

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Силовая электроника

Цель дисциплины (модуля) - формирование у студентов теоретической базы по характеристикам и принципу действия силовых полупроводниковых приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств силовой электроники, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.

Задачи дисциплины (модуля):

- ознакомление с методами экспериментального исследования, теорией и техникой устройств силовой электроники.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------------------------|---|--|
| ПКС-1 | Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности | знать: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов, особенности их конструкции, основные характеристики принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии, уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации устройств силовой электроники, ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей. |

Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Преобразовательные установки электропитания силовых установок
Тема 3.1. Полупроводниковые приборы.

Свойство р—n -переходов, а также других электрических переходов, используемое в полупроводниковых диодах. Разделение по функциональному назначению полупроводниковых диодов.

Явления взаимодействия двух близко расположенных р—n-переходов, на которых основана работа биполярных транзисторов.

Режимы работы биполярного транзистора. Основной режим работы биполярного транзистора, применяемый для усиления сигналов.

Полевые транзисторы с управляющим р—n-переходом.

МДП-транзисторы с индуцированным каналом и со встроенным каналом.

Наиболее распространенная структура тиристора. Управляемые и неуправляемые тиристоры. Вольт-амперные характеристики управляемых тиристоров. Основная область применения тиристоров.

Тема 3.2. Неуправляемые выпрямители.

Однофазные многофазные выпрямители

Понятие об идеализированных вентилях. Основные схемы выпрямления однофазного тока: однополупериодная, нулевая, двухполупериодная, мостовая.

Основные схемы выпрямления трехфазного тока: трехфазная нулевая, мостовая. Их сравнение. Составные схемы выпрямления трехфазного тока.

Выходной ток идеализированного неуправляемого выпрямителя. Его гармонический состав. Коэффициент искажения. Влияние высших гармоник выходного тока выпрямителя на питающую сеть. Понятие об электромагнитной совместимости выпрямителя с питающей сетью.

Лекция: Однофазные и многофазные выпрямители

Тема 3.3. Управляемые выпрямители

Управляемые (регулируемые) выпрямители создаются с применением тиристоров, транзисторов или других управляющих приборов.

Сущность работы тиристорного управляемого выпрямителя. Схема управления тиристором.

Фазоимпульсный (вертикальный) принцип управления тиристорным выпрямителем и его использование в тиристорных преобразователях различного назначения.

Двухполупериодный тиристорный управляемый выпрямитель.

Структурная схема многофазной системы импульсно-фазового управления (СИФУ). Схема трехфазного, однополупериодного тиристорного преобразователя.

Схема трехфазного мостового (двухполупериодного) тиристорного преобразователя.

Модуль 2. Управляющие элементы в силовой электронике

Тема 4.1. Элементы цифровой техники

Основные понятия алгебры логики, схемные представления логических функций. Основные комбинационные устройства. Цифровые автоматы.

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП).

Запоминающие устройства, основные типы. Структура ОЗУ матричного вида. Управляющие цепи для обеспечения режима хранения, чтения и записи информации.

Тема 4.2. Микропроцессоры и микропроцессорные системы в силовой электронике.

Структурная схема микропроцессорной системы с трехшинной архитектурой, её основные узлы: центральный процессор, память и внешние устройства. Назначение шин адреса, данных и управления.

Однокристалльные МП. Структурная схема однокристалльных МП на примере МП КР580ВМ80.

Основные узлы МП, буферы шин адреса и данных, регистры общего назначения (РОН), регистр команд, программный счетчик, схема синхронизации и управления, арифметико-логическое устройство (АЛУ), указатель стека.

Контур регулирования непрерывной модели силового электропривода с тиристорным преобразователем (ТП). Микропроцессорная система.

Выработка и подача управляющих воздействий от МПС на тиристорный преобразователь силового электропривода прокатного стана.

Структурная и эквивалентная структурная схемы комплекса МП-системы, тиристорного преобразователя и силового электропривода.

Передаточная функция $W(p)$ непрерывной части системы разомкнутого контура регулирования модели тиристорного преобразователя с ЭП в режиме непрерывного тока.

Представление цифровой части системы в виде дискретизатора, цифрового фильтра и формирующего элемента позволяет использовать для анализа и синтеза, цифровых систем математический аппарат дискретных систем.

Передаточные функции разомкнутой системы и замкнутой системы комплекса: управляющая МПС, тиристорный преобразователь, электропривод.

Переходный процесс в системе тиристорного преобразователя и электропривода, управляемого МП-системой. Качественные показатели переходного процесса.