

## Система распределения энергии (Умный щит)

Учебный модуль для проведения учебных и лабораторных занятий (тренировочные стенды) для изучения современного оборудования запуска и обеспечения безопасности (защиты) с функциями контроля и управления, а также действующие модели установок для демонстрации функциональных возможностей и проведения практического обучения.

**Учебный модуль предназначен для демонстрации функциональных возможностей и проведения практического обучения**



- Обучающий умный щит (смарт-панель) TGE - это новый распределительный щит от Schneider Electric. Он включает в себя новейшие технологии в области распределения электроэнергии, направленные на энергоэффективность.
- Учебное оборудование предназначено для питания десяти независимых выводов.
- Распределительный коммуникационный щит, который позволяет имитировать управление энергией здания или бизнеса

### Содержание курса

- Исследование функции распределения современного оборудования.
- Подключение и монтаж фидера.
- Исследование Ethernet и Modbus.
- Исследование стандартов энергоэффективности.
- Исследование управления данными энергетического оборудования.
- Диагностика неисправностей и управление аварийными сигналами.

### Направления обучения:

- **Строительная инженерия.** Техническое оснащение зданий и сооружений, домашняя (бытовая) автоматизация
- **Электрическая инженерия.** Электроника, электротехника, сетевые и промышленные вычислительные системы, электроэнергетика
- **Механическая инженерия.** Техническое обслуживание, производство, автоматизация и проектирование
- **Промышленная технология.** Технические науки и промышленная технология

## Установка компенсации реактивной мощности

### Изучение и внедрение установки компенсации реактивной мощности

Учебный стенд представлен в виде однофазного шкафа низкого напряжения и «рабочего органа» - галогенных ламп. Однофазный шкаф низкого напряжения представляет собой установку, в которой потребление электроэнергии изменяется в течение дня в зависимости от запуска и остановки определенных нагрузок.



Устройство компенсации реактивной мощности является частью промышленной электроустановки, включающей в себя набор типовых нагрузок:

- нагрузка от 3 галогенных ламп мощностью 500 Вт, управляемых диммерами,
- индуктивная нагрузка  $L_{20} = 175 \text{ мГн}$ ,
- антирезонансная обмотка  $L_{30} = 56 \text{ мГн}$

Шкаф оснащен системой ступенчатой компенсации, всего три ступени, каждая с емкостью 24,6 мкФ.

Данное оборудование предназначено для выполнения упражнений, соответствующих современным промышленным реалиям.

### Содержание курса:

- Измерение коэффициента сдвига при линейных и нелинейных нагрузках;
- Внедрение решений для его компенсации;
- Выявление, измерение и сокращение пусковых токов, связанных с активацией конденсатора;
- Выявление перегрузок на конденсаторах (антирезонанс), связанных с гармоническими колебаниями;
- Внедрение соответствующих решений;
- Выявление воздействия длин линий на коэффициент сдвига;
- Изучение коэффициента сдвига;
- Изучение гармонических колебаний в конденсаторах;
- Реализация подходящих решений.

## Зарядная станция автомобилей

Учебный модуль для демонстрации особенностей зарядки электромобиля. Оснащена двумя зарядными терминалами, установленными на мобильной подводке, имитатором электромобиля и тестовым кейсом с трехфазным кабелем Т2-Т2.

**В комплекс учебного модуля входит:**



Мобильная панель станции подзарядки для двух автомобилей



Станция проверки короб и трёхфазные кабели



Симулятор электромобиля

Учебный модуль включает лабораторные стенды и программное обеспечение для изучения инфраструктуры зарядных станций, их установки, применения, обслуживания и дополнительного зарядного оборудования. Он используется для практического обучения настройкам и обслуживания данного оборудования.

### Содержание курса:

- Изучение различных режимов зарядки электрических транспортных средств.
- Параметризация станции на ПК.
- Изучение функций зарядной станции.
- Проверка соответствующего функционирования.
- Изучение необходимой инфраструктуры.
- Контроль состояния.
- Контроль соединения (фаза/нейтраль).
- Дифференциальный контроль.
- Контроль внутреннего сопротивления провода.

- Управление контрольным проводом.

## Возобновляемая энергия

Учебный модуль (лабораторные стенды) для изучения принципов генерации, преобразования и использования солнечной энергии, энергии ветра, мощности воды и действующих установок для исследования работы оборудования в условиях реальной жизни, наладки и технического обслуживания оборудования.



### В составе:

**Солнечный блок:** солнечные панели: 2 шт. 140 Вт

**Ветровой блок:** ветровая турбина с имитацией ветра: максим. 24 В DC, 300 Вт, в диапазоне 2-20 м/сек скорость ветра

**Основной блок:** инвертор; лампочки 220 В и 24 В; источник питания 24 В DC, для моделирования процесса производства энергии; аккумулятор 24 В/27 Аh.

Учебный стенд используется для исследования и сравнения различных источников возобновляемой энергии, таких как фотоэлектрические (PV) панели и ветряные турбины. Также стенд используется для изучения преобразования постоянного тока (DC) в переменный ток (AC) с помощью батарей для хранения электроэнергии или без них.

### Содержание курса:

- Внедрение различных комбинаций для производства и хранения электроэнергии.
- Изучение технологий хранения электроэнергии.
- Исследование функций контроллера.
- Исследование функций инвертора.
- Сравнение мощности, создаваемой фиксированными солнечными панелями и панелями с системой слежения за солнцем.
- Исследование ветряных турбин.

## Распределительное устройство RM6

Распределительное устройство RM6 — малогабаритное комплектное распределительное устройство, предназначенное для установки в распределительных сетях на 6, 10 и 20 кВ. RM6 выполняет функции присоединения, питания с помощью выключателя нагрузки и защиты с помощью выключателя нагрузки со способностью отключения токов к.з.



Распределительное устройство RM6 управляется с помощью комплекса автоматизации трансформаторных подстанций **Easergy T300**.



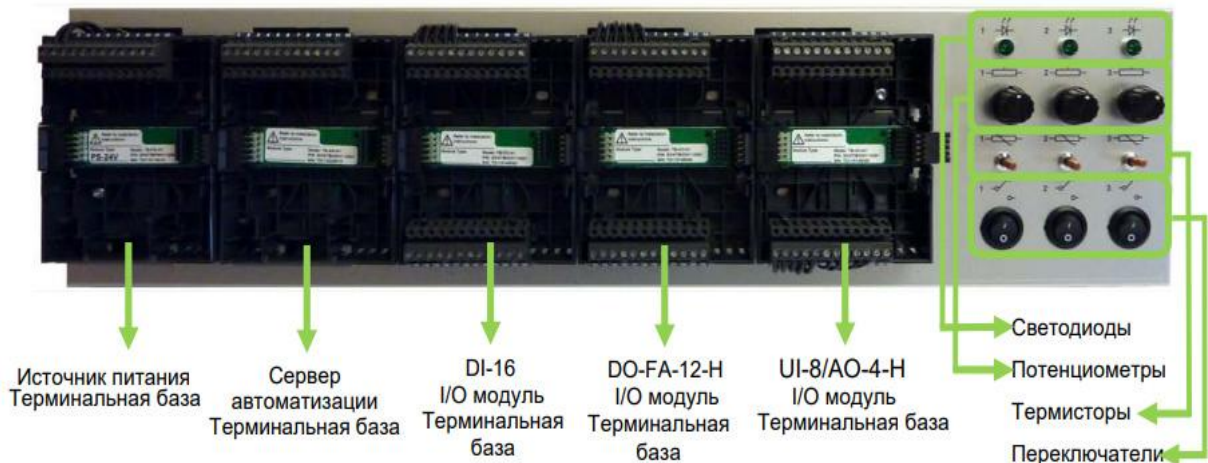
- Easergy T300

### Содержание курса:

- обнаружение прохождения токов КЗ с индикацией и регистрацией направления;
- обнаружение поврежденных кабелей и отсутствия напряжения;
- обеспечение возможности удаленного/местного управления и мониторинга оборудования;
- измерение значений фазного/линейного напряжения, значений силы переменного тока, частоты переменного тока, активной/реактивной/полной электрической энергии, активной/реактивной/полной электрической мощности, коэффициента мощности, параметров качества электрической энергии;
- администрирования баз данных и прав доступа пользователей;
- осуществления дистанционной связи с центром управления;
- осуществления локальной связи;
- выполнения функций веб-сервера с локальным и дистанционным доступом;
- выполнение интегрированных и свободно программируемых функции автоматизации.

## Сервер автоматизации

Учебный модуль для изучения работы сервера автоматизации на основании программного обеспечения StruxureWare Building Operation. Руководство содержит сведения о коммутации и конфигурации, необходимые для использования сервера автоматизации.



### Содержание курса:

- Основы BACnet IP сетей;
- Изучение аппаратов AS-P и SmartX IP, виды и различие между ними;
- Изучение конфигурации BACnet объектов в SmartX IP контроллерах;
- Работа с переменными I/O и строение системного дерева в AS-P, ES и MP-C;
- Работа с настройками и прошивками SmartX IP;
- Изучение базы данных StruxureWare Building Operation. Работа с копированием, экспортом и импортом объектов в базе данных.
- Концепция привязок StruxureWare Building Operation, привязки между объектами в Workstation;
- Настройка RP-C, используя метод «снизу-вверх», приложение eCommission SmartX Controllers Tool и стандартные RP-C приложения