

Анотація навчального курсу

«Основи електропривода»

Електропривод — це сукупність виконавчого електричного двигуна і електронної системи керування цим двигуном. Електропривод призначений для приведення в рух робочих органів верстатів, маніпуляторів роботів і робото технічних комплексів. В електроприводі електрична енергія перетворюється у механічну енергію і навпаки.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Основна мета вивчення навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям з електромеханіки досить глибоких знань і уявлень в області електромеханічного перетворення енергії та управління процесами такого перетворення, що повинно стати основою для подальшого вивчення більш широкого і складного кола питань автоматизованого електропривода, а також для практичної діяльності в області експлуатації автоматизованих електроприводів і систем автоматизації на їх основі

Завданнями дисципліни є вивчення:

- основних положень теорії електропривода і вміти користуватися ними при визначенні розрахункових параметрів всіх елементів електроприводу;
- способів вибору електродвигунів, апаратів керування і захисту для електроприводу сільськогосподарських машин і агрегатів;
- енергетики електроприводів та способи економії електроенергії.

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- історію і тенденції розвитку електроприводу, його місце і роль в сучасних системах автоматизації виробничих процесів;
- основи механіки електроприводу;
- електромеханічні властивості електричних двигунів постійного та змінного струму, вентильних двигунів;
- основні способи керування координатами електроприводу: струмом, моментом, швидкістю та положенням;
- математичне описання систем електроприводу в статичних та динамічних режимах; властивості електроприводів в сталих і перехідних режимах, загальні принципи керування та оптимізації цих режимів;
- енергетичні властивості електроприводів в сталих та динамічних режимах, методи оптимізації енергетичних показників у напрямках економії

електричної енергії і збереження її якості, основи вибору потужності електричних двигунів;

- електромеханічні властивості та особливості керованих систем електроприводів постійного та змінного струму із електромеханічними та вентильними перетворювачами;

- методи розрахунку параметрів та вибору найбільш важливих елементів силового каналу сучасних систем автоматизованого електропривода, що надають йому потрібних властивостей: двигунів, опорів, вентильних перетворювачів різноманітних типів, трансформаторів та реакторів;

вміти:

- виконувати математичне описання статичних та динамічних режимів електромеханічних систем у складі механічного, електромеханічного та напівпровідникового перетворювачів;

- розв'язувати задачі аналізу властивостей і характеристик та синтезу параметрів електромеханічних систем;

- обирати потужність приводного двигуна з урахуванням його режимів роботи та умов експлуатації; аналізувати електромагнітні, електромеханічні та енергетичні властивості та показники різних систем електроприводу;

- обґрунтовувати переваги та недоліки конкуруючих систем керованого електроприводу постійного і змінного струму.

Передумови до початку вивчення: Базові знання з вищої математики, теоретичної механіки, теоретичних основ електротехніки, теорії автоматичного керування, електричних машин, електронної та перетворювальної техніки.

Мета курсу (набуті компетентності)

- Здатність використовувати професійні знання для вирішення практичних задач в галузі електромеханіки;

- Здатність виконувати експериментальні дослідження режимів роботи електромеханічного обладнання та електроприводів;

- Здатність використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи електроприводів.

- Здатність до моделювання режимів роботи електроприводів.

Структура курсу

Основні теми дисципліни

Тема 1. Вступ. Типи електроприводів і рухів, що виконуються ними. Короткий історичний огляд розвитку електроприводу.

Тема 2. Приведення моментів і сил опору, інерційних мас і моментів інерції.

Тема 3. Механічні характеристики виробничих механізмів та електродвигунів.

Тема 4. Рівняння руху електроприводу.

Тема 5. Час прискорення і уповільнення приводу. Визначення найвигіднішого передатного співвідношення.

Тема 6. Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження. Побудова механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження.

Тема 7. Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження.

Тема 8. Механічні характеристики двигуна постійного струму змішаного збудження.

Тема 9. Механічні характеристики асинхронного двигуна.

Тема 10. Механічна і кутова характеристики синхронного двигуна.

Тема 11. Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів. Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження.

Тема 12. Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму послідовного збудження.

Тема 13. Регулювання кутової швидкості електроприводів змінного струму.

Тема 14. Частотне регулювання асинхронних та синхронних електроприводів.

Тема 15. Регульований електропривод в каскадних схемах вмикання.

Тема 16. Регульований електропривод в системі подвійного живлення.

Тема 17. Електромагнітні перехідні процеси в електроприводах.

Тема 18. Формування перехідних процесів.

Тема 19. Розрахунок потужності електроприводів. Втрати енергії в електроприводах постійного і змінного струму.

Тема 20. Нагрів і охолодження двигуна. Класифікація режимів роботи електроприводів.

Тема 21. Навантажувальні діаграми електроприводів.

Рекомендована література

Основна

1. Електропривод: Механіка електроприводу. Електромеханічне перетворення енергії та електромеханічні властивості двигунів постійного струму: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.М. Пижов, Н.Д. Красношاپка, М.Я. Островерхов. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,48 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 198 с. (доступ за посиланням <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41950>).
2. Теорія електропривода: Підручник / За ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища школа, 1993. – 494 с.
3. Основи електроприводу: Підручник / Ю.М. Лавріненко, О.Ю. Синявський, В.В.Савченко; за ред. Ю.М. Лавріненка. – К. 2010.
4. Зеленов А.Б. Теорія електропривода: Методика проектування електроприводів: Підручник. – Луганськ: Вид-во "Ноулідж", 2010. – 670 с.
5. А. А. Видмиш, Л. В. Ярошенко. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
6. Electrical Drives. Principles-Planning-Applications-Solutions. Jens Weidauer, Richard Messer / Siemens, 2015. – 397 p., англійською мовою.
7. Електропривод: розрахунково-графічна робота: Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти (бакалавр) спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол № 8 від 24.06.2021 р.) / В.М. Пижов; – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43498/1/Elektropryvod_RGR_2021.pdf
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з «Теорія електропривода-1» для студентів спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол Вченої Ради ФЕА № 11 від 19.06.2017); уклад.: Красношاپка Н.Д., Пижов В.М., Пушкар М.В. - К.: 2017. – 48 с. Додаткові інформаційні ресурси:
9. ДСТУ 2313093. Електроприводи. Терміни та визначення.
10. Островерхов, М. Я. Електричні машини та електропривод [Електронний ресурс] : розрахункова робота для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології», спеціалізації «Автоматизація хіміко-технологічних процесів і виробництва» / М. Я. Островерхов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл:

466,01 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 76 с. (доступ за посиланням <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22742>)

11. Булгар В.В. Теорія електроприводу: збірник задач. Одеса, Поліграф, 2006 – 408 с.

12. Піцан Р., Бардачевський В., Бойчук Б. Збірник задач до курсу «Електропривод». Навчальний посібник. – Львів: Видавництво державного університету «Львівська політехніка», 1999. – 426 с.

13. Електропривод. Методичні матеріали до індивідуальних занять. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти (бакалавр) за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол № 8 від 24.06.2021 р.) / укладач В.М. Пижов; – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 22 с.

14. Автоматизований електропривод. Ч. 2 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. В. І. Теряєв. - Електронні текстові дані (1 файл: 7.04 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 204 с. (доступ за посиланням <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48821>).

Додаткова

1. Теорія електропривода: Підручник / [Попович М.Г., Борисюк М.Г., Гаврилюк В.А. та ін.]; за ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища шк., 1993. – 494с.

2. Колб А.А., Колб А.А. Теорія електроприводу: Навчальний посібник. - Д., Національний технічний університет, 2006. -511с.