

Інститут енергетики та систем керування

Освітня програма (спеціалізація):

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Енергетична безпека

(код 141/0115)

Спеціальність:

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код 141)

Галузь знань:

Електрична інженерія

(код 14)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Електричні машини**
- **Теорія автоматичного керування (вибрані розділи 2)**
- **Теорія електропривода**
- **Електричні мережі**
- **Електрична частина станцій та підстанцій**
- **Електротехнічні системи електроспоживання**

Дисципліна: Електричні машини

Розділ 1. Загальні положення

- § 1. Електричні машини – перетворювачі енергії.
- § 2. Основні типи електричних машин, їх роль і значення в сучасній техніці і енергетиці.
- § 3. Коротка історія розвитку електричних машин і трансформаторів, електромашинобудування і трансформаторобудування.
- § 4. Матеріали, які застосовуються в електромашинобудуванні. Принцип зворотності електричних машин.

Розділ 2. Машини постійного струму

- § 1. Основні елементи конструкції машин постійного струму. Принцип роботи машин постійного струму.
- § 2. Класифікація якірних обмоток, їх основні характеристики і принципи виконання. Прості і складні петльові і хвильові обмотки.
- § 3. Умови симетрії обмоток якоря. Практичне виконання обмоток. Основні області застосування різних типів обмоток якоря. Електрорушійна сила (ЕРС) обмотки якоря.
- § 4. Магнітне поле в повітряному проміжку машини при неробочому ході. Намагнічувальна сила (НС) повітряного проміжку. НС зубців, осердя якоря, полюсів і ярма статора. Крива намагнічування машини.
- § 5. Магнітне поле машини при навантаженні. Реакція якоря в генераторі. Поперечна і поздовжня магніторушійна сила (МРС) якоря. Реакція якоря в двигуні. Розмагнічувальна сила поперечної реакції якоря.
- § 6. Комутація струму. Значення і суть комутаційного процесу. Прямолінійна комутація. Криволінійна комутація.
- § 7. Основні способи покращення комутації: зміщення щіток з геометричної нейтралі, застосування додаткових полюсів і компенсаційної обмотки, вкорочення кроку обмотки.
- § 8. Втрати і коефіцієнт віддачі машини постійного струму. Генератори постійного струму. Класифікація генераторів за способом збудження. Енергетична діаграма і рівняння електричної рівноваги в генераторі. Електромагнітний момент генератора.
- § 9. Характеристики генераторів. Характеристики генератора з незалежним збудженням: неробочого ходу, навантажувальна, зовнішня і регулювальна.
- § 10. Генератор з паралельним збудженням. Умови його самозбудження і характеристики. Генератор з послідовним збудженням. Генератор зі змішаним збудженням. Паралельна робота генераторів постійного струму.
- § 11. Двигуни постійного струму. Класифікація двигунів за способом збудження. Енергетична діаграма двигуна. Електромагнітний момент двигуна. Рівняння механічної рівноваги (моментів). Рівняння електричної рівноваги.
- § 12. Характеристики двигунів. Пуск в хід і робочі характеристики паралельного двигуна. Регулювання частоти обертання паралельного двигуна реостатом в колі якоря і збудження і зміною напруги мережі. Каскад (система) ГД і ГДМ.
- § 13. Пуск в хід і робочі характеристики послідовного двигуна. Регулювання частоти обертання послідовного двигуна реостатом у колі якоря, шунтуванням обмотки збудження і шунтуванням обмотки якоря. Паралельно-послідовний і послідовно-паралельний двигуни змішаного збудження. Робота двигунів постійного струму в гальмівних режимах

Розділ 3. Трансформатори

- § 1. Визначення і основні типи трансформаторів. Основні конструктивні елементи трансформатора.
- § 2. Рівняння трансформатора з феромагнітним осердям.
- § 3. Зведення обмоток трансформатора до одного числа витків
- § 4. Заступна схема трансформатора. Векторна діаграма трансформатора.
- § 5. Неробочий хід і коротке замикання трансформатора.
- § 6. Зміна напруги трансформатора. Втрати і коефіцієнт віддачі трансформатора.
- § 7. Трифазні трансформатори. Схеми і групи сполучень трифазних двообмоткових трансформаторів.
- § 8. Паралельна робота трансформаторів.

§ 9. Спеціальні типи трансформаторів. Автотрансформатори. Трансформатори для випрямлячів. Зварювальні трансформатори. Трансформатори для регулювання напруги. Пічні трансформатори. Випробувальні трансформатори.

Розділ 4. Загальні питання теорії машин змінного струму

§ 1. Класифікація і загальна характеристика машин змінного струму. Основні елементи конструкції і принцип дії машин змінного струму.

§ 2. Загальна характеристика і класифікація якірних обмоток. Принцип складання схеми якірної обмотки. Одношарові якірні обмотки.

§ 3. Двошарові петлеві якірні обмотки з цілою і дробовою кількістю пазів на полюс і фазу. Двошарові хвильові якірні обмотки з цілою і дробовою кількістю пазів на полюс і фазу.

§ 4. Електрорушійна сила (ЕРС) якірної обмотки машини змінного струму. Магніторушійна сила (МРС) однофазної якірної обмотки.

§ 5. Пульсуюче магнітне поле. МРС трифазної обмотки. Обертове магнітне поле. Властивості третьої гармоніки МРС трифазної обмотки.

Розділ 5. Асинхронні машини

§ 1. Призначення і роль асинхронної машини в народному господарстві. Типи асинхронних машин. Основні режими роботи трифазної асинхронної машини. Основні елементи конструкції трифазного асинхронного двигуна.

§ 2. Явища в асинхронному двигуні при нерухомому роторі і при обертанні ротора під навантаженням. Основні рівняння асинхронного двигуна.

§ 3. Зведення ротора асинхронної машини до її статора. Рівняння зведеного асинхронного двигуна. Заступна схема і векторна діаграма асинхронного двигуна.

§ 4. Неробочий хід і дослід короткого замикання асинхронного двигуна. Енергетична діаграма асинхронного двигуна.

§ 5. Електромагнітний момент асинхронного двигуна. Робочі характеристики асинхронного двигуна.

§ 6. Пуск в хід асинхронних двигунів. Двоклітковий двигун. Глибокопазний двигун.

§ 7. Регулювання частоти обертання асинхронних двигунів зміною ковзання (підведеної напруги і введенням опору в коло фазного ротора), зміною кількості пар полюсів і частоти напруги живлення.

§ 8. Гальмування асинхронної машини (рекуперативне, динамічне і противмиканням). Індукційний регулятор. Фазорегулятор.

§ 9. Однофазний асинхронний двигун. Однофазний двигун з конденсаторним пуском і однофазний конденсаторний двигун. Пуск однофазного двигуна за допомогою короткозамкненої екрануючої обмотки.

Розділ 6. Синхронні машини

§ 1. Основні визначення і типи синхронних машин. Короткий опис основних конструктивних елементів турбогенераторів і гідрогенераторів.

§ 2. Реакція якоря в синхронному генераторі при активному, індуктивному і ємнісному навантаженнях. Реакція якоря при змішаному навантаженні. Реакція якоря в однофазній синхронній машині.

§ 3. Векторна діаграма неявно полюсного генератора з врахуванням і без врахування насичення (діаграма Пот'є). Векторна діаграма явно полюсного генератора з врахуванням і без врахування насичення (діаграма Blondеля).

§ 4. Характеристики синхронних генераторів. Відношення короткого замикання. Визначення параметрів обмотки статора за характеристиками.

§ 5. Умови вмикання синхронних генераторів на паралельну роботу. Вмикання по методу самосинхронізації. Електромагнітна і синхронізуюча потужність генератора. Перевантажувальна здатність синхронного генератора. Поняття про статичну і динамічну стійкість. Кутові і U – подібні характеристики.

§ 6. Синхронні двигуни. Конструктивні особливості синхронного двигуна. Векторні діаграми синхронного двигуна.

§ 7. Електромагнітна потужність, синхронізуюча потужність і перевантажувальна здатність двигуна. U –подібні характеристики.

§ 8. Робочі характеристики синхронного двигуна. Втрати і коефіцієнт віддачі синхронних машин. Асинхронний пуск синхронних двигунів.

§ 9. Реактивний синхронний двигун. Синхронний компенсатор. Вентильний двигун.

Література

1. Яцун М.А. Електричні машини : навч. посіб. / М.А. Яцун. – 2-ге вид., стер. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004. – 440 с.

Дисципліна: Теорія автоматичного керування (вибрані розділи 2)

Розділ 1. Основні поняття автоматичного керування

§ 1. Принципи побудови систем автоматичного керування.

§ 2. Керування за збуренням, за відхиленням і комбіноване керування.

§ 3. Класифікація систем автоматичного керування. Неперервні і дискретні системи керування.

Детерміновані і недетерміновані системи керування. Лінійні і нелінійні системи керування

Розділ 2. Статика систем автоматичного керування

§ 1. Поняття статичної точності регулювання Коефіцієнт статичної похибки та його зв'язок з коефіцієнтом підсилення системи і статичними похибками окремих елементів системи

§ 2. Астатизм системи. Визначення статичних похибок окремих елементів системи

§ 3. (С) Діапазон регулювання та його зв'язок з коефіцієнтом підсилення системи

Розділ 3. Диференційні рівняння, передавальні функції та частотні характеристики лінійних систем керування

§ 1. Елементарні ланки систем автоматичного керування та метод лінеаризації їх диференціальних рівнянь

§ 2. Передавальні функції та частотні характеристики елементарних ланок

§ 3. Способи з'єднання ланок, перетворення структурних схем систем керування та знаходження їх передавальних функцій і диференціальних рівнянь

§ 4. Фізичний зміст і експериментальне визначення частотних характеристик ланок і систем.

Розділ 4. Стійкість систем автоматичного керування

§ 1. Поняття стійкості, теорема Ляпунова. Необхідна умова стійкості.

§ 2. Алгебраїчні критерії стійкості: критерій Рауса і критерій Гурвіца.

§ 3. Частотні критерії стійкості: Критерій Михайлова, критерій Найквіста.

§ 4. Використання логарифмічних частотних характеристик для дослідження стійкості.

§ 5. Виділення областей з однаковим розподілом коренів характеристичного рівняння. D-розбиття за одним і за двома параметрами.

Розділ 5. Якість систем автоматичного керування

§ 1. Показники якості системи. Прямі методи дослідження якості: за передавальною функцією системи з допомогою інтеграла Бромвіча, за дійсною частотною характеристикою системи.

§ 2. Непрямі методи дослідження якості: інтегральний метод, метод кореневих годографів.

§ 3. Поняття про корегування систем автоматичного керування.

Розділ 6. Випадкові процеси в лінійних системах

§ 1. Основні поняття і визначення випадкових процесів.

§ 2. Кореляційна функція, спектральна густина і зв'язок між ними.

§ 3. Визначення середньоквадратичної помилки керування за спектральною густиною.

Розділ 7. Імпульсні системи автоматичного керування

§ 1. Визначення імпульсної системи автоматичного керування, класифікація імпульсних систем.

§ 2. Метод Z-перетворення при дослідженні імпульсних систем керування.

§ 3. Імпульсна передавальна функція розімкненої та замкненої системи.

§ 4. Аналіз стійкості імпульсних систем автоматичного керування.

§ 5. Аналіз якості імпульсних систем автоматичного керування.

Розділ 8. Цифрові системи автоматичного керування

§ 1. Визначення цифрової системи автоматичного керування. Структурні схеми цифрових систем автоматичного керування.

§ 2. Передавальна функція цифрової системи.

§ 3. Дослідження стійкості і якості в цифрових системах автоматичного керування.

Розділ 9. Нелінійні системи автоматичного керування

§ 1. Визначення нелінійної системи автоматичного керування. Види нелінійних систем автоматичного керування.

§ 2. Дослідження динаміки нелінійних систем автоматичного керування: метод фазової площини, метод гармонічної лінеаризації.

§ 3. Критерій В.М.Попова абсолютної стійкості нелінійної системи автоматичного керування.

Розділ 10. Екстремальні системи автоматичного керування

§ 1. Визначення екстремальних та оптимальних систем автоматичного керування. Екстремальні системи автоматичного керування з принципом керування за збуренням та за відхиленням.

§ 2. Пошукові системи екстремального керування.

§ 3. Критерії оптимального керування.

§ 4. Оптимальні за швидкодією системи автоматичного керування.

Література

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування.- К: Либідь, 1997. – 544 с.
2. Синтез електромеханічних систем з послідовним та паралельним коригуванням. Навч. посібник.- Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2005. – 208 с.
3. Лозинський О.Ю., Лозинський А.О., Марущак Я.Ю., Паранчук Я.С., Цяпа В.Б. Синтез лінійних оптимальних динамічних систем. Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 410 с.
4. Теорія автоматичного керування: навч. посібник / Г. Крих, Ф. Матіко. – Львів: СПОЛОМ, 2017. – 165 с.
5. Теорія автоматичного керування / П.Ф. Гоголюк., Т.М. Гречин. – Вид-во: Львівської політехніки, 2012. - 280 с.

Дисципліна: Теорія електропривода

Розділ 1. Механіка електроприводу

§ 1. Електропривід як складова частина електромеханічної системи автоматичного керування.

§ 2. Кінематичні та розрахункові схеми механічної частини електроприводу. Рівняння руху і режими роботи електроприводу. Зведення зусиль, моментів та інерційностей до однієї осі. Усталені та перехідні режими.

§ 3. Одно- та багатомасові розрахункові моделі електроприводу. Складання рівнянь для математичного опису їх поведінки.

§ 4. Аналіз динамічних властивостей механічної частини електроприводу з пружними механічними зв'язками та з люфтами.

Розділ 2. Електромеханічні властивості і характеристики електродвигунів

§ 1. Узагальнена електрична машина. Рівняння електричної рівноваги. Рівняння моменту. Електромеханічний зв'язок електроприводу. Узагальнена структурна схема.

§ 2. Електромеханічні властивості електродвигунів постійного струму з незалежним, послідовним та змішаним збудженням.

§ 3. Математичний опис процесів електромеханічного перетворення енергії в асинхронному двигуні. Статичні характеристики і режими роботи асинхронних двигунів.

§ 4. Електромеханічні властивості синхронних двигунів.

§ 5. Електромеханічні властивості крокового двигуна.

§ 6. Вентильний електродвигун.

Розділ 3. Динаміка розімкнутих електромеханічних систем

§ 1. Узагальнена електромеханічна система з лінійною механічною характеристикою, її динамічні властивості

§ 2. Динамічні властивості електромеханічної системи з пружними зв'язками.

§ 3. Аналіз електромеханічних перехідних процесів при стрибкоподібній зміні задавальної та збурювальної дії

§ 4. Розрахунок електромеханічних перехідних процесів в електроприводах з нелінійними механічними характеристиками (двигуни постійного струму послідовного збудження, асинхронні двигуни).

Розділ 4. Регулювання координат в системах електроприводів

§ 1. Показники регулювання координат.

§ 2. Електромеханічні властивості електроприводів в системах керований перетворювач-двигун (системи Г-Д, ТП-Д, ШІП-Д). Варіанти схем, їх робота та механічні характеристики. Принципи регулювання координат. Однозонне та двозонне регулювання.

§ 3. Електромеханічні властивості асинхронних електроприводів при частотному регулюванні швидкості. Варіанти схем, їх робота. Механічні характеристики. Принципи регулювання координат.

§ 4. Електромеханічні властивості асинхронних двигунів з фазним ротором в каскадних схемах. Варіанти схем та показники регулювання.

Розділ 5. Формування оптимальних перехідних процесів в системах електроприводів

§ 1. Основні завдання та показники керування.

§ 2. Формування оптимальних за швидкодією перехідних процесів в системах керований перетворювач напруги-двигун при лінійній зміні задавального сигналу.

§ 3. Регулювання координат асинхронних двигунів при частотному керуванні. Векторні методи регулювання координат асинхронних двигунів.

§ 4. Регулювання моменту синхронних двигунів.

§ 5. Типові структури електроприводів при оптимізації перехідних процесів швидкості та моменту. Стандартні налаштування контурів (підсистем) керування.

Розділ 6. Регулювання положення (позиціонування)

§ 1. Точне позиціонування. Автоматичне відпрацювання дозованих переміщень.

§ 2. Слідкуючі електроприводи. Програмне керування.

Розділ 7. Взаємозв'язані електроприводи

§ 1. Багатодвигунний електропривід. Методи вирівнювання навантажень. Формування жорстких механічних характеристик на „повзучих” швидкостях

§ 2. Електричний вал.

§ 3. Поняття про зв'язане регулювання. Технологічно зв'язані електроприводи.

Розділ 8. Енергетика електроприводу і основи вибору потужності та конструктивного виконання електродвигуна

§ 1. Втрати енергії в електроприводах. Рівняння теплового балансу. Теплові перехідні процеси. Режими роботи електроприводів.

§ 2. Навантажувальні діаграми електроприводів. Маховиковий електропривід. Методи еквівалентування режимів за нагріванням

§ 3. Вибір двигунів за нагріванням, допустимим перевантаженням. Врахування кліматичних особливостей, агресивності середовища, конструкції механізму.

Література

1. Теорія електропривода / М.Г. Попович, М.Г. Борисюк, В.А. Гаврилук та ін. – К. : Вища шк., 1993. – 494 с.
2. Піцан Р.М. Збірник задач до курсу «Електропривід» : навч. посіб. / Р.М. Піцан, В.Т. Бардачевський, Б.Г. Бойчук. – Львів : вид-во ДУ «Львівська політехніка», 1999.
3. Буртний В.В. Тиристорний електропривід постійного струму / В.В. Буртний, Л.Ф. Карплюк, Б.Я. Панченко. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007 – 128 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 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. :Вицашк., 1986. – 584 с.
2. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи : підруч. / М.С. Сегеда. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. – 488 с.

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 злагод

§ 2. Основи компоновки ЕС і ПС

§ 3. Заземлюючі пристрої

Література

1 Електрична частина станцій та підстанцій: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: О.В. Остапчук, П.Л. Денисюк, Ю.П. Матесенко / КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 4,62 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 183 с.

2. Експлуатація електроустановок: Навчальний посібник / Г.Г.Півняк, А.В.Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М.Кінаш, А.Я.Рибалко, Ф.П.Шкрабець, З.М.Бахор: За ред. Академіка НАН України Г.Г.Півняка. - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445с.

3. Костишин, В. С. Електрична частина станцій та підстанцій : навч. посіб./ В.С. Костишин, М.Й. Федорів, Я.В. Бацала. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 243 с.

4. Проектування структурних схем електростанцій та підстанцій: навч. посіб. / М.С. Сегеда, В.Г. Гапанович, В.П. Олійник, К.Б. Покровський. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010, - 144 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.