та їх властивості**

§ 1. Органічні діелектрики

§ 2. Неорганічні діелектрики

§ 3. Ізоляційні матеріали в конструкціях енергетичного обладнання

### **Розділ 6. Провідникові матеріали**

§ 1. Фізичні процеси в провідникових матеріалах та їх властивості

§ 2. Класифікація провідникових матеріалів

§ 3. Метали високої провідності та сплави високого опору

### **Розділ 7. Напівпровідникові матеріали**

§ 1. Фізичні процеси в напівпровідникових матеріалах

§ 2. Класифікація напівпровідників

### **Розділ 8. Магнітні матеріали**

§ 1. Фізичні процеси в магнітних матеріалах

§ 2. Магнітотверді та магнітом'які матеріали, їх основні параметри і характеристики

#### **Література**

1. Собственные нужды тепловых электростанций / Э.М. Абасова, Ю.М. Голоднов, В.А. Зильберман, А.Г. Мурзаков. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 270 с.
2. Черновец А.К. Электрическая часть АЭС : Переходные процессы в системах электроснабжения : учеб. пособие / А.К. Черновец. – Л. : ЛПИ, 1980. – 79 с.
3. Электротехнический справочник : в 3 т. : Т. 3, кн. 1. Производство, передача и распределение электрической энергии / В.Г. Герасимов, П.Г. Грудинский, Л.А. Жуков и др. – 6-е изд., попр. и доп. – М. :

Энергоатомиздат, 1982. – 656 с.