

**ООО «ВАЙСАЛ»**  
**Авторизованный учебный центр**  
**компании «Шнейдер Электрик» при Национальном горном университете**



Программа учебного курса  
**«ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ALTIVAR 61, 71»**

*Продолжительность 5 дней*

*Структура курса:* теоретические занятия 28%, практические 72%

*Контингент слушателей:* инженерно-технический персонал промышленных предприятий

*Требования к квалификации слушателей:* знание основ электротехники и электропривода, владение персональным компьютером на уровне пользователя

*Используемое оборудование и программные средства:* преобразователи частоты ALTIVAR 61, 71, персональные компьютеры, программы PowerSuite, SoMove и Ecod.

**Содержание курса:**

№	Наименования разделов	К-во часов
<b>Теоретическая часть</b>		<b>10</b>
<b>1</b>	<b><i>Режимы работы и нагрузки электродвигателей</i></b>	<b>2</b>
1.1	Двигательный и тормозные режимы электродвигателей Механические характеристики Жесткость механических характеристик Скорость холостого хода, пусковой момент Режимы противовключения, рекуперативного и динамического торможения	0,5
1.2	Нагрузки электродвигателей. Диаграммы скоростей и нагрузок Нагрузки постоянные и переменные, активные и реактивные, зависящие и не зависящие от скорости Уравнение движения электропривода Приведение масс и нагрузок Статическая устойчивость Диаграммы нагрузок Тахограммы. Ограничение ускорения и рывка	1
1.3	Тепловые режимы и выбор электродвигателей Потери в электродвигателе Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременные и	0,5

№	Наименования разделов	К-во часов
	перемежающиеся режимы	
<b>2</b>	<b><i>Асинхронный двигатель как объект управления</i></b>	<b>2</b>
2.1	<p>Характеристики асинхронного двигателя (АД) при частотном управлении</p> <p>Преимущества асинхронных двигателей</p> <p>Схема замещения АД</p> <p>Скорость холостого хода и момент АД</p> <p>Способы регулирования скорости АД</p> <p>Естественные и искусственные механические характеристики</p> <p>Необходимость совместного регулирования частоты и напряжения</p> <p>Однозонное и двухзонное регулирование скорости</p> <p>Допустимый момент АД как функция скорости</p>	1
2.2	<p>Законы частотного управления</p> <p>Преимущества частотного управления</p> <p>Вольт-частотные характеристики</p> <p>Законы <math>U/f = \text{const}</math>, <math>U/f^2 = \text{const}</math></p> <p>Управление с повышенным пусковым моментом</p> <p>Энергосберегающее частотное управление</p> <p>Скалярное и векторное управление</p> <p>Сопоставление и области применения законов управления</p>	1
<b>3</b>	<b><i>Современные преобразователи частоты (ПЧ)</i></b>	<b>5</b>
3.1	<p>Общая структура и элементная база ПЧ</p> <p>Разновидности ПЧ. Структура силовой части двухзвенного ПЧ</p> <p>Современные полупроводниковые ключи и модули на основе <i>IGBT</i> и <i>MOSFET</i>-транзисторов, <i>GTO</i> и <i>IGCT</i>-тиристоров, снабберы</p> <p>Драйверы;</p> <p>Схемотехника и потребительские свойства современных ПЧ</p>	0,5
3.2	<p>Входные выпрямители ПЧ</p> <p>Форма выпрямленных напряжения и тока</p> <p>Входной ток и влияние выпрямителя на питающую сеть</p> <p>Зарядный ток при включении ПЧ и способы его ограничения</p> <p>Сетевые реакторы и дроссели в звене постоянного тока</p> <p>Коэффициент мощности и способы его повышения. Составные выпрямители. Активные выпрямители</p>	0,5
3.3	<p>Автономные инверторы напряжения (АИН)</p> <p>Принцип действия однофазного и трехфазного АИН с амплитудной модуляцией. Регулирование частоты и напряжения</p> <p>Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) выходного напряжения АИН</p> <p>Выходные токи и напряжения АИН с ШИМ</p> <p>Входной ток АИН</p> <p>Рекуперативное и динамическое торможение в электроприводе с ПЧ, тормозной ключ и тормозной резистор</p> <p>Выходные фильтры АИН</p>	3

№	Наименования разделов	К-во часов
3.4	Преобразователи частоты компании Шнейдер Электрик Общий обзор серий ПЧ (ATV12, 212, 31, 32, 61, 71) Особенности Altivar 61 и 71 Назначение, диапазон мощностей, конструктивные исполнения и комплектация Выбор ПЧ Монтаж ПЧ Клеммы управления Типовые схемы внешних соединений Обзор основных функций	1
4	<b>Частотно-управляемый электропривод и энергосбережение</b> Турбомеханизмы (вентиляторы, насосы, дымососы, воздуходувки) Конвейеры и транспортеры Грузоподъемные механизмы	1
<b>Практическая часть.</b>		<b>24</b>
5	<b>Настройка преобразователей частоты ALTIVAR 61, 71</b>	<b>24</b>
5.1	Основные принципы настройки с графического терминала Графический терминал Структура меню Макроконфигурации, уровни доступа Доступ к меню, выбор функций, изменение и сохранение параметров Обзор основных функций Быстрый старт. Ввод параметров двигателя и автоподстройка Отображение внутренних переменных привода	4
5.2	Программное обеспечение <i>PowerSuite</i> и <i>SoMove</i> Назначение и возможности Главное окно. Работа с устройствами и конфигурациями в главном окне (создание, копирование, переименование, сохранение, экспорт, импорт). Окно конфигурации: способы отображения конфигураций. Редактирование файлов конфигураций в таблице параметров (поиск и сортировка, изменение значения, сравнение, возврат к заводским настройкам, защита, сохранение, печать) Порядок обмена настройками с преобразователем частоты Принципы управления преобразователем с помощью <i>PowerSuite</i> и <i>SoMove</i> Индикация переменных состояния привода в <i>PowerSuite</i> и <i>SoMove</i> Виртуальный осциллограф	2
5.3	Программирование тахограмм и законов управления Выходные частоты и частота модуляции Темпы разгона и торможения. Переключение темпов Форма тахограммы Способы остановки Ограничение тока и момента	4

№	Наименования разделов	К-во часов
	Законы управления. Вольт-частотные характеристики IR-компенсация и компенсация скольжения	
5.4	Входы/выходы Принципы конфигурирования логических входов. Логические команды и функции назначения логических входов Релейные и логические выходы и их назначение. Сигнальные группы Аналоговые и импульсные входы Аналоговые выходы	2
5.5	Прикладные функции Предварительно заданные скорости; ПИД-регулятор; Комплекты параметров, мультидвигатель/конфигурация; Быстрее-медленнее, быстрее-медленнее вокруг задания Защитные функции; Прикладные функции Altivar 61 (пропуск резонансных частот, спящий режим); Прикладные функции Altivar 71 (управление моментом, подъем с повышенной скоростью, пошаговая работа, управление электромагнитным тормозом, управление окончанием хода и позиционирование по концевым выключателям, намагничивание двигателя)	12
<b>Зачет</b>		<b>2</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>36</b>

Разработал:

профессор кафедры электропривода Национального горного университета

Н.Н. Казачковский

✉ 49027, Днепропетровск, пр. К. Маркса, 19,  
НГУ,

☎ (056) 373-07-71, 373-07-72

☎ тел/факс (0562) 47-25-00

моб. (095) 22-48-958

Казачковский Николай Николаевич

E-mail: [kolakol2@ukr.net](mailto:kolakol2@ukr.net)

URL: <http://elprivod.nmu.org.ua/ua/secenter.php>