ПРОГРАММА КУРСА

“ЧАСТОТНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ (HVAC)”

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Курс предназначен для специалистов, занимающихся установкой, наладкой и обслуживанием частотно-регулируемых электроприводов компании «Danfoss» для систем водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования.

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 HVAC с точки зрения управления и энергосбережения.
- Практическую часть, в которой рассматривается применение преобразователей VLT FC302, VLT FC102 и устройств плавного пуска MCD-3000 для реализации различных технологических режимов механизмов HVAC, 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.

ЦЕЛИ КУРСА

- Изучить устройство и технические характеристики ПЧ компании «Danfoss»
- Знать особенности применения ПЧ для различного технологических режимов работы систем водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования.
- Уметь выполнить первоначальную настройку ПЧ, строить замкнутые системы регулирования заданного технологического параметра, пользоваться специальными функциями, логическими функциональными блоками, диагностическими возможностями ПЧ.

ПРОГРАММА КУРСА

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

- Основные конструкции и характеристики насосных установок, систем вентиляции и кондиционирования.
- Основные требования к электроприводу насосных установок, систем вентиляции и кондиционирования.
- Способы регулирования технологических параметров: давление, расход, диф. давление, уровень и др.
- Энергоэффективность способов регулирования. Экономические преимущества внедрения регулируемого электропривода.
- Варианты технической реализации способов регулирования технологических параметров.

2. Преобразователи частоты и устройства плавного пуска для систем водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования.

- Обзор серий преобразователей частоты и устройств плавного пуска компании “Danfoss” для систем водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования.
- Основы выбора, конструктивные исполнения, опции и их назначение.
- Специальные функции для управления механизмами HVAC в преобразователях частоты и устройствах плавного пуска “Danfoss”: каскадное управление, спящий режим, защита от сухого хода и работы в конце кривой, обрыв ремня, пожарный режим, балансировка потока приточного и вытяжного воздуха, задание максимально допустимого количества пусков и др.
- Обзор программных средств Danfoss
- Технические решения на базе преобразовательной техники Danfoss для систем с механизмами HVAC: насосные станции, системы водоотведения, градирни, вентиляторы, компрессоры, механизмы котельных, химических производств и т.д.

3. Особенности эксплуатации преобразователей частоты и устройств плавного пуска.

- Установка, подключение, преобразователей частоты и устройств плавного пуска.
- Эксплуатация преобразовательной техники, указание мер безопасности, хранение и транспортировка.
- Порядок действия при неисправностях и авариях, рекомендации для увеличения ресурса систем с преобразовательной техникой.

4. Практическая часть

- Устройство преобразователя частоты VLT FC102 (HVAC).
- Функциональная и электрическая схемы. Подключение цепей управления и силовых цепей. Электромагнитная совместимость и защита от помех.
- Параметры и группы параметров. Настройка ПЧ, управление и диагностика с помощью программы MCT10 , выносной панели управления.
- Настройка технологического контроллера: ПИД – регулирование процесса.
- Настройка сигналов обратной связи с датчиков технологических параметров.
- Дополнительные функции VLT FC102 (HVAC).

5. Лабораторный практикум.

5.1. Лабораторный стенд (универсальный демонстрационный)

«Изучение свойств и особенностей преобразователей частоты».

Установленное оборудование: Преобразователи DANFOSS VLT FC302, VLT FC102 или VLT5000, электродвигатель с тормозом и датчиком положения, макет привода нагнетателя с вентиляционным каналом и датчиком давления, макет грузоподъемного механизма, 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, метод VVC+ 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.
8. Изучение и настройка системы управления макетом грузоподъемного механизма.

5.2.Лабораторный стенд

«Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения»

Установленное оборудование: преобразователь частоты VLT FC102, устройство плавного пуска MCD100, насосы CR, преобразователь давления ОТ-1, ручные балансировочные клапаны типа MSV -C, ротаметры FIP, реле давления KP

Программа лабораторной работы:

1. Изучить оборудование макета лабораторной установки для стабилизации давления.
2. Изучить способы параметрирования преобразователя частоты VLT HVAC FC 102;
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.

5.3. Лабораторный стенд

«Изучение средств энергосбережения в насосных установках»

Установленное оборудование: преобразователь частоты VLT FC102, насос CR, преобразователь давления MBS 3000, ручные балансировочные клапаны типа MSV -C, реле давления и температуры KP, расходомер-счётчик электромагнитный «ВЗЛЁТ ЭМ», электропривод AME 20, универсальный измерительный прибор параметров трехфазной сети DMK 32.

Программа лабораторной работы:

1. Изучить оборудование макета лабораторной установки.

2. Изучить способы параметрирования преобразователя частоты VLT HVAC FC 102;
3. Настроить замкнутую по давлению систему с помощью ПИД-регулятора;
4. Настроить универсальный измерительный прибор DMK32 на измерение активной энергии, потребленной двигателем насоса за цикл изменения расхода.
5. Изучить процесс стабилизации давления после насоса вручную при постоянной скорости вращения насоса.
6. Запрограммировать технологический контроллер на определенный цикл изменения расхода,
7. Запустить цикл изменения расхода и стабилизировать вручную с помощью задвижки (или автоматически с помощью частотного электропривода) давление, руководствуясь показаниями манометра.
8. По завершении цикла зафиксировать показания активной энергии.

5.4. Лабораторный стенд

«Изучение систем плавного пуска асинхронными электродвигателями».

Установленное оборудование: Преобразователи DANFOSS VLT 2805 и устройство плавного пуска DANFOSS MCD 300

Программа лабораторной работы:

1. Программирование и организация способов подключения ПЧ VLT 2800 и УПП MCD 3000.
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.

В представленном 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