

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Аннотация

Дисциплина "Элементы систем автоматики" предназначена для студентов 3-го курса, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (профиль 140400.62-10 "Электропривод и автоматика").

Цель освоения дисциплины

Изучение отдельных элементов и устройств, совокупность которых образует промышленную электромеханическую систему; формирование у студентов устойчивого представления о системах управления, составляющих их электронных элементах, их свойствах, особенностях и возможностях, об основах построения систем управления.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 216 часов.

Содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Система управления. Объект управления. Функциональная схема системы автоматики. Классификация элементов системы автоматики. Основные характеристики. Автоматическое управление с разомкнутой и замкнутой цепью воздействий. Элементы электропривода: силовая, управляющая и электромеханическая части.

Информация и общие принципы её преобразования. Дискретизация, квантование, кодирование, мера информации. Десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Способы кодирования информации: разрядность числовых данных, числа со знаком, специальные кодировки, кодирование текста и команд. Формальные правила двоичной арифметики: сложение, вычитание, умножение, деление. Алгебра логики: логические функции, законы и теоремы алгебры логики, описание логических функций, минимизация логических функций. Теория автоматов: абстрактные цифровые автоматы, матричное описание автомата, графическое описание автомата, структурные автоматы.

Классификация цифровых схем. Основные параметры цифровых микросхем: статические и динамические параметры. Специальные входные и выходные каскады. Стандартная логика: логические элементы, буферные элементы, комбинационные логические схемы, триггеры, последовательные логические схемы. Микросхемы памяти: классификация, микросхемы ROM, микросхемы RAM. Программирование микросхем памяти.

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Принцип работы. Критерии выбора. АЦП с интегрированием. АЦП с последовательным сравнением. Основные характеристики АЦП. Периферийные схемы. Схема выборки-запоминания. Аналоговый мультиплексор. Соединение АЦП с микро-ЭВМ. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Принцип работы. Структурная схема. Основные параметры ЦАП.

Структура и работа микро-ЭВМ. Архитектура простой микро-ЭВМ. Структура простейшей памяти. Состав команд микропроцессора. Структура микропроцессора. Функционирование микро-ЭВМ. Микропроцессор: предоставляемая разработчиком информация, схема и назначение выводов, архитектура микропроцессора, использование регистра адреса/данных, использование указателя стека. Программирование микропроцессора: машинный язык и ассемблер, состав команд арифметических действий, состав команд логических операций, операций передачи данных, операций ветвления, вызова подпрограмм и

возврата в основную программу, команды помещения в стек, извлечения из стека, отсутствия операции и остановки, запись программы, способы адресации, ветвление программы, циклы. Принцип работы микропроцессорной системы. Подключение внешних устройств к микропроцессору. Принципы построения параллельного и последовательного портов. Принципы построения таймеров.

Промышленные программируемые контроллеры (ПК) “Siemens LOGO”, “Omron”. Структура ввода – вывода ПК. Алгоритм работы. Языки программирования. Программирование ПК “Siemens LOGO” в программе LOGO! Soft Comfort. Стандарт на средства программирования МЭК 61131. Инструменты комплекса программирования ПК: текстовые и графические редакторы, средства отладки, средства управления проектом. Программирование контроллеров в среде CoDeSus. Элементарные типы данных. Пользовательские типы данных. Вычисления. Структура программного обеспечения ПК. Семейство языков МЭК 61131: диаграммы SFC, список инструкций IL, структурированный текст ST, релейные диаграммы LD, функциональные диаграммы FBD.

Общие сведения и основные характеристики датчиков. Потенциометрические, емкостные, индуктивные датчики (положения) перемещения. Датчики тока и напряжения. Датчики скорости вращения. Тахогенераторы постоянного и переменного тока. Оптопара. Функциональная схема датчика скорость-частота импульсов-код, скорость-код. Датчики цифровых электроприводов. Датчики углов и линейных перемещений. Функциональная схема датчика угол-амплитуда-код, угол-фаза-импульс, угол-фаза-код. Согласование датчиков и микро-ЭВМ. Предварительная обработка сигналов. Способы соединения аналоговых и дискретных датчиков с микро-ЭВМ. Методы компьютерной обработки информации, вводимой в микро-ЭВМ от датчиков.

Основная литература

1. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики: учебное пособие для студ. Высш. учеб. заведений / А.М.Водовозов. –М.: Издательский центр “Академия”, 2006. - 224 с.
2. Музылева И.В. Элементная база для построения цифровых систем управления: учебное пособие./ И.В. Музылева. – М.: Техносфера, 2006. – 144 с.
3. Хартов, В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студентов / В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с.
4. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие. — 2_е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 496 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Семернин А.Н., Сибирцева Н.Б., Гребенчук Ф.М. Элементы систем автоматики: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов спец. 140604.65, напр. подготовки 140600.62 / сост.: А.Н. Семернин, Н.Б. Сибирцева, Ф.М. Гребенчук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. -44с.

Дополнительная литература

1. Токхайм Р. Микропроцессоры: Курс и упражнения, – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 336с.
2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256с.
3. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. -432с.

Справочная и нормативная литература

1. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3.
2. Руководство пользователя по программированию в программе LOGO! Soft Comfort.
3. Руководство по работе с ПЛК Siemens LOGO!

Интернет-ресурсы

1. www.cta.ru. Журнал “Современные технологии автоматизации”.
2. Электронный ресурс www.owen.ru. Компоненты автоматизации ОВЕН.
3. Электронный ресурс <http://prosau.ru/category/logo>. Сайт о промышленной автоматике и электронике.