

Інститут енергетики та систем керування

Спеціалізація:

Енергетичний менеджмент

(код 141/0106)

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**
- **Метрологія та електричні вимірювання**
- **Промислова електроніка і перетворювальна техніка**
- **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 усталених 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 потокорозподілу в електричній мережі

§ 1. Задачі розрахунку усталених 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 усталених режимів електричних мереж

Розділ 5. Аналіз усталених режимів електричної мережі

§ 1. Задачі аналізу усталених 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: Метрологія та електричні вимірювання

Розділ 1. Вступ. Загальні питання метрології та вимірювальної техніки

- § 1. Мета і задачі курсу. Роль вимірювань в енергетиці та автоматизації виробничих процесів. Вимірювальний процес, його структура та елементи
- § 2. Метрологія, єдність вимірювань. Фізична величина, види фізичних величин. Істинне та дійсне значення фізичної величини
- § 3. Поняття вимірювання. Види вимірювань: прямі та непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні) вимірювання. Характеристики вимірювань: результат та похибка вимірювання
- § 4. Принцип та метод вимірювання. Класифікація методів вимірювання. Вимірювальна задача: структура та послідовність розв'язку

Розділ 2. Засоби вимірювань (ЗВ)

- § 1. Визначення та класифікація засобів вимірювань. Нормовані характеристики ЗВ (метрологічні характеристики). Робочі і зразкові ЗВ, еталони
- § 2. Принцип дії, вимірювальне коло та види схем ЗВ. Основні структурні схеми ЗВ

Розділ 3. Похибки вимірювань (ПВ)

§ 1. Загальні відомості, визначення та класифікація ПВ. Систематичні та випадкові ПВ і способи їх зменшення. Введення поправок до результатів вимірювань

§ 2. Оцінювання основних та додаткових інструментальних похибок

§ 3. Оцінювання методичних похибок

Розділ 4. Опрацювання результатів експериментів

§ 1. Суть і етапи опрацювання результатів експериментів. Визначення і стандартизований запис результатів експериментів. Підсумовування похибок. Гранична похибка. Вірогідний інтервал, і вірогідність, довірчі границі похибки

§ 2. Підсумовування систематичних і випадкових похибок

§ 3. Опрацювання результатів вимірювань у випадку прямих одноразових і багаторазових вимірювань. Опрацювання результатів одноразових опосередкованих вимірювань

Розділ 5. Міри електричних і магнітних величин

§ 1. Класифікація та основні метрологічні характеристики. Міри ЕРС. Міри електричного опору (однозначні та багатозначні). Міри ємності. Міри індуктивності та взаєміндуктивності. Міри магнітної індукції і магнітного потоку

Розділ 6. Перетворювачі електричних величин

§ 1. Класифікація та основні метрологічні характеристики. Шунти. Додаткові резистори. Подільники напруги

§ 2. Вимірювальні трансформатори струму (ВТС) і напруги (ВТН). Використання ВТС та ВТН у вимірювальних колах. Опрацювання результатів вимірювань під час використання ВТС та ВТН

Розділ 7. Аналогові та цифрові вимірювальні прилади

§ 1. Загальні відомості і класифікація. Структурні схеми, метрологічні характеристики та області застосування ВП різних систем

§ 2. Магнітоелектричні, електромагнітні, електродинамічні, феродинамічні, електростатичні та індукційні прилади. Аналогові електронні вольтметри та омметри

§ 3. Основи побудови ЦВП

§ 4. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) як основні елементи ЦВП. Класифікація та основні метрологічні характеристики ЦВП

Розділ 8. Електронно-променеві осцилографи

§ 1. Принцип дії, внутрішня структурна схема, основні технічні характеристики, Типи осцилографів та сфери їх застосування, Вимірювання напруги, частоти, часових інтервалів з допомогою електронно-променевих осцилографів

Розділ 9. Вимірювання сили струму і напруги постійного та змінного струму

§ 1. Схеми вимірювання сили постійного струму, похибки вимірювання, вибір засобів вимірювання

§ 2. Схеми вимірювання напруги постійного струму

§ 3. Корекція методичної похибки.

§ 4. Компенсатори постійного струму. Складові похибки вимірювання

§ 5. Вимірювання сили змінного струму та напруги у випадках складної форми сигналу. Оцінювання та корекція похибки від форми кривої сигналу. Частотна похибка

Розділ 10. Вимірювання електричного опору

§ 1. Метод амперметра і вольтметра. Суть методу, схеми ввімкнення приладів, аналіз та оцінювання похибок вимірювання. Сфери використання методу

§ 2. Мости постійного та змінного струму: схема, принцип дії та метрологічні характеристики. Аналіз похибок вимірювання. Оцінювання впливу з'єднувальних провідників на результат вимірювання

§ 3. Схема моста змінного струму, принцип дії та основні метрологічні характеристики, аналіз похибок. Вимірювання електричного опору ізоляції. Вимірювання електричного опору заземлення

Розділ 11. Вимірювання параметрів елементів електричних кіл змінного струму

§ 1. Основні параметри елементів електричних кіл змінного струму. Методи і засоби вимірювання параметрів елементів кіл змінного струму

§ 2. Вимірювання параметрів елементів кіл змінного струму методом амперметра, вольтметра і ватметра, резонансним методом. Цифрові вимірювачі параметрів елементів кіл змінного струму

Розділ 12. Вимірювання потужності постійного та однофазного змінного струму

§ 1. Вимірювання потужності постійного струму методом амперметра і вольтметра: схема, аналіз похибок вимірювання. Вимірювання потужності постійного та однофазного змінного струму за допомогою однофазного ватметра; схеми ввімкнення ватметра, аналіз похибок вимірювання

§ 2. Використання ВТС та ВТН для розширення границь вимірювання ватметра. Аналіз похибок вимірювання. Вимірювання реактивної потужності однофазних споживачів змінного струму. Однофазні ватметри

Розділ 13. Вимірювання потужності в трифазних колах змінного струму

§ 1. Загальні відомості. Вимірювання активної потужності за допомогою однофазних ватметрів: схеми, аналіз похибок вимірювання

§ 2. Вимірювання реактивної потужності за допомогою однофазних ватметрів: схеми, аналіз похибок вимірювання. Вимірювання потужності за допомогою трифазних ватметрів: конструкції, схеми ввімкнення, оцінювання похибок вимірювання

Розділ 14. Вимірювання електричної енергії в однофазних і трифазних колах змінного струму

§ 1. Однофазні лічильники електричної енергії: принцип дії, основні метрологічні характеристики та схема ввімкнення

§ 2. Трифазні лічильники електричної енергії: принцип дії, основні метрологічні характеристики та схема ввімкнення. Аналіз похибок вимірювання електричної енергії.

Розділ 15. Вимірювання кута зсуву фаз та коефіцієнта потужності

§ 1. Методи та засоби вимірювання кута зсуву фаз і коефіцієнта потужності. Аналогові електромеханічні та електронні фазометри. Похибки вимірювання кута зсуву фаз аналоговими фазометрами

§ 2. Вимірювання кута зсуву фаз електронним осцилографом. Фазообертачі та цифрові фазометри

Розділ 16. Вимірювання частоти та інтервалів часу

§ 1. Методи і засоби вимірювання частоти та інтервалів часу. Аналогові електромеханічні та електронні частотоміри. Вимірювання частоти електронним осцилографом. Цифрові частотоміри

Розділ 17. Вимірювання основних параметрів магнітного поля

§ 1. Магнітні величини. Магнітне поле та електромагнітні кола. Основні теоретичні закони, що покладені в основу магнітних вимірювань

§ 2. Веберметри: схеми, аналіз похибок вимірювання. Перетворювачі Холла, тесламетри. Принципи дії, основні метрологічні характеристики, аналіз похибок вимірювання

Розділ 18. Визначення основних характеристик магнітних матеріалів

§ 1. Основні характеристики феромагнітних матеріалів (ФМ): основна крива намагнічування, петля гістерезису, магнітна проникність. Статичні та динамічні характеристики ФМ. Індукційний метод визначення динамічних характеристик ФМ

§ 2. Метод амперметра і вольтметра. Ватметровий метод. Схеми, аналіз похибок вимірювання

Розділ 19. Електричні вимірювання неелектричних величин

§ 1. Загальні відомості. Вимірювальні перетворювачі неелектричних величин на електричні. Механоелектричні, електростатичні, електромагнітні, теплоелектричні, оптико-електричні перетворювачі

§ 2. Вимірювання механічних, теплових, хімічних та оптичних величин

Література

1. Основи метрології та вимірювальної техніки : підруч. у 2 т./ за ред. Б.І. Стадника. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – Т. 1 : Основи метрології. – 532 с.; Т. 2 : Вимірювальна техніка. – 656 с.
2. Електричні вимірювання електричних і неелектричних величин / за ред. Є.С. Поліщука. – К. : Вища шк., 1978. – 352 с.

Дисципліна: Промислова електроніка і перетворювальна техніка

Розділ 1. Вступ

§ 1. Зміст предмету, роль електроніки у виробництві та розподілі електроенергії

§ 2. Електровакуумні прилади: триоди, електронно-променеві трубки чорно-білого та кольорового зображення

Розділ 2. Напівпровідникові компоненти електронних пристроїв

§ 1. Напівпровідники. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий р-п-перехід. Напівпровідникові прилади з одним р-п-переходом: діоди, стабілітрони

§ 2. Послідовне та паралельне з'єднання напівпровідникових діодів.

§ 3. Біполярні, польові та МДП транзистори, їх будова принцип роботи та характеристики

§ 4. Схеми ввімкнення транзисторів в пристроях промислової електроніки. Заступні схеми та параметри транзисторів

§ 5. Багатошарові напівпровідникові прилади: диністори, тиристори, симістори, повністю керовані тиристори.

§ 6. Фотоелектронні прилади: фотоелементи з зовнішнім та внутрішнім фотоефектом, оптоелектронні прилади

Розділ 3. Електронні підсилювачі та генератори сигналів

§ 1. Принцип роботи підсилювача, основні показники їх роботи. Схеми підсилювачів низької частоти на біполярних та уніполярних транзисторах. Амплітудні та амплітудно-частотні характеристики підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Підсилювачі постійного струму.

§ 2. Зворотні зв'язки в підсилювачах та генераторах сигналів. Ключовий режим роботи біполярного транзистора. Операційні підсилювачі та їх застосування

§ 3. Компаратори та мультівібратори на базі операційних підсилювачів

Розділ 4. Основи алгебри логіки

§ 1. Логічні елементи на транзисторах, що здійснюють логічні операції “ЧИ”, “І”, “НЕ”, “І-НЕ”, “ЧИ-НЕ”.

§ 2. Елементи пам'яті імпульсної цифрової техніки, тригери типу R-S

§ 3. Лічильники, регістри, дешифратори. Будова мікропроцесорів

Розділ 5. Джерела живлення споживачів постійного струму

§ 1. Однофазні некеровані нульова та мостова схеми випрямлення. Трифазні некеровані схеми випрямлення. Вплив індуктивностей в колі вентилів та навантаження на режим роботи випрямлячів. Робота випрямлячів на проти-ЕРС

§ 2. Аналіз роботи керованих однофазних і трифазних схем випростовування на активне та активно-індуктивне навантаження. Зовнішня та регульовальна характеристики випрямлячів. Вплив фільтрів на роботу випрямлячів

Розділ 6. Інвертори

§ 1. Типи інверторів та їх застосування. Принцип роботи автономних та залежних інверторів

§ 2. Зовнішня характеристика інвертора. Принцип роботи електропередачі постійного струму

Розділ 7. Тиристорні вимикачі та регулятори схеми, принцип роботи тиристорних вимикачів змінної напруги

§ 1. Регулятор постійної напруги. Широтно-імпульсні та частотно-імпульсні методи регулювання середнього значення постійної напруги. Реверсивний регулятор постійної напруги

§ 2. Схеми однофазних та трифазних регуляторів змінної напруги. Фазові методи регулювання змінної напруги. Регульовальна характеристика регулятора. Ступеневий метод регулювання змінної напруги

Розділ 8. Перетворювачі частоти

§ 1. Однофазні та трифазні безпосередні перетворювачі частоти

§ 2. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму. Алгоритми перемикачів тиристорів. Методи формування та регулювання дієвого значення змінної напруги перетворювачів частоти

Література

1. Промышленная электроника / Г.Н. Горбачев и др. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 320 с.

2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника : учеб. для вузов / Ю.С. Забродин. – М. : Высш. шк., 1982. – 496 с.

3. Руденко В.С. Приборы и устройства промышленной электроники / В.С. Руденко, В.И. Сенько, В.В. Трифонюк. – К. : Техника, 1990. – 368 с.

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 інциденцій, 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 диференціальних рівнянь

§ 1. Метод змінних стану

§ 2. Числові методи розв'язання систем диференціальних 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, ліній 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-Горєва. 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-хемічні 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.