

ния в режиме рекуператора. Построение системы управления в режиме «кондиционера» сети.

- 1.8. Корректоры коэффициента мощности (ККМ). Однофазные и трехфазные схемы. Обобщенная схема, принцип работы однофазного ККМ. Анализ процессов в ККМ по усредненной модели. Процессы в цепи постоянного тока.
- 1.9. Схема полумостового двухквadrантного ККМ на базе инвертора напряжения. Схема мостового двухквadrантного ККМ на базе инвертора напряжения. Схема одноквadrантного ККМ на базе повышающего регулятора напряжения. Основные способы управления ККМ.
- 1.10. Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ). НПЧ с естественной коммутацией (циклоконвертеры). Достоинства и недостатки этого типа НПЧ.
- 1.11. НПЧ с принудительной коммутацией (матричные преобразователи частоты - МПЧ). Алгоритмы пространственно-векторного управления МПЧ. Векторное описание состояний МПЧ. Состояния инвертора.
- 1.12. Нейросетевые технологии в системах управления. Аналогия с биологическими нейронами. Основные функции сенсорных систем. Группы нейронов. Абстрактный нейрокомпьютер. Модели нейронов. Функции активации. Варианты топологии нейронных сетей (НС).
- 1.13. Исходные данные для синтеза сети. Функционирование НС. Однослойные и многослойные НС. Обучение НС. Понятие персептрона.
- 1.14. Принципы управления электроприводами на основе нечеткой логики. Логические системы управления на основе фаззи-логики. Понятие термов. Общая структура системы фаззи-управления. Блоки фаззификации, логического заключения, дефаззификации. Принципы построения нечетких правил.
- 1.15. Алгоритм построения фаззи-регулятора. Особенности фаззи-управления. Области применения. Формы функций принадлежности. Алгоритм формализации задач в терминах нечеткой логики. Пример управления электрооборудованием нагнетателей (вентиляторов, насосов и компрессоров) на основе нечеткой логики.
- 1.16. Системы станочного электропривода с числовым программным управлением (ЧПУ). Сервоприводы. Виды ЧПУ. Задачи, решаемые устройствами ЧПУ. Классификация систем ЧПУ. Понятие об интерполяции и адаптивных системах управления станочным приводом.
- 1.17. Основные компоненты сервосистем. Основные режимы работы исполнительных приводов станков и общие требования к ним. Требования к операционным системам для ЧПУ.

Лабораторные работы:

- 2.1. Электропривод лифта в здании на 4 этажа. Синтезировать оптимальный алгоритм работы механизма согласно техническому заданию, типовым требованиям на функционирование лифтового механизма, с учетом возможностей и особенностей используемых лабораторных стендов.
- 2.2. Электропривод главного движения (или движения подачи) токарного станка для реализации фрезерной операции (получения шести-

гранника из исходной заготовки круглого сечения). Синтезировать оптимальный алгоритм работы механизма согласно техническому заданию, типовым требованиям на функционирование конкретного механизма, с учетом возможностей и особенностей используемых лабораторных стендов.

- 2.3. Электропривод имитатора «пришагивания» электродвигателя на четырех различных частотах (два, три, шесть, двенадцать шагов на один оборот в прямом и обратном направлении). Синтезировать оптимальный алгоритм работы механизма согласно техническому заданию, типовым требованиям на функционирование конкретного механизма, с учетом возможностей и особенностей используемых лабораторных стендов.
- 2.4. Электропривод лабораторной установки, имитирующей при срабатывании 1-го датчика автоматическую последовательную отработку шести тахограмм: треугольных с тремя уровнями скоростей в прямом и обратном направлении, трапецеидальной с тремя уровнями скоростей в прямом и обратном направлении. При срабатывании 2-го датчика – прекращение работы первого алгоритма в любое произвольное время и отработка второго алгоритма, подобного первому, но в обратном чередовании тахограмм и скоростей. При воздействии на входные датчики 3-8 игнорирование тахограммы №1-6 и работа по текущему алгоритму. Синтезировать оптимальный алгоритм работы механизма согласно техническому заданию, типовым требованиям на функционирование конкретного механизма, с учетом возможностей и особенностей используемых лабораторных стендов.

Практические занятия:

- 3.1. Моделирование шестиканального генератора ШИМ с регулируемой несущей частотой 1-10 кГц.
- 3.2. Моделирование блоков фазных и координатных преобразований $abc \rightarrow \alpha\beta$; $\alpha\beta \rightarrow dq \rightarrow xy$. В системе прямого пуска АД с фазным ротором подать напряжения и токи статора и ротора на эти преобразователи.
- 3.3. Моделирование задатчика рывка с темпом нарастания ускорения 0,1 с, скорости – 1 с.
- 3.4. Моделирование блока деления синхронных гармонических сигналов (с равным периодом 0,02 с) с нейтрализацией возникающих неопределенностей (деления на нуль).
- 3.5. Моделирование блока вычисления модуля и аргумента гармонического сигнала произвольной амплитуды и частоты. Моделирование блока, решающего обратную задачу.
- 3.6. Моделирование генератора импульсов управления (СИФУ) для системы с трехфазным мостовым полууправляемым выпрямителем.
- 3.7. Моделирование генератора импульсов управления (СИФУ) для системы с трехфазным мостовым управляемым выпрямителем.
- 3.8. Моделирование однофазного корректора мощности.

Расчетно-графическая работа:

«Исследование свойств и характеристик асинхронного двигателя в составе частотно-регулируемого электропривода средствами имитационного моделирования»

Год начала подготовки (по учебному плану) ■ 2026
Образовательный стандарт (СУОС) от 20.12.2023
