



**КЭТ**  
ТЕХНОЛОГИИ

**УЧЕБНЫЕ СТЕНДЫ**

## Программно-технический комплекс мониторинга защит



- Минимальная система 6 млн. руб.
- Базовая система 9 млн. руб.
- Полная система 13 млн. руб.

Учебный стенд разработан для ВУЗов и центров повышения квалификации с целью обучения оперативного электротехнического и диспетчерского персонала, специалистов РЗА, выполнения оперативных переключений в нормальном и аварийном режимах работы

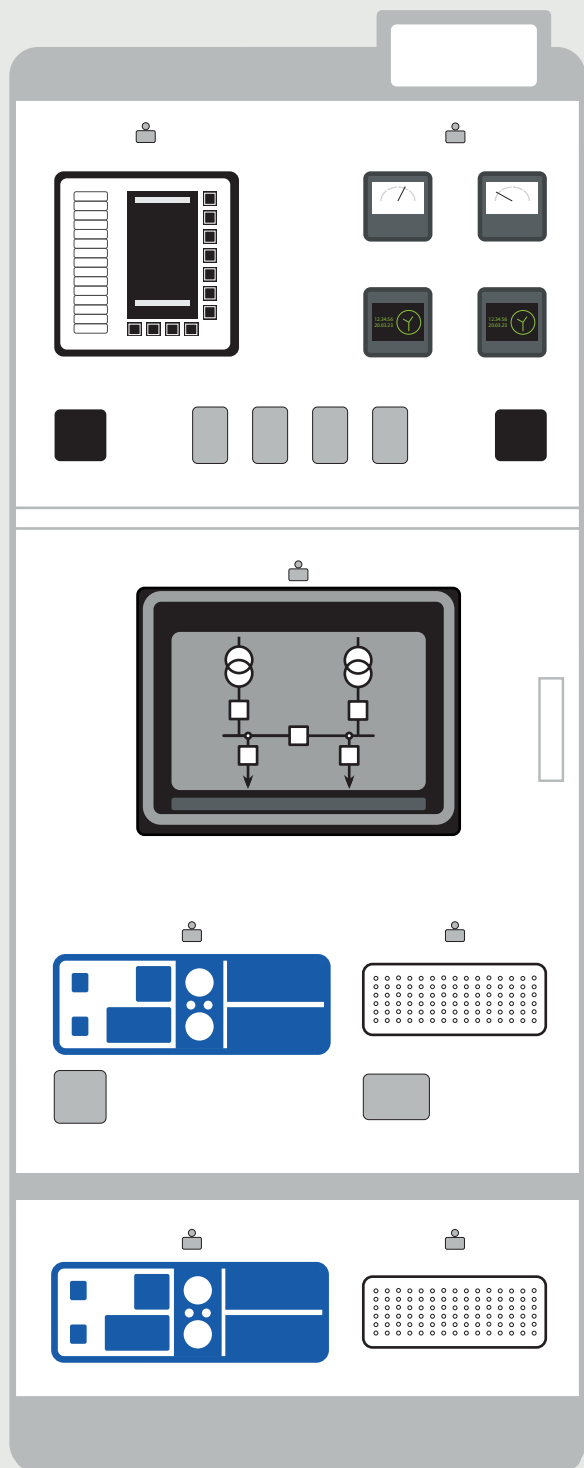
### Назначение учебного стенда:

- Имитация различных режимов работы энергосистемы
- Воспроизведение нормальных, переходных и установившихся аварийных процессов
- Отображение состояния коммутационных аппаратов, фиксация и архивирование событий, происходящих в энергосистеме
- Проверка функций РЗА и противоаварийной автоматики
- Тренировка оперативного и эксплуатирующего персонала при выполнении переключений и устранения последствий аварий в энергосистеме

### Технические характеристики стенда:

- Количество каналов тока – 12
- Диапазон регулирования тока  $0 \div 36$  А
- Выходная мощность канала тока – 500 ВА
- Шаг регулирования тока – 0,001 А
- Количество каналов напряжения – 8
- Диапазон регулирования напряжения  $0 \div 135$  В
- Выходная мощность канала напряжения – 80 ВА
- Шаг регулирования напряжения – 0,001 В
- Диапазон регулирования фазового сдвига между аналоговыми сигналами  $0 \div 360^\circ$

## Программно-технический комплекс моделирования энергосистемы «SmartQET»



- Минимальная система 5 млн. руб.
- Базовая система 8 млн. руб.
- Полная система 12 млн. руб.

### Моделирование аварий и ненормальных режимов работы:

- Трехфазные/междуфазные КЗ
- Однофазные/междуфазные КЗ на землю
- Однофазные замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью
- Качания в энергосистеме
- Дефицит мощности в энергосистеме
- Потеря возбуждения генератора
- Асинхронный ход

### Технические характеристики ПТК МЭС «SmartQET» (в зависимости от конфигурации\*)

- Количество каналов тока/напряжения: до 18/18
- Диапазон регулирования тока в пофазном режиме: от 0 до 30 А
- Диапазон регулирования напряжения: от 0 до 120 В
- Диапазон регулирования частоты: 0-500 Гц
- Количество дискретных входов (=220 В): до 256
- Количество выходных реле (=220 В/5А): до 256
- \* Выдача аналоговых сигналов по протоколу SV (9.2LE/61869-9): до 80 токов и напряжений
- \* Выдача дискретных сигналов по протоколу GOOSE: до 1000

### В стоимость ПТК МЭС «SmartQET» входит:

- Доставка и наладка
- Комплект методических материалов и лабораторных работ
- Обучение по работе с ПТК (40 часов)
- Техническая поддержка сроком 12 месяцев



**КЭТ**  
ТЕХНОЛОГИИ

## Учебный стенд Высокоавтоматизированной (цифровой) подстанции



Учебный стенд разработан для ВУЗов и центров повышения квалификации с целью выполнения практических лабораторных работ по компетенции «Эксплуатация и техническое обслуживание высокоавтоматизированной (цифровой) подстанции»

### Состав учебного стенда\*:

- Основная и резервная защита **трёхобмоточного трансформатора** с АУВ и поддержкой протокола SV
  - Ступенчатая защита **линии 110 кВ** с функцией АУВ и поддержкой протокола SV
  - Защита **ввода 35 кВ** с поддержкой протоколов МЭК 61850-8-1 (MMS и GOOSE)
  - Защита **линии 35 кВ** с поддержкой протоколов МЭК 61850-8-1 (MMS и GOOSE)
  - Контроллер присоединения **110 кВ**
  - ПАС, ПДС **110 кВ** и ПАС, ПДС **35 кВ**
  - Коммутатор шины **управления, процесса, станции**
  - **Сервер времени** с поддержкой протокола PTPv2
  - Коммутатор **RedBox, сервер АСУ ТП** с установленной **SCADA** системой
- \* перечень исполняемых функций и модульный состав стенда могут изменяться, в зависимости от реализуемых учебных программ



### Функции реализуемые учебным стендом:

- Дифференциальная защита трансформатора с торможением
- АУВ
- Трехступенчатая направленная МТЗ
- УРОВ
- ЛЗШ

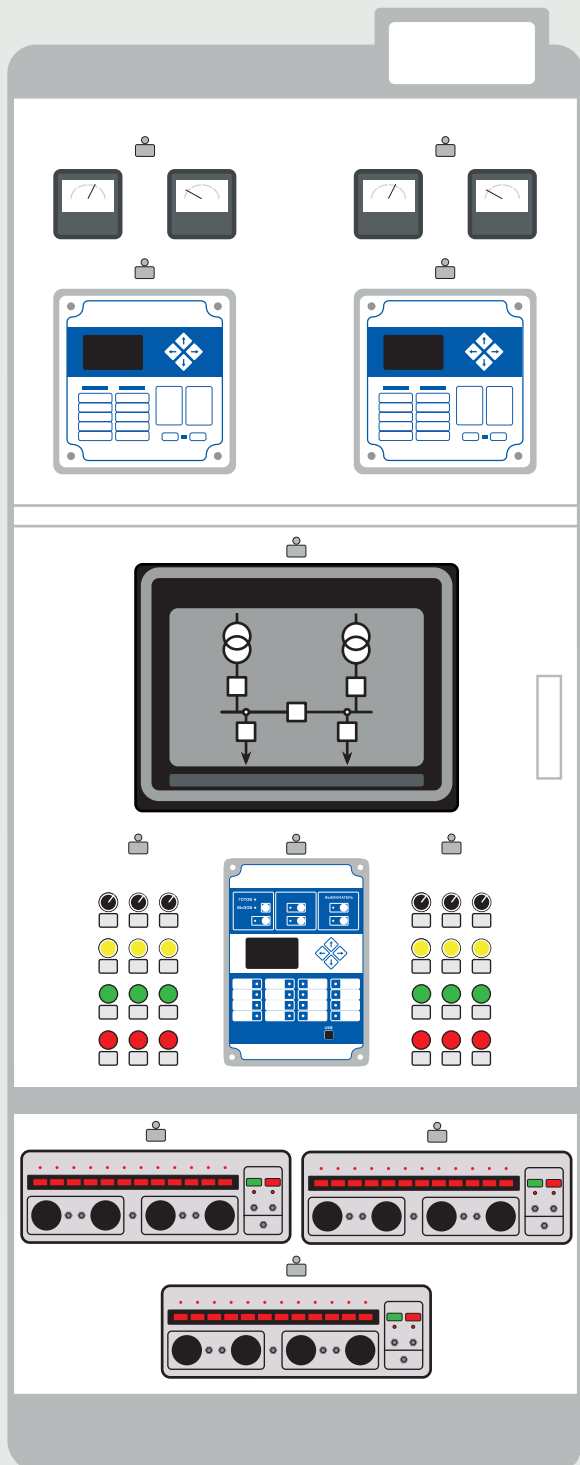
- Минимальная система 19 млн. руб.
- Базовая система 22 млн. руб.
- Полная система 27 млн. руб.

[www.getacademy.ru](http://www.getacademy.ru)  
[info@getacademy.ru](mailto:info@getacademy.ru)

8(903)379-5708  
8(964)327-1501

## Учебный стенд

### Релейная защита и автоматика энергообъектов 0.4-35 кВ



Учебный стенд разработан для ВУЗов и центров повышения квалификации с целью выполнения практических лабораторных работ по компетенции «Релейная защита и автоматика»

#### Состав учебного стенда

- Защита ввода и автоматика управления выключателем 0.4-35 кВ **БМРЗ-152-ВВ**
- Управление секционным выключателем присоединений 0.4-35 кВ **БМРЗ-159-ПЛК**
- Защита аварийных вводов и автоматика управления выключателем 6-35 кВ **БМРЗ-0,4-АВ**
- \* Возможно использование микропроцессорных блоков других производителей и конфигураций

#### Функции реализуемые учебным стендом:

- Двухступенчатая МТЗ
- ТЗНП
- АУВ
- Блокировка от многократных включений
- АВР
- ВНР

#### В стоимость учебного стенда входит:

- Доставка и наладка
- Комплект методических материалов и лабораторных работ
- Обучение по работе с учебным стендом
- Гарантия 3 года

#### \* По запросу:

Поддержка стандарта МЭК 61850

- Минимальная система 5 млн. руб.
- Базовая система 7 млн. руб.
- Полная система 10 млн. руб.

## Учебный стенд Релейная защита и автоматика энергообъектов



Учебный стенд разработан для ВУЗов и центров повышения квалификации с целью выполнения практических лабораторных работ по компетенции «Релейная защита и автоматика»

### Состав учебного стенда:

- Основная и резервная защита двухобмоточного трансформатора с функцией АУВ **БМРЗ-153-УЗТ-01**
- Ступенчатая защита линии 35 кВ **ТОР-300** с функцией контроллера присоединения
- Защита ввода и автоматика управления выключателем 6–35 кВ **ЭКРА БЭ 2502А**
- \* Возможно использование микропроцессорных блоков других производителей и конфигураций

### Функции реализуемые учебным стендом:

- Дифференциальная защита трансформатора с торможением
- Газовая защита
- АУВ
- Пятиступенчатая дистанционная защита
- Трехступенчатая направленная МТЗ
- УРОВ
- АВР
- ЛЗШ
- Направленная ОЗЗ
- Двухкратное АПВ
- ОМП

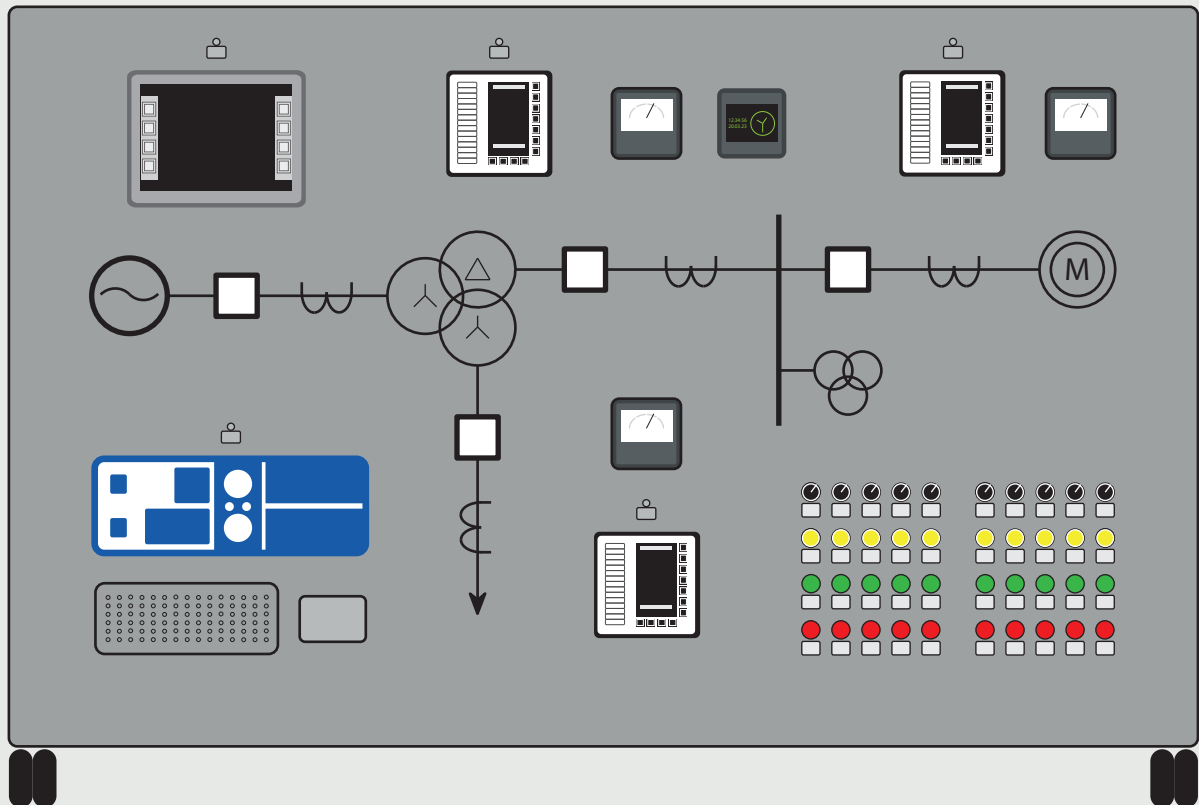
### Дополнительные возможности:

- Возможна интеграция стенда в систему АСУ и организация АРМ РЗА, АРМ дежурного



- Минимальная система 5 млн. руб.
- Базовая система 6 млн. руб.
- Полная система 8 млн. руб.

## Учебный стенд Релейная защита и автоматика энергообъектов 6-110 кВ



- Минимальная система 5 млн. руб.
- Базовая система 7 млн. руб.
- Полная система 8 млн. руб.

### Состав учебного стенда (в зависимости от конфигурации\*)

- Основная защита трехобмоточного трансформатора 110/35/10 кВ
- Резервная ступенчатая защита линии с АУВ 110 кВ
- Защита и автоматика управления выключателем ввода 35/10 кВ
- Защита и автоматика линии 10 кВ
- \* Дуговая защита
- \* Защита двигателя
- \* БАВР
- \* Контроллер присоединения 110 кВ

### В стоимость учебного стенда входит:

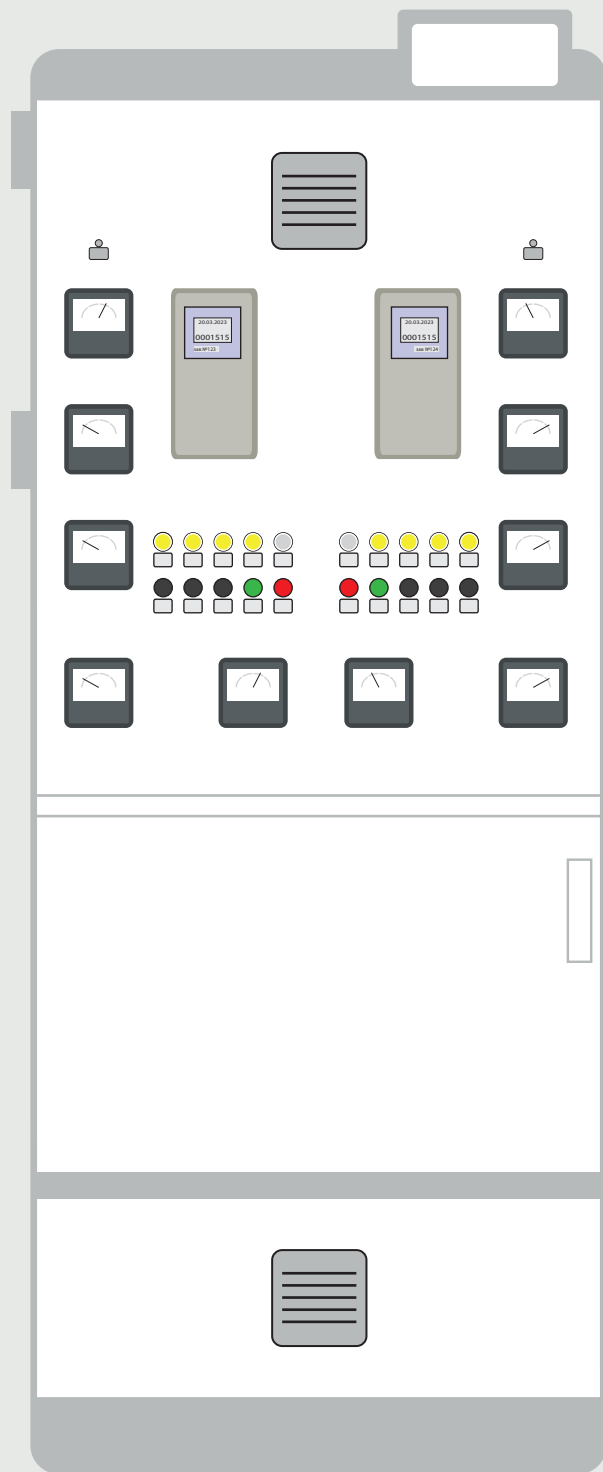
- Доставка и наладка
- Комплект методических материалов и лабораторных работ
- Обучение по работе с учебным стендом
- Техническая поддержка сроком
- 12 месяцев

### \* По запросу:

- Поддержка стандарта МЭК 61850
- Поставка ПТК с возможностью моделирования энергосистемы

## Учебный стенд

### Автоматизированная система контроля и учёта электроэнергии



#### Функции учебного стенда:

- Сбор
- Хранение
- Передача данных

#### Поддержка протоколов передачи данных учёта:

- ModBus RTU/TCP
- DLMS/COSEM
- M-BUS
- IEC 61344
- IEC 60870-5
- Проприетарные протоколы производителей

#### Интерфейсы подключения и среды передачи данных:

- RS-232
- RS-485
- Ethernet
- GSM (GPRS)
- Wi-Fi

#### В стоимость учебного стенда входит:

- Доставка и наладка
- Комплект методических материалов и лабораторных работ
- Обучение по работе с учебным стендом (40 часов)
- Техническая поддержка сроком 12 месяцев

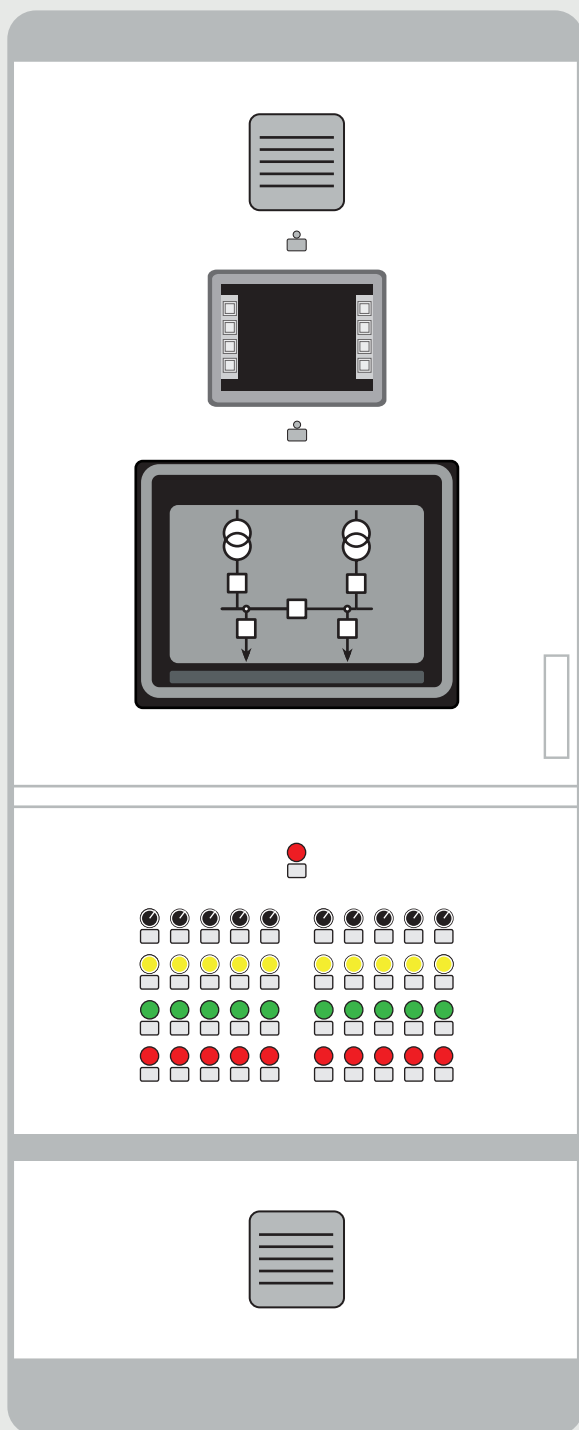
#### \* По запросу:

Поставка АРМ с возможностью отображения текущих параметров системы

- Минимальная система 2 млн. руб.
- Базовая система 3 млн. руб.
- Полная система 4 млн. руб.



## Учебные стенды АСУ ТП / АСУ Э



- Минимальная система 2 млн. руб.
- Базовая система 4 млн. руб.
- Полная система 5 млн. руб.

### Состав учебного стенда:

- Датчики, УСО, ПДС, ПАС
- Контроллер присоединения
- Устройство сбора и передачи данных
- Сервер АСУ ТП
- Преобразователи и конверторы интерфейсов
- SCADA-система\*<sup>1</sup>
- Сетевые коммутаторы\*<sup>2</sup>
- Сервер времени\*<sup>3</sup>

### Поддержка протоколов передачи данных:

- ModBus RTU/TCP
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- IEC 60870-5-104
- SPA Bus
- IEC 61850-8-1

### В стоимость учебного стенда:

- Доставка и наладка
- Комплект методических материалов и лабораторных работ
- Обучение по работе с учебным стендом (40 часов)
- Техническая поддержка сроком 12 месяцев

### \* По запросу:

\*<sup>1</sup> Под управлением Linux OS

\*<sup>2</sup> Поддержка протоколов резервирования PRP/HSR

\*<sup>3</sup> Поддержка протокола PTPv2 Power Utility Profile



**КЭТ**  
ТЕХНОЛОГИИ

**198005, Санкт-Петербург,  
ул. Егорова, д. 18 лит. А  
8-903-379-57-08  
8-964-327-15-01  
info@qetacademy.ru**