

Авторизованный  
центр обучения



ООО «НПП «В А Й С А Л»»

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

Программа учебного курса

**«ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ALTIVAR PROCESS»**

<i>Продолжительность:</i>	5 дней
<i>Структура курса:</i>	теоретические занятия 28%, практические 72%
<i>Контингент слушателей:</i>	инженерно-технический персонал промышленных предприятий
<i>Требования к квалификации слушателей:</i>	знание основ электротехники и электропривода, владение персональным компьютером на уровне пользователя
<i>Используемое оборудование и программные средства:</i>	преобразователи частоты ALTIVAR 630 и 930, персональные компьютеры, программы SoMove, действующие макеты лифта, насосной и вентиляционной установок

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во часов
	<b>Теоретическая часть</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>Режимы работы и нагрузки электродвигателей</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	0,5

	Потери в электродвигателе Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременные и перемежающиеся режимы	
<b>2</b>	<b>Асинхронный двигатель как объект управления</b>	<b>2</b>
2.1	Характеристики асинхронного двигателя (АД) при частотном управлении Преимущества асинхронных двигателей Схема замещения АД Скорость холостого хода и момент АД Способы регулирования скорости АД Естественные и искусственные механические характеристики Необходимость совместного регулирования частоты и напряжения Однозонное и двухзонное регулирование скорости Допустимый момент АД как функция скорости	1
2.2	Законы частотного управления Преимущества частотного управления Вольт-частотные характеристики Законы $U/f = \text{const}$ , $U/f^2 = \text{const}$ Управление с повышенным пусковым моментом Энергосберегающее частотное управление Скалярное и векторное управление Сопоставление и области применения законов управления	1
<b>3</b>	<b>Современные преобразователи частоты (ПЧ)</b>	<b>5</b>
3.1	Общая структура и элементная база ПЧ Разновидности ПЧ. Структура силовой части двухзвенного ПЧ Современные полупроводниковые ключи и модули на основе IGBT и MOSFET-транзисторов, GTO и IGCT-тиристоры, снабберы Драйверы; Схемотехника и потребительские свойства современных ПЧ	0,5
3.2	Входные выпрямители ПЧ Форма выпрямленных напряжения и тока Входной ток и влияние выпрямителя на питающую сеть Зарядный ток при включении ПЧ и способы его ограничения Сетевые реакторы и дроссели в звене постоянного тока Коэффициент мощности и способы его повышения. Составные выпрямители. Активные выпрямители	0,5
3.3	Автономные инверторы напряжения (АИН) Принцип действия однофазного и трехфазного АИН с амплитудной модуляцией. Регулирование частоты и напряжения Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) выходного напряжения АИН Выходные токи и напряжения АИН с ШИМ Входной ток АИН Рекуперативное и динамическое торможение в электроприводе с ПЧ, тормозной ключ и тормозной резистор Выходные фильтры АИН	3
3.4	Преобразователи частоты компании Шнейдер Электрик Общий обзор серий ПЧ (ATV12, 212, 312, 32, 600, 900) Особенности Altivar 600 и 900 Назначение, диапазон мощностей, конструктивные исполнения и комплектация Выбор ПЧ Монтаж ПЧ Клеммы управления Типовые схемы внешних соединений Обзор основных функций	1

<b>4</b>	<b>Частотно-управляемый электропривод и энергосбережение</b> Турбомеханизмы (вентиляторы, насосы, дымососы, воздуходувки) Конвейеры и транспортеры Грузоподъемные механизмы	<b>1</b>
	<b>Практическая часть</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Настройка преобразователей частоты ALTIVAR PROCESS</b>	<b>22</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 Каналы задания и управления Обзор основных функций Ускоренный запуск. Заводская конфигурация Ввод параметров двигателя и автоподстройка Отображение состояний и внутренних переменных привода	4
5.2	Программное обеспечение SoMove Назначение и возможности Стартовое окно. Окно проекта Меню и панель инструментов Операции с файлами настроек Работа с настраиваемыми параметрами (редактирование, сортировка, поиск, способы отображения) Прикладные функции Персонализация и защита настроек Работа в режиме подключения к устройству Обмен настройками между ПК и устройством Индикация текущего состояния устройства 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 Законы управления. Вольт-частотные характеристики IR-компенсация и компенсация скольжения	4
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 входы и выходы	2
5.5	Прикладные функции Общие функции управления (предварительно заданные скорости, ПИД-регулятор, комплекты параметров, мультидвигатель/конфигурация, быстрее-медленнее, пошаговая работа, пропуски частот) Прикладные функции управления Altivar 600 (спящий режим, пуск-остановка насоса и др.) Прикладные функции управления Altivar 900 (остановка по конечным выключателям, управление моментом, управление тормозом, ведомый/ведущий и др.) Функции контроля Мониторинг Защиты и неисправности Диагностика и техническое обслуживание	10

<b>6</b>	<b>Веб-сервер Altivar Process</b> Панели веб-сервера Создание и индикация таблиц данных, временных трендов, диаграмм Панель диагностики Настройка параметров ПЧ, создание таблиц параметров Панель Setup. Экспорт отчетов, управление доступом Панель My Dashboard. Создание и редактирование виджетов	<b>2</b>
	<b>Зачет</b>	<b>2</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

Разработал:

профессор кафедры электропривода Национального горного университета  
Н.Н. Казачковский

✉ 49027, Днепр, пр. Д. Яворницкого (бывш. К. Маркса), 19,  
НГУ, кафедра электропривода корп. 5, ауд. 34

☎ (056) 373-07-71, 373-07-72

📠 факс (0562) 47-25-00

моб. (095) 22-48-958

Казачковский Николай Николаевич

E-mail: kolakol2@ukr.net

<http://www.schneider-electric.com>

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