

Одесский Национальный политехнический университет, Институт электромеханики и Энергоменеджмента

Частотно-регулируемый асинхронный электропривод подъемно-транспортных и общепромышленных машин и механизмов.

1. Обоснование целесообразности проведения занятий

Достижения, достигнутые в силовой электронике, микроэлектронике, технике и средствах управления, позволили ведущим электротехническим фирмам приступить к выпуску современных, надежных преобразователей частоты (ПЧ), предназначенных для управления асинхронными двигателями. Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о том, что неуклонно растет число механизмов, агрегатов и установок, на которых успешно и эффективно применены ПЧ.

Понимание возможностей и сути физических процессов, происходящих в асинхронном частотно-управляемом электроприводе и его основных элементах, освоение правил техники безопасности при техническом обслуживании ПЧ, умение производить монтаж и программирование ПЧ для работы в требуемом режиме, будут способствовать принятию правильных решений инженерно-техническим персоналом подразделений порта при эксплуатации этого перспективного вида новой техники.

2. Тематический план учебных занятий

Темы учебных занятий	Объем учебной работы, час
Лекции - 16 часов	
Тема 1. Принципы построения современного электропривода переменного тока	8
Тема 2. Современные преобразователи частоты в асинхронном электроприводе	1
Тема 3. Функционирование основных блоков частотного привода в статических и динамических режимах.	4
Тема 4. Возможности экономии электроэнергии при частотном управлении	2
Тема 5. Техника безопасности при обслуживании ПЧ	1
Практические занятия - 24 часа	
Занятие 1. Изучение преобразователей частоты семейства ATV 28	8
Занятие 2. Изучение преобразователей частоты семейства ATV 58	8
Занятие 3. Изучение программируемого контроллера Zelio Logic	4
Выпускная самостоятельная работа - 10 часов	

3. Содержание учебных занятий

3.1. Лекции

- Тема 1. Принципы построения современного электропривода переменного тока. Общие сведения и математическое описание асинхронного двигателя. Способы пуска асинхронных двигателей. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей. Частотное регулирование скорости асинхронных двигателей.

Запрос отправлять по адресу: radimov7@rambler.ru

65044, г. Одесса, проспект Шевченко, 1, корпус 2,

Одесский Национальный политехнический университет, Институт электромеханики и энергоменеджмента, комната 116У, Тел./факс: (0482) 34 68 55, Моб.: (095) 289 63 86

Радимов Сергей Николаевич

- Тема 2. Современные преобразователи частоты в асинхронном электроприводе. Общие сведения о преобразовательной технике, применяемой для пуска и регулирования скорости асинхронных электроприводов. Принцип построения преобразователей частоты: непосредственные преобразователи частоты, преобразователи частоты со звеном постоянного тока, особенности автономных инверторов напряжения (АИН) с IGBT транзисторами и ШИМ модуляцией. Элементная база: IGBT транзисторы, датчики тока и напряжения на основе эффекта Холла, конденсаторы, драйверы, интеллектуальные модули. Технические характеристики и функциональные возможности ПЧ. Семейство преобразователей частоты Altivar (ATV 08, ATV28, ATV 58, ATV68): области применения, диапазон мощностей и напряжений. Особенности частотного регулирования при питании АД от АИН; основные законы регулирования $U/f = \text{const}$, $U/f^2 = \text{const}$. Выбор ПЧ в зависимости от режимов работы.
- Тема 3. Функционирование основных блоков частотного привода в статических и динамических режимах. Основные блоки: входной выпрямитель, промежуточное звено постоянного тока, автономный инвертор напряжения (АИН). Режим предварительного заряда конденсаторов промежуточного звена. Метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ) формирования выходного напряжения АИН. Внутренние процессы в АИН.
- Тема 4. Возможности экономии электроэнергии при переходе к частотному управлению асинхронным приводом механизмов продолжительного (насосы, вентиляторы) и повторно-кратковременного (краны) режимов работы. Принципы построения ПЧ с возможностью рекуперации энергии в сеть.
- Тема 5. Техника безопасности при обслуживании ПЧ. Основные правила техники безопасности при техническом обслуживании частотного привода и ПЧ.

3.2. Практические занятия

- Занятие 1. Изучение преобразователей частоты семейства ATV 28: области применения, диапазон мощностей и напряжений, типоразмеры, состав дополнительных модулей, схемы соединений; типы управления: скалярное и векторное; автоподстройка, встроенные защиты и принцип их реализации; неисправности и их диагностика. Интерфейс пользователя ПЧ ATV 28: конфигурация преобразователя и способы управления им; назначение входов-выходов.

Настройка прикладных и управляющих функций. Изучение статических и динамических (с применением компьютерного осциллографирования) характеристик электропривода на стенде.

- Занятие 2. Изучение преобразователей частоты семейства ATV 58: области применения, диапазон мощностей и напряжений, типоразмеры, состав дополнительных модулей, схемы соединений; типы управления: скалярное и векторное; встроенные защиты и принцип их реализации; неисправности и их диагностика. Интерфейс пользователя ПЧ ATV 58: конфигурация преобразователя и способы управления им; назначение входов-выходов.

Запрос отправлять по адресу: radimov7@rambler.ru

65044, г. Одесса, проспект Шевченко, 1, корпус 2,

Одесский Национальный политехнический университет, Институт электромеханики и энергоменеджмента, комната 116У, Тел./факс: (0482) 34 68 55, Моб.: (095) 289 63 86

Радимов Сергей Николаевич

- Настройка прикладных и управляющих функций; выбор макроконфигурации. Особенности применения ПЧ для привода механизмов подъемно-транспортных машин. Исследование энергетики пуско-тормозных режимов электропривода на физическом макете привода поворота порталного крана.
- Занятие 4. Изучение функциональных возможностей и способов программирования простейшего программируемого контроллера Zelio Logic: программирование на языке Лестничных диаграмм и/или релейных схем . Назначение, технические характеристики, области применения контроллера.

4. Выпускная работа

Цель работы - применение знаний и навыков, полученных во время обучения, при решении конкретной производственной задачи. При выполнении работы предлагается выбрать ПЧ для привода конкретного механизма или агрегата, входящего в зону обслуживания или ответственности слушателя, разработать схемы силовых цепей и цепей управления, указать основные параметры настройки и их реализацию при программировании.

При выполнении работы слушатели используют технические данные серий ПЧ и инструкции по их программированию, содержащиеся в раздаточных материалах. Законченная и оформленная выпускная работа, принятая руководителем занятий, является обязательным условием успешного окончания курсов повышения квалификации ОГМУ и дает право на получение соответствующего удостоверения.

Запрос отправлять по адресу: radimov7@rambler.ru

65044, г. Одесса, проспект Шевченко, 1, корпус 2,

Одесский Национальный политехнический университет, Институт электромеханики и энергоменеджмента, комната 116У, Тел./факс: (0482) 34 68 55, Моб.: (095) 289 63 86

Радимов Сергей Николаевич