

Розширений план лекцій

з дисципліни «ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ І ПРОМИСЛОВИХ КОНТРОЛЕРІВ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ»

лекційних годин – 44

Викладач – Бушер В. В.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тема 1. Методи аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення координат в електротехнічних і електромеханічних системах.

Лекція 1. Загальні відомості

1.1 Архітектура сучасних цифрових систем керування технологічними процесами..

1.2 Рівні автоматизації. Розподіл задач між однокристальними мікропроцесорами, промисловими контролерами та SCADA.

Лекція 2. Цифро-аналогові перетворювачі.

2.1 Призначення, оцінка і вплив на систему автоматичного керування квантування за рівнем.

Лекція 3. ЦАП з двійково-зваженими резисторами.

3.1 Вибір параметрів резистивної матриці.

3.2 Розрахунок потужності. Причини виникнення помилок перетворення.

Лекція 4. ЦАП з матрицею резисторів $R - 2R$.

4.1 Принцип побудови матриці.

4.2 Переваги над ЦАП з двійково-зваженими резисторами.

Лекція 5. Аналого-цифрові перетворювачі.

5.1 Призначення АЦП.

5.2 Класифікація методів АЦП.

5.3 Типова функціональна схема АЦП.

Лекція 6. АЦП послідовного наближення.

6.1 Функціональна схема АЦП.

6.2 Діаграми роботи.

Лекція 7. АЦП подвійного інтегрування.

7.1 Функціональна схема АЦП.

7.2 Діаграми роботи.

7.3 Переваги і недоліки АЦП порівняно з АЦП послідовного наближення.

Лекція 8. Сіigma-дельта АЦП.

8.1 Функціональна схема АЦП.

8.2 Діаграми роботи.

8.3 Переваги і недоліки методу.

Лекція 9. Відносні енкодери.

9.1 Принципи роботи відносних енкодерів.

9.2 Алгоритм визначення напрямку руху.

Лекція 10. Відносні енкодери – методи визначення швидкості руху.

10.1 Метод підрахунку імпульсів за період квантування. Відносна помилка методу.

10.2 Метод визначення періоду імпульсів. Відносна помилка методу.

10.3 Області використання методів.

10.4 Система 4-мультиплікації імпульсів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Тема 2. Методи прямого цифрового керування силовими ключами від мікропроцесорів в перетворювачах постійного та змінного струму.

Лекція 11. Пряме цифрове управління силовими ключами.

11.1 Спеціалізована елементна база для систем управління електроприводами.

11.2 Основні технічні характеристики сімейства сигнальних мікроконтролерів Motor Control фірми Texas Instruments

Лекція 12. Метод синусоїдальної широтно-імпульсної модуляції.

12.1 ШІМ в перетворювачах постійного і змінного струму.

Лекція 13. Синусоїдальна ШІМ в 3-фазних перетворювачах.

13.1 Діаграми роботи.

13.2 Коефіцієнт використання потужності блоку живлення.

13.3 Залежність THD від частоти комутації транзисторів.

Лекція 14. Метод комутації базових векторів.

14.1 Принцип формування базових векторів.

14.2 ШІМ базових векторів для отримання вектора напруги з довільним напрямом та амплітудою.

Лекція 15. Алгоритм комутації силових транзисторів за методом комутації базових векторів.

15.1 Діаграми роботи перетворювача.

15.2 Коефіцієнт використання потужності блоку живлення.

15.3 Залежність THD від частоти комутації транзисторів.

Тема 3. Синтез дискретних пропорційно-інтегрально-диференційних регуляторів та дискретних фільтрів.

Лекція 16. Побудова дискретних пропорційно-інтегрально-диференційних регуляторів та дискретних фільтрів.

16.1 Математичні основи побудови цифрових інтегральних і диференційних ланок.

16.2 Ланка запізнення.

16.3 Структурні схеми регуляторів і цифрових фільтрів.

16.4 Оцінка стійкості замкнених систем з урахуванням квантування за часом.

Тема 4. Основи програмування промислових контролерів на стандартних мовах відповідно стандарту IEC1131-3.

Лекція 17. Архітектура промислових контролерів.

17.1 Пам'ять – регістри загального призначення і спеціалізовані регістри.

17.2 Таймери. Лічильники.

17.3 Модулі розширення дискретних і аналогових сигналів.

Лекція 18. Основні характеристики мов програмування промислових контролерів.

18.1 Стандарт IEC1131-3 – шість мов програмування.

18.2 Приклади і порівняння програмних модулів на різних мовах.

Лекція 19. Основні принципи формування програм на мові LADDER DIAGRAM.

19.1 Ідеологія мови програмування.

19.2 Приклади вирішення для релейно-контакторних схем.

Лекція 20. Основні принципи формування програм на мові FBD.

20.1 Ідеологія мови програмування.

20.2 Приклади вирішення для систем з визначеною функціональною схемою.

Тема 5. Основи побудови систем диспетчерського керування та збору даних (SCADA).

Лекція 21. Основні принципи побудови SCADA.

21.1 Графічна оболонка програм.

21.2 Властивості графічних об'єктів в SCADA.

Лекція 22. Основні принципи взаємодії SCADA з промисловими контролерами.

22.1 Налаштування зв'язку контролера зі SCADA.

22.2 Тренди локальних і глобальних тегів, алармов в SCADA.