

ПРОГРАММА КУРСА

"ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА КОМПАНИИ Schneider Electric "

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Курс предназначен для специалистов, занимающихся установкой, наладкой и обслуживанием частотно-регулируемых электроприводов компании «Schneider Electric».

Курс включает в себя следующие основные части:

- Теоретическую часть, в которой рассматриваются электромеханические свойства двигателей переменного тока, свойства транзисторного преобразователя частоты (ПЧ) со звеном постоянного напряжения, тиристорных устройств плавного пуска (УПП), основные понятия теории автоматического управления, способы управления двигателями переменного тока.
- Технологическую часть, в которой рассматриваются особенности различных технологических механизмов с точки зрения управления и энергосбережения.
- Практическую часть, в которой рассматривается применение преобразователей Altivar моделей ATV71, ATV61, ATV320, Altivar Mashine ATV340, Altivar Process ATV630, ATV930 и устройств плавного пуска Altistart 01, Altistart 22 для реализации различных технологических режимов, приемы построения и оптимизации замкнутых систем автоматического управления с помощью встроенных средств ПЧ, диагностика состояния электропривода, поведение в нестандартных и аварийных ситуациях.
- Лабораторный практикум, где изучаются практические вопросы построения и настройки систем, программирования режимов работы преобразователей частоты (ПЧ), устройств плавного пуска (УПП), проводятся исследования работы системы ПЧ - асинхронный двигатель при работе с различными технологическими механизмами.

ПРЕДПОСЫЛКИ

- Знание основ электротехники, электроники, теории электропривода и теории автоматического управления
- Знание устройства и свойств асинхронных электродвигателей
- Знакомство с ПЧ различных серий: ATV71, ATV61, ATV320, Altivar Mashine ATV340, Altivar Process ATV630, ATV930

ЦЕЛИ КУРСА

- Изучить устройство и технические характеристики ПЧ компании «Schneider Electric» и сопутствующих устройств.
- Знать особенности применения ПЧ для различного технологического оборудования.
- Уметь выполнить первоначальную настройку ПЧ, строить замкнутые системы регулирования заданного технологического параметра, пользоваться специальными

функциями, логическими функциональными блоками, диагностическими возможностями ПЧ.

ПРОГРАММА ПОЛНОГО КУРСА

1. Теоретическая часть

1.1. Электромеханические свойства двигателей переменного тока

1.1.1. Электромеханическое преобразование энергии в асинхронном двигателе (АД). Схемы замещения и векторная диаграмма АД.

1.1.2. Статические, динамические и энергетические характеристики АД при питании от источника напряжения (тока). Тормозные режимы АД.

1.2. Регулирование координат электропривода переменного тока

1.2.1. Система преобразователь частоты - асинхронный двигатель (ПЧ-АД).

- Преобразователи частоты. Принципы построения. ПЧ-АИ, НПЧ. Области применения.
- Статические, динамические и энергетические характеристики разомкнутой системы ПЧ-АД.

1.2.2. Частотное регулирование координат электропривода в замкнутых системах ПЧ-АД

- Основные принципы построения систем регулирования координат электропривода переменного тока.
- Структурные схемы, статические и динамические характеристики АД при скалярном частотном регулировании его момента и скорости.
- Векторное управление АД и СД.

1.3. Основы теории автоматического управления

1.3.1 Разомкнутые системы автоматического управления.

- Понятие передаточных функций, частотных характеристик, типовые динамические звенья.
- Приемы преобразования структурных схем.

1.3.2. Замкнутые системы.

- Оценка устойчивости и оптимизация замкнутого контура регулирования.
- Особенности многоконтурных систем (на примере привода позиционирования).

2. Технологическая часть

2.1. Технологические механизмы с вентиляторным моментом нагрузки (HVAC).

- Основные конструкции и характеристики.
- Применение: насосные установки, вентиляция, кондиционирование.
- Способы регулирования технологических параметров жидкостей и газов.
- Энергоэффективность способов регулирования. Экономические преимущества внедрения регулируемого электропривода.
- Варианты технической реализации способов регулирования технологических параметров.

2.2. Технологические подъемно-транспортные механизмы (ПТМ).

- Особенности управления ПТМ.
- Способы управления скоростью и моментом ПТМ.
- Требования к электроприводам подъемно-транспортных механизмов.

2.3. Конвейерные механизмы и транспортные системы.

- Особенности нагрузки механизмов перемещения.
- Требования к электроприводам механизмов перемещения.
- Особенности силового электронного оборудования.

2.4. Технологические механизмы высокой точности (МВТ).

- Особенности систем позиционирования, синхронизации и контурного перемещения.
- Требования к электроприводам МВТ.
- Реализация систем управления механизмами высокой точности.

3. Практическая часть

(На примере частотно регулируемых электроприводов переменного тока Altivar серий ATV71, ATV61, Altivar Process ATV630, ATV930)

3.1. Назначение, основные функции, области применения и технические характеристики преобразователей.

3.2. Устройство преобразователя частоты.

- Функциональная и электрическая схемы. Подключение цепей управления и силовых цепей. Электромагнитная совместимость и защита от помех.
- Дополнительные опции ПЧ ATV71, ATV930

3.3. Принципы построения системы управления ПЧ Altivar Process ATV71, ATV930

- Функциональные блоки, слово управления и слово состояния.
- Параметры и группы параметров. Настройка ПЧ, управление и диагностика с помощью программы SoMove, выносной панели управления.

3.4. Структурные схемы системы управления электроприводом.

- Разомкнутая система управления. Этапы настройки и проверки работоспособности элементов управления.
- Замкнутая система скалярного управления. Этапы настройки и проверки работоспособности электропривода.
- Замкнутые системы векторного управления электроприводом. Этапы настройки и проверки работоспособности электропривода.

3.5. Дополнительные возможности преобразователей серий Altivar Process ATV630, ATV930 и ATV320.

- Специальные функции: каскадное управление, спящий режим, обрыв ремня, синхронизация и позиционирование.
- Логический функциональный контроллер.
- Связь ПЧ между собой и с системой управления верхнего уровня.

3.6. Выбор структур системы управления электроприводом в соответствии с технологическими требованиями к объекту регулирования. Этапы пуска и наладки комплектного электропривода

4. Лабораторный практикум

4.1. Лабораторный стенд:

«Изучение свойств и особенностей преобразователей частоты».

1. Установленное оборудование: Преобразователь Altivar ATV71, асинхронный электродвигатель, синхронный электродвигатель с постоянными магнитами, пульт эмуляции внешних сигналов управления.

Программа лабораторной работы:

2. Ознакомиться с назначением, устройством, основными функциями и областями применения и техническими характеристиками преобразователя частоты ATV71,
3. Управление работой преобразователя частоты с помощью пульта управления.
4. Управление работой преобразователя частоты с помощью внешних сигналов.
5. Параметрирование системы управления частотно-регулируемого электропривода от пульта управления и персонального компьютера.
6. Исследование статических и динамических характеристик разомкнутой системы электропривода
7. Изучение систем скалярного управления и векторное управление для случаев с обратной связью и без обратной связи.
8. Настройка и параметрирование преобразователя частоты для работы с синхронным электродвигателем с постоянными магнитами.

4.2. Лабораторный стенд:

«Изучение свойств и особенностей преобразователей частоты».

Установленное оборудование: Преобразователь Altivar ATV320, асинхронный электродвигатель, пульт эмуляции внешних сигналов управления.

Программа лабораторной работы:

1. Ознакомиться с назначением, устройством, основными функциями и областями применения и техническими характеристиками преобразователей частоты
2. Управление работой преобразователя частоты с помощью пульта управления.
3. Управление работой преобразователя частоты с помощью внешних сигналов.
4. Параметрирование системы управления частотно-регулируемого электропривода от пульта управления и персонального компьютера.
5. Исследование статических и динамических характеристик разомкнутой системы электропривода
6. Изучение систем скалярного управления и векторное управление для случаев с обратной связью и без обратной связи.
7. Изучение и настройка замкнутой по давлению вентиляционной системы с помощью ПИД-регулятора.

4.3. Лабораторный стенд

«Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения»

Установленное оборудование: преобразователь частоты Altivar Process ATV630, насосы CR, преобразователь давления OT-1, ручные балансировочные клапаны типа MSV -C, ротаметры FIP, реле давления КР

Программа лабораторной работы:

1. Изучить оборудование макета лабораторной установки для стабилизации давления.

2. Изучить способы параметрирования преобразователя частоты *Altivar Process ATV630*;
3. Ознакомиться с особенностями выбора способа регулирования давления;
4. Настроить замкнутую по давлению систему с помощью ПИД-регулятора в соответствии с рассчитанными параметрами;
5. Снять динамические характеристики $P(t)$ и $\omega(t)$ при изменениях расхода. При различных настройках ПИД-регулятора;
6. Изучить работу каскадного контроллера и провести его настройку.

4.4. Лабораторный стенд

«Изучение систем плавного пуска асинхронными электродвигателями».

Установленное оборудование: Преобразователи Altivar ATV320 и устройство плавного пуска Altistart 22

Программа лабораторной работы:

1. Программирование и организация способов подключения ПЧ *Altivar ATV320* и УПП *Altistart 22* .
2. Управление работой преобразователя частоты и УПП с помощью пульта управления.
3. Управление работой преобразователя частоты и УПП с помощью внешних сигналов.
4. Изучение динамических, нагрузочных и энергетических характеристик двигателя и системы при частотном пуске с помощью ПЧ, при тиристорном пуске с помощью УПП и при прямом пуске.
5. Установка параметров устройства плавного пуска: время пуска, время торможения, начальное напряжение.

4.5. Лабораторный стенд

«Изучение системы управления грузоподъемным механизмом»

Установленное оборудование: Преобразователь Altivar ATV71, макет грузоподъемного механизма, бесконтактные датчики.

Программа лабораторной работы:

1. Изучить оборудование макета лабораторной установки.
2. Изучить особенности подключения и способы параметрирования преобразователя частоты *Altivar ATV71*;
3. Программирование *Altivar ATV71* в режиме работы «лебедка» и «лифт».
4. Изучение динамических, нагрузочных и энергетических характеристик асинхронного привода при работе от сети и от преобразователя частоты.

В представленном полном курсе предусмотрена переподготовка в объеме 72 часа, в том числе теоретическая часть 20 часов, практическая часть и лабораторные работы - 52 часа.

Возможно проведение сокращенных курсов, объем занятий в которых согласуется с заказчиком.

Также возможно проведение одно- двухдневных семинаров, программа которых может существенно отличаться и согласуется отдельно.

Руководитель, к.т.н., доцент каф. ЭАПУ НГТУ Кавешников В.М.

Контактная информация

630073, г.Новосибирск, 73, проспект К.Маркса, 20, НГТУ, 2 корпус, ауд. 121, 123, 403,

Тел.: (383) 3460279, (383) 3461568 ,Эл. почта: vldi@ya.ru

http://www.nstu.ru/science/center_and_lab/lab_apm/danfoss

http://www.nstu.ru/science/center_and_lab/lab_apm