

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КАТАЛОГ №18-1

- Электрические станции и подстанции
- Релейная защита и автоматика
- Передача, распределение и качество электрической энергии
- Системы электроснабжения
- Энергосбережение и учет электрической энергии
- Возобновляемые источники электроснабжения
- Светотехника

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А	
ААС-НН	Активно-адаптивные электрические сети. Исполнение настольное с ноутбуком 23
ААС-СК	Активно-адаптивные электрические сети. Исполнение стендовое компьютерное. 23
АСКУЭ1-НН	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Исполнение настольное с ноутбуком 60
АСКУЭ1-СК	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Исполнение стендовое компьютерное. 60
АСКУЭ-НН	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Исполнение настольное с ноутбуком 59
АСКУЭ-СК	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Исполнение стендовое компьютерное. 59
АЭС1-НН	Автоматизация электроэнергетических систем. Исполнение настольное с ноутбуком 34
АЭС1-СК	Автоматизация электроэнергетических систем. Исполнение стендовое компьютерное 34
АЭС-НН	Автоматизация электроэнергетических систем. Исполнение настольное с ноутбуком 33
АЭС-СК	Автоматизация электроэнергетических систем. Исполнение стендовое компьютерное 33
В	
ВЭС-АГ-НН	Ветроэнергетическая система на базе асинхронного генератора, работающего на сеть. Исполнение настольное с ноутбуком. 61
ВЭС-МР	Ветроэнергетическая система. Исполнение моноблочное ручное 61
ВЭС-СГ-НН	Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора. Исполнение настольное с ноутбуком. 61
И	
ИСиКС-НН	Исследование симметрии и качества сети. Исполнение настольное с ноутбуком 47
ИЭМЭ-НР	Измерение электрической мощности и энергии. Исполнение настольное ручное 57
ИЭМЭ-СР	Измерение электрической мощности и энергии. Исполнение стендовое ручное 57
ИЭС2-СК	Интеллектуальные электрические сети. Исполнение стендовое компьютерное. 21
К	
КРМ-СЭС-НР	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Исполнение настольное ручное 48
КРМ-СЭС-СР	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Исполнение стендовое ручное 48
КЭЭ-НН	Качество электрической энергии в системах электроснабжения. Исполнение настольное с ноутбуком 42
КЭЭ-СК	Качество электрической энергии в системах электроснабжения. Исполнение стендовое компьютерное 42
М	
МАЭС-СК	Модель атомной электростанции с автоматической системой управления. Исполнение стендовое компьютерное 19
МВЭС-СК	Модель ветроэлектростанции с автоматической системой управления. Исполнение стендовое компьютерное . . . 20
МГЭС-СК	Модель гидроэлектростанции с автоматической системой управления. Исполнение стендовое компьютерное . . . 18
МПСРЗ-СЭС-СН	Микропроцессорные средства релейной защиты в системах электроснабжения. Исполнение стендовое с ноутбуком 37
МТЭС-СК	Модель тепловой электростанции с автоматической системой управления. Исполнение стендовое компьютерное 16
МТЭЦ-СК	Модель теплоэлектроцентрали с автоматической системой управления. Исполнение стендовое компьютерное . . 17
МЦП1-НН	Модель цифровой подстанции. Исполнение настольное и ноутбуком 26
МЦП1-СК	Модель цифровой подстанции. Исполнение стендовое компьютерное 26
МЦП-НН	Модель цифровой подстанции. Исполнение настольное с ноутбуком 24
МЦП-СК	Модель цифровой подстанции. Исполнение стендовое компьютерное 24
МЭС1-НН	Модель электрической системы. Исполнение настольное с ноутбуком 7
МЭС1-НР	Модель электрической системы. Исполнение настольное ручное 8
МЭС1-СК	Модель электрической системы. Исполнение стендовое компьютерное 7
МЭС1-СР	Модель электрической системы. Исполнение стендовое ручное 8
МЭС-КН-1-НН	Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки. Исполнение настольное с ноутбуком. 10
МЭС-КН-1-СК	Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки. Исполнение стендовое компьютерное. 10
МЭС-КН-НН	Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки. Исполнение настольное с ноутбуком 9
МЭС-КН-СК	Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки. Исполнение стендовое компьютерное 9
МЭС-НН	Модель электрической системы. Исполнение настольное с ноутбуком 6
МЭС-ПКЭ-НН	Модель электрической системы с измерением показателей качества электроэнергии. Исполнение настольное с ноутбуком 11
МЭС-ПКЭ-СК	Модель электрической системы с измерением показателей качества электроэнергии. Исполнение стендовое компьютерное. 11
МЭС-РЗ-НН	Модель электрической системы с релейной защитой. Исполнение настольное с ноутбуком. 12
МЭС-РЗ-СК	Модель электрической системы с релейной защитой. Исполнение стендовое компьютерное 12
МЭС-СК	Модель электрической системы. Исполнение стендовое компьютерное 6
О	
ОРЗИА-АД-НР	Основы релейной защиты и автоматики асинхронного двигателя. Исполнение настольное ручное 35
ОРЗИА-АД-СР	Основы релейной защиты и автоматики асинхронного двигателя. Исполнение стендовое ручное 35
ОРЗИА-КЛ-НР	Основы релейной защиты и автоматики кабельной линии. Исполнение настольное ручное. 36
ОРЗИА-КЛ-СР	Основы релейной защиты и автоматики кабельной линии. Исполнение стендовое ручное. 36
ОРЗИА-НР	Основы релейной защиты и автоматики. Исполнение настольное ручное 28
ОРЗИА-СР	Основы релейной защиты и автоматики. Исполнение стендовое ручное 28
ОСТ-ИС-МР	Основы светотехники — источники света и светильники. Исполнение моноблочное ручное. 63
ОСТ-ИС-НР	Основы светотехники — источники света и светильники. Исполнение настольное ручное. 64
ОСТ-МР	Основы светотехники. Исполнение моноблочное ручное. 63

П

ПиКЭЭ-НН Передача и качество электрической энергии в системах электроснабжения. Исполнение настольное с ноутбуком	43
ПиКЭЭ-СК Передача и качество электрической энергии в системах электроснабжения. Исполнение стендовое компьютерное	43
ПЭЭ-НР Передача электрической энергии в распределительных сетях. Исполнение настольное ручное	41
ПЭЭ-СР Передача электрической энергии в распределительных сетях. Исполнение стендовое ручное.	41

Р

РЗ1-НН Релейная защита. Исполнение настольное с ноутбуком	31
РЗ1-СК Релейная защита. Исполнение стендовое компьютерное	31
РЗАиК-НН Релейная защита, автоматика и качество электрической энергии электроэнергетических систем. Исполнение настольное с ноутбуком	32
РЗАиК-СК Релейная защита, автоматика и качество электрической энергии электроэнергетических систем. Исполнение стендовое компьютерное	32
РЗА-ТП-М-Нк Релейная защита и автоматика двухтрансформаторной подстанции. Исполнение настольное компьютеризированное	27
РЗ-НН Релейная защита. Исполнение настольное с ноутбуком	29
РЗ-СК Релейная защита. Исполнение стендовое компьютерное	29

С

СиПС-НН Электрические станции и подстанции. Исполнение настольное с ноутбуком	14
СиПС-СК Электрические станции и подстанции. Исполнение стендовое компьютерное	14
СТ-ИСЭ-СР Светотехника – источники света и светильники, эффективность и энергосбережение. Исполнение стендовое ручное	65
СТ-ИСЭ-СН Светотехника – источники света и светильники, эффективность и энергосбережение. Исполнение стендовое с ноутбуком	67
СТ-ИЭ-НР Светотехника – источники света, эффективность и энергосбережение. Исполнение настольное ручное	65
СФЭС-БП-СК Солнечная фотоэлектрическая система с системой бесперебойного питания. Исполнение стендовое компьютерное	62
СФЭС-НР Солнечная фотоэлектрическая система. Исполнение настольное ручное.	62
СЭС-ПП-РЗ-1-НР Системы электроснабжения промышленных предприятий с устройством релейной защиты. Исполнение настольное ручное	53
СЭС-ПП-РЗ-1-СР Системы электроснабжения промышленных предприятий с устройством релейной защиты. Исполнение стендовое ручное	53
СЭС-ПП-РЗ-НР Системы электроснабжения промышленных предприятий с устройствами релейной защиты. Исполнение настольное ручное	52
СЭС-ПП-СР Системы электроснабжения промышленных предприятий с устройствами релейной защиты. Исполнение стендовое ручное	52
СЭС-ПП-СК Системы электроснабжения промышленных предприятий. Исполнение стендовое компьютерное	50

Т

ТРЗА-АД-НН Терминал релейной защиты и автоматики асинхронного двигателя. Исполнение настольное с ноутбуком	39
ТРЗА-АД-СК Терминал релейной защиты и автоматики асинхронного двигателя. Исполнение стендовое компьютерное	39
ТРЗА-КЛ-НН Терминал релейной защиты и автоматики кабельной линии. Исполнение настольное с ноутбуком	40
ТРЗА-КЛ-СК Терминал релейной защиты и автоматики кабельной линии. Исполнение стендовое компьютерное	40
ТРЗА-СТ-НН Терминал релейной защиты и автоматики силового трансформатора. Исполнение настольно с ноутбуком.	38
ТРЗА-СТ-СК Терминал релейной защиты и автоматики силового трансформатора. Исполнение стендовое компьютерное	38

У

УКРМ-НН Устройства компенсации реактивной мощности. Исполнение настольное с ноутбуком	49
УКРМ-СК Устройства компенсации реактивной мощности. Исполнение стендовое компьютерное.	49

Э

ЭА-СО-СН Энергоаудит систем освещения. Исполнение стендовое с ноутбуком	46
ЭА-СО-СР Энергоаудит систем освещения. Исполнение стендовое ручное.	46
ЭА-СТС-СН Энергоаудит систем теплоснабжения. Исполнение стендовое с ноутбуком	45
ЭА-СЭС-НН Энергоаудит в системах электроснабжения. Исполнение настольное с ноутбуком.	44
ЭА-СЭС-СК Энергоаудит в системах электроснабжения. Исполнение стендовое компьютерное	44
ЭИ-СЭС-СР Электрические измерения в системах электроснабжения. Исполнение стендовое ручное	54
ЭИУЭ-СЭС-НР Электрические измерения и учет электроэнергии в системах электроснабжения. Исполнение настольное ручное	58
ЭИУЭ-СЭС-СР Электрические измерения и учет электроэнергии в системах электроснабжения. Исполнение стендовое ручное	58
ЭС-СЭП-НР Энергосбережение в системах электропотребления. Исполнение настольное ручное	55
ЭС-СЭП-СР Энергосбережение в системах электропотребления. Исполнение стендовое ручное.	55
ЭС-СЭС-НР Энергосбережение в системах электроснабжения. Исполнение настольное ручное	56
ЭС-СЭС-СР Энергосбережение в системах электроснабжения. Исполнение стендовое ручное	56

СОКРАЩЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ И ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ

Сокращенное обозначение стенда

X...X - X X XX

Аббревиатура стенда (обязательный элемент)

Форм-фактор (обязательный элемент)

Тип управления стенда (обязательный элемент)

Дополнительные элементы исполнения (необязательный элемент)

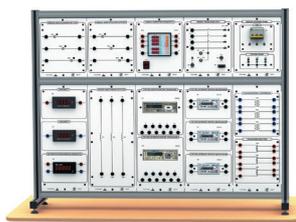
1. Аббревиатура стенда (обязательный элемент)

Аббревиатура является буквенно-цифровым сокращением, отражающим наименование стенда и, если это необходимо, уточняющим состав и порядковый номер варианта изготовления стенда.

2. Форм-фактор (обязательный элемент)

Форм-фактор представляет из себя буквенную информацию, поясняющую исполнение стенда: **М** – моноблочное, **Н** – настольное, **С** – стендовое и **Ш** – в шкафу электромонтажном.

НАСТОЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ИЭМЭ-НР

Настольное исполнение – стенд содержит каркас, в который устанавливаются модули. Лабораторный стол/столы в состав не входят, используются столы заказчика.

МОНОБЛОЧНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ЭЦ-1Ф-МР

Моноблочное исполнение – стенд содержит моноблок, который устанавливается на стол заказчика.

СТЕНДОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ЭМиА-СР

Стендовое исполнение – стенды комплектуются лабораторными столами, в которые устанавливаются модули. Столы выполнены на металлокаркасе, окрашенном белой порошковой краской, столешница выполнена из ЛДСП.

ШКАФ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ



ПАиЭП-SD-ШН

Шкаф электромонтажный – стенд содержит электромонтажный шкаф, в котором размещается требуемое оборудование. Позволяет выполнить лабораторное оборудование в промышленном исполнении.



3. Тип управления стенда (обязательный элемент)

Тип управления стенда представляет из себя буквенную информацию, поясняющую наличие компьютерных средств и их тип.

РУЧНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



Г-Д-НР

Ручное исполнение – некомпьютеризированный стенд. Все эксперименты и работы выполняются в ручном режиме.

ИСПОЛНЕНИЕ С НОУТБУКОМ



МЭС1-НН

Исполнение с ноутбуком – стенд с ноутбуком. Содержит плату ввода/вывода и специализированное программное обеспечение для проведения лабораторных работ и экспериментов.

КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



РЗА-ТП-М-Нк

Компьютеризированное исполнение – стенд без персонального компьютера. Содержит плату ввода/вывода и специализированное программное обеспечение для проведения лабораторных работ и экспериментов. Предназначен для использования совместно с ПК, при этом компьютер в комплект не входит.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



КЭЭ-СК

Компьютерное исполнение – стенд со стационарным персональным компьютером. Содержит плату ввода/вывода и специализированное программное обеспечение для проведения лабораторных работ и экспериментов.

4. Дополнительные элементы исполнения (необязательный элемент)

Стенд может быть укомплектован дополнительным оборудованием.

МИНИМОДУЛИ



ОЭИ-МРМ

Минимодули – в состав стенда входит наборное поле и комплект минимодулей.

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ



ФОЭ-НРЦ

Цифровой осциллограф – комплектуется цифровым двухканальным осциллографом.

МИНИМОДУЛИ И ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ



ОЭИ-НРМЦ

Минимодули и цифровой осциллограф – комплектуется наборным полем с комплектом минимодулей и цифровым двухканальным осциллографом.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Компьютерное исполнение

МЭС-СК
745 210 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.
9. Модуль «Активная нагрузка».
10. Модуль «Индуктивная нагрузка».
11. Модуль «Емкостная нагрузка».
12. Модуль агрегата.
13. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
14. Модуль синхронизации.
15. Модуль выключателя (3 шт).
16. Модуль линии электропередач (2 шт).
17. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер).

Перечень лабораторных работ:

1. Анализ переходных процессов при симметричных и несимметричных КЗ в электрической сети.
2. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической сети на статическую и динамическую устойчивость синхронного генератора.
5. Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним и двусторонним питанием.
6. Потери электрической энергии в распределительных сетях.
7. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности.
8. Исследование статических характеристик активной, индуктивной и емкостной нагрузки.
9. Измерение показателей качества электрической энергии.

10. Токовая отсечка.

11. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени, с пуском по напряжению, с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
12. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
13. Дифференциальные защиты ЛЭП и трансформаторов.
14. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
15. Автоматическое включение резерва.
16. Автоматическое регулирование возбуждения и частоты вращения синхронного генератора.
17. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Полный перечень включает 28 лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС-СК	МЭС-НН
Габариты, мм	2800x1350x650	2140x650x300
Масса, кг	250	200
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1150	1000

МЭС-НН
620 230 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ - 1

Компьютерное исполнение

МЭС1-СК
641 940 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль однофазных трансформаторов (2шт).
9. Модель линии электропередач.
10. Модуль выключателя (2 шт).
11. Модуль синхронизации.
12. Модуль агрегата.
13. Модуль ввода-вывода.
14. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер).

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Анализ переходных процессов при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
2. Анализ переходных процессов при несимметричных КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
3. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью и регулирования его активной и реактивной мощностей.
4. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
5. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость.
6. Исследование влияния на статическую устойчивость натурального синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе.
7. Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»

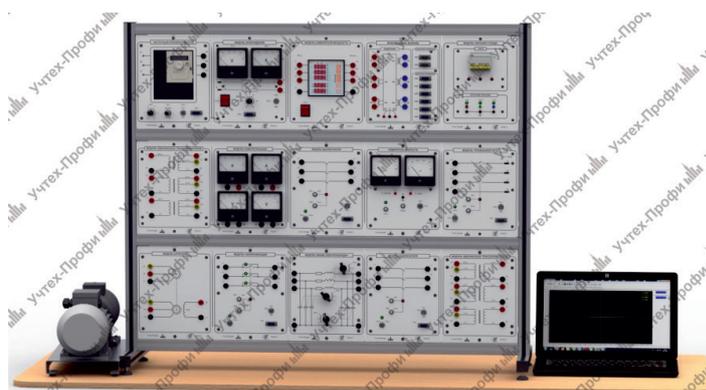
1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.
3. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
4. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС1-СК	МЭС1-НН
Габариты, мм	2130x1650x650	1070x950x450
Масса, кг	150	120
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	900	750

МЭС1-НН
564 630 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ - 1

Ручное исполнение

МЭС1-СР
471 530 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль измерителя скорости.
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль частотного преобразователя.
8. Модуль однофазных трансформаторов (2шт).
9. Модуль линии электропередач (2 шт).
10. Модуль индуктивной нагрузки.
11. Модуль выключателя.
12. Модуль синхронизации.
13. Модуль агрегата.
14. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер).

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Анализ переходных процессов при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.*
2. Анализ переходных процессов при несимметричных КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.*
3. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью и регулирования его активной и реактивной мощностей.
4. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
5. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость.
6. Исследование влияния на статическую устойчивость натурального синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе.
7. Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС1-СР	МЭС1-НР
Габариты, мм	1470x1650x650	500x400x200
Масса, кг	120	100
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750	750

МЭС1-НР
458 400 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С УЗЛОМ КОМПЛЕКСНОЙ НАГРУЗКИ

Ручное исполнение

МЭС-КН-СК
957 880 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль мультиметров.
7. Модуль возбуждения.
8. Модуль «Частотный преобразователь».
9. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.
10. Модуль «Активная нагрузка».
11. Модуль «Индуктивная нагрузка».
12. Модуль «Емкостная нагрузка».
13. Модуль агрегата.
14. Модуль «Электромашинная нагрузка».
15. Модуль однофазных трансформаторов (3 шт).
16. Модуль синхронизации.
17. Модуль выключателя (4 шт).
18. Модуль линии электропередач (4 шт).
19. Модуль «Автотрансформатор».
20. Модуль «Выпрямитель/Осветительная нагрузка».
21. Модуль «Линейный реактор».
22. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
23. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер).
24. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).

Перечень лабораторных работ:

1. Анализ переходных процессов при симметричных и несимметричных КЗ в электрической сети.
2. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической сети на статическую и динамическую устойчивость синхронного генератора.
5. Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним и двусторонним питанием.
6. Потери электрической энергии в распределительных сетях.

7. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности.
8. Исследование статических характеристик активной, индуктивной, емкостной, осветительной, выпрямительной, асинхронной, электромашинной нагрузки постоянного тока.
9. Измерение показателей качества электрической энергии.
10. Токовая отсечка.
11. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени, пуском по напряжению, и ограниченно-зависимой выдержкой времени.
12. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
13. Дифференциальные защиты силовых трансформаторов, ЛЭП и сборных шин.
14. Автоматическое повторное включение линий электропередач и сборных шин.
15. Автоматическое включение резерва секционного выключателя и питающего присоединения.
16. Автоматическое регулирование возбуждения и частоты вращения синхронного генератора.
17. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Полный перечень включает 38 лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС1-СР	МЭС-КН-НН
Габариты, мм	4300x1350x650	3210x650x300
Масса, кг	350	300
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1350	1200

МЭС-КН-НН
923 290 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С УЗЛОМ КОМПЛЕКСНОЙ НАГРУЗКИ - 1

Компьютерное исполнение

МЭС-КН-1-СК
884 420 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт.).
9. Модуль выключателя (3 шт.).
10. Модуль синхронизации.
11. Модуль линии электропередач (3 шт.).
12. Модуль агрегата.
13. Модуль «Индуктивная нагрузка».
14. Модуль «Емкостная нагрузка».
15. Модуль «Активная нагрузка».
16. Модуль ввода-вывода.
17. Модуль «Электромашинная нагрузка».
18. Модуль «Автотрансформатор».
19. Модуль «Выпрямитель/Осветительная нагрузка».
20. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер).
21. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).

Перечень лабораторных работ:

1. Анализ переходных процессов при симметричных и несимметричных КЗ в электрической сети.
2. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической сети на статическую и динамическую устойчивость синхронного генератора.
5. Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним и двусторонним питанием.
6. Потери электрической энергии в распределительных сетях.
7. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности.

8. Исследование статических характеристик активной, индуктивной, емкостной, осветительной, выпрямительной, асинхронной, электромашинной нагрузки постоянного тока.
9. Измерение показателей качества электрической энергии.
10. Токовая отсечка.
11. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени, с пуском по напряжению, с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
12. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
13. Дифференциальные защиты ЛЭП и трансформаторов.
14. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
15. Автоматическое включение резерва секционного выключателя и питающего присоединения.
16. Автоматическое регулирование возбуждения и частоты вращения синхронного генератора.
17. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Полный перечень включает 35 лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС-КН-1-СК	МЭС-КН-1-НН
Габариты, мм	3600x1350x650	2540x650x300
Масса, кг	300	200
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1150	1000

МЭС-КН-1-НН
786 430 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ИЗМЕРЕНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Компьютерное исполнение

МЭС-ПКЭ-СК
788 360 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
9. Модуль линии электропередачи (2 шт).
10. Модуль выключателя (3 шт).
11. Модуль синхронизации.
12. Модуль агрегата.
13. Модуль «Индуктивная нагрузка».
14. Модуль «Емкостная нагрузка».
15. Модуль «Активная нагрузка».
16. Модуль «Автотрансформатор».
17. Модуль «Однофазная выпрямительная нагрузка/Фильтрокомпенсирующее устройство».
18. Модуль «Линейный реактор».
19. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
20. Модуль ввода-вывода.
21. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер).

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование установившихся режимов электрических сетей.
2. Потери электрической энергии в распределительных сетях.
3. Анализ переходных процессов при симметричных и несимметричных КЗ в электрической сети.
4. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью.
5. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
6. Исследование статической и динамической устойчивости синхронного генератора.
7. Измерение показателей качества электрической энергии.
8. Исследование статических характеристик электрической нагрузки.

9. Регулирование напряжения путем продольной и поперечной емкостной компенсации.
10. Методы снижения уровня высших гармоник тока и напряжения.
11. Токовая отсечка.
12. Максимальная токовая защита с независимой и ограниченно-зависимой выдержкой времени.
13. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
14. Дифференциальная защита ЛЭП и трансформаторов.
15. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
16. Автоматическое включение резерва питающего присоединения и секционного выключателя.
17. Автоматическое регулирование частоты вращения и возбуждения синхронного генератора.
18. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Полный перечень включает 31 лабораторную работу.

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС-ПКЭ-СК	МЭС-ПКЭ-НН
Габариты, мм	3600x1350x650	2540x650x300
Масса, кг	300	200
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1150	1000

МЭС-ПКЭ-НН
690 370 РУБ


МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТОЙ

Компьютерное исполнение

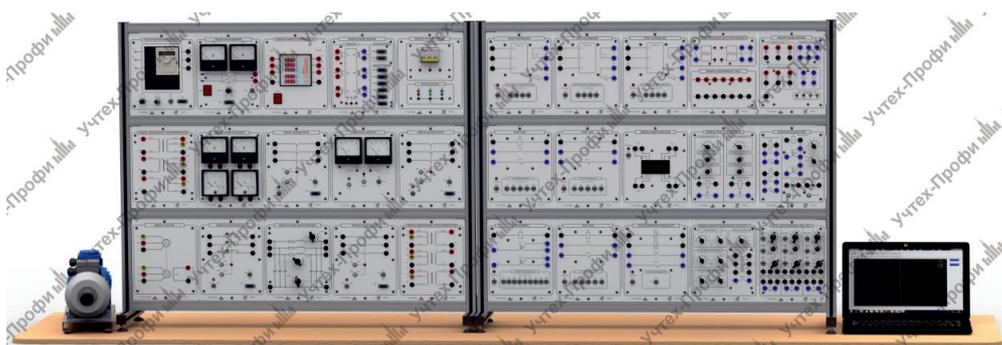
МЭС-РЗ-СК
983 180 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный №1.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
9. Модуль линии электропередач.
10. Модуль выключателя (2 шт).
11. Модуль синхронизации.
12. Модуль агрегата.
13. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода №1.
14. Модуль высокочастотной защиты и оперативного тока.
15. Модуль «Реле тока» (3 шт).
16. Модуль «Реле напряжения» (3 шт).
17. Модуль «Реле времени».
18. Модуль «Реле направления мощности».
19. Модель реле тока типа РТ-80.
20. Модуль «Дополнительные реле».
21. Модель дифференциального реле типа ДЗТ-11.
22. Модель реле сопротивления типа КРС-1.
23. Модуль измерительный №2.
24. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода №2.
25. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер).

Технические характеристики:

Характеристики	МЭС-РЗ-СК	МЭС-РЗ-НН
Габариты, мм	3200x1650x650	2140x950x450
Масса, кг	270	180
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1300	1150

МЭС-РЗ-НН
870 310 РУБ


Перечень лабораторных работ:

Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Испытание реле тока.
2. Испытание реле напряжения.
3. Испытание реле времени.
4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Испытание реле направления мощности.
6. Испытание дифференциального реле.
7. Испытание реле сопротивления.
8. Токовая отсечка ЛЭП.
9. Максимальная токовая защита ЛЭП с независимой выдержкой времени.
10. Максимальная токовая защита ЛЭП с пуском по напряжению.
11. Максимальная токовая защита ЛЭП с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
12. Токовая направленная защита ЛЭП.
13. Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).
14. Дифференциальная защита трансформатора.
15. Дистанционная защита ЛЭП.

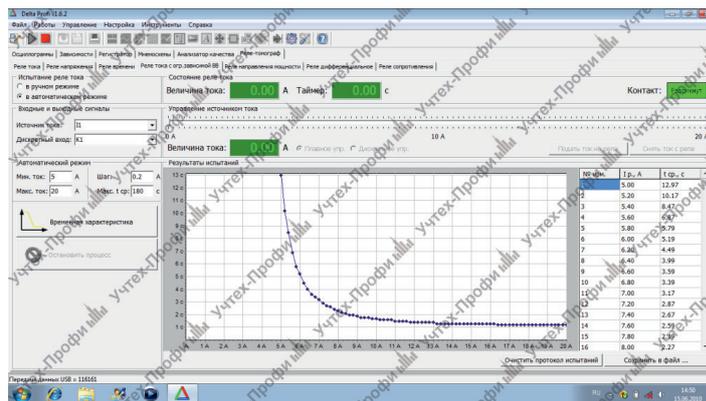
Раздел «Автоматика электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности синхронного генератора.
3. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора (АРВ).
4. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

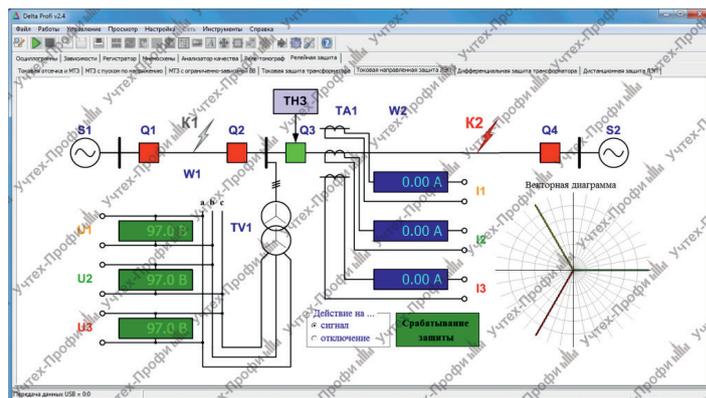
Раздел «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Анализ переходных процессов при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
2. Анализ переходных процессов при несимметричных КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
3. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью и регулирования его активной и реактивной мощностей.
4. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
5. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость.
6. Исследование влияния на статическую устойчивость натурального синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе.
7. Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе.
8. Исследование влияния автоматического регулирования возбуждения на статическую устойчивость синхронного генератора, работающего на параллель с сетью.

Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Исследование характеристик реле тока, напряжения, времени, направления мощности, сопротивления в ручном и автоматическом режиме с помощью регулируемых источников тока и напряжения, управляемых от ПК.



Исследование работы релейно-контактных схем защит, таких как токовая отсечка, токовая направленная защита, дистанционная защита и др. Защиты выполнены на физических реле. В качестве объектов управления выступают виртуальные модели электроэнергетических объектов различного типа, обеспечивающие моделирование нормальных и аварийных режимов работы, выбор вида и расстояния до места повреждения, отображение векторных диаграмм.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

Компьютерное исполнение

СИПС-СК

891 590 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль мультиметров.
5. Модуль измерительный.
6. Модуль «Измеритель скорости».
7. Модуль возбуждения.
8. Модуль частотного преобразователя.
9. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
10. Модуль линии электропередач (3 шт).
11. Модуль выключателя (2 шт).
12. Модуль синхронизации.
13. Модуль агрегата.
14. Модуль «Активная нагрузка».
15. Модуль «Индуктивная нагрузка».
16. Модель сопротивления изоляции.
17. Модуль добавочного сопротивления.
18. Модуль «Линейный реактор».
19. Модуль «Счетчик электроэнергии трехфазный».
20. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.
21. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер).

Технические характеристики:

Характеристики	СИПС-СК	СИПС-НН
Габариты, мм	3600x1350x650	2540x650x300
Масса, кг	300	200
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1150	1000

СИПС-НН

834 000 РУБ



Перечень лабораторных работ:

Раздел «Короткие замыкания в электрических установках»

1. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного короткого замыкания в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности.
2. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного короткого замыкания в электрической сети, питающейся от синхронного генератора ограниченной мощности.
3. Определение соотношения токов короткого замыкания различных видов при замыкании в одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности.
4. Ограничение тока короткого замыкания путем разделения сети.
5. Ограничение тока короткого замыкания с помощью линейного реактора.
6. Ограничение тока короткого замыкания на землю в сети с эффективным заземлением нейтрали путем разземления нейтрали силового трансформатора.
7. Ограничение тока короткого замыкания на землю в сети с эффективным заземлением нейтрали путем включения реактора в нейтраль трансформатора.

Раздел «Контроль изоляции в электроустановках с малым током замыкания на землю»

1. Контроль изоляции методом трех вольтметров.
2. Неселективная сигнализация о замыкании на землю.

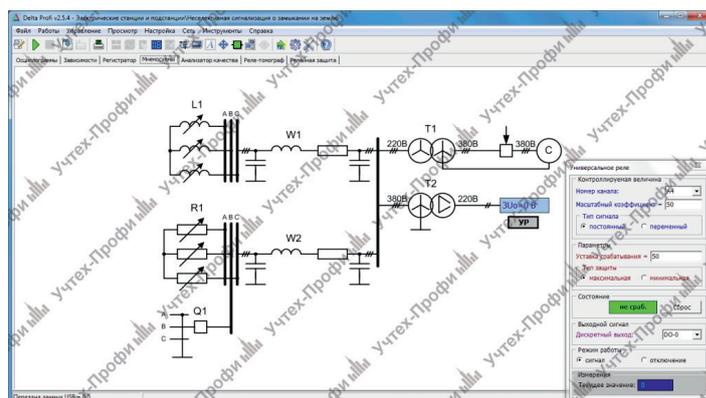
Раздел «Режимы нейтрали в электрических установках»

1. Натурное моделирование режимов нейтрали в электрической установке путем изменения индуктивного сопротивления реактора в нейтрале трансформатора и снятие зависимостей от этого сопротивления тока устойчивого однофазного короткого замыкания, напряжений неповрежденной фазы и нейтрали трансформатора.
2. Натурное моделирование режимов нейтрали в электрической установке путем изменения сопротивления резистора в нейтрале трансформатора и снятие зависимостей от этого сопротивления тока устойчивого однофазного короткого замыкания, напряжений неповрежденной фазы и нейтрали трансформатора.
3. Снятие зависимостей напряжений фаз и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в режиме изолированной нейтрали электрической установки.
4. Снятие зависимостей напряжений фаз, напряжения нейтрали заземляющего трансформатора и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в режиме компенсированной нейтрали электрической установки.
5. Снятие зависимостей напряжений фаз, напряжения нейтрали заземляющего трансформатора и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в сети с резистивным заземлением нейтрали.

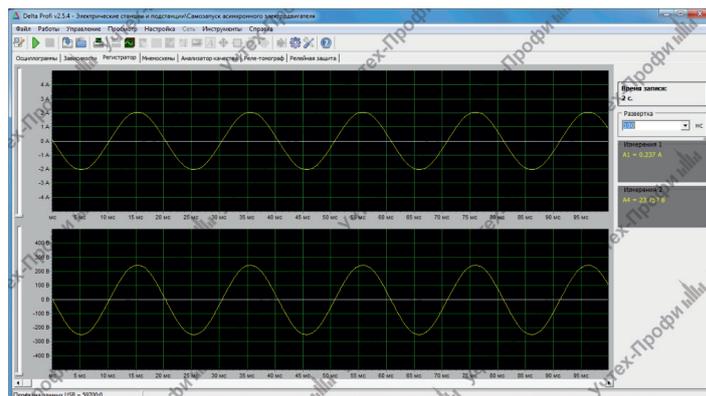
Раздел «Электрические измерения»

1. Измерение переменного тока и напряжения при непосредственном включении в цепь питания электрической нагрузки.
2. Измерение полной мощности однофазного переменного тока с помощью непосредственно включенных вольтметра и амперметра.
3. Измерение активной, реактивной мощности, коэффициента мощности с помощью непосредственно включенных ваттметра, вольтметра и амперметра.
4. Измерение активной энергии трехфазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии.
5. Измерение реактивной энергии трехфазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии.

Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Исследование работы электроэнергетического оборудования в нормальных и утяжеленных режимах. Исследование режимов работы нейтрали в электрических сетях, влияния режима работы нейтрали на величины токов короткого замыкания. Изучение методов контроля изоляции в распределительных сетях.



Изучение электромагнитных и электромеханических процессов при прямом и реакторном пуске, самозапуске двигательной нагрузки, симметричных и несимметричных коротких замыканиях в сети и других ненормальных режимах работы электроэнергетического оборудования.

МОДЕЛЬ ТЕПЛОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Стендовое исполнение

МТЭС-СК

1 041 180 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя скорости; возбуждения; модели турбогенератора; силового трансформатора (2 шт.); линии электропередач; модели электромашинной нагрузки; выключателя синхронизации; выключателя кабельной ЛЭП (2 шт.); измерительный; ввода-вывода; активной нагрузки; короткозамыкателя; питания стенда (однофазный); программируемого логического контроллера; дискретного ввода-вывода.
2. Электромашинный агрегат (серводвигатель, универсальная машина переменного тока, преобразователь частоты серводвигателя, энкодер).
3. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
4. Персональный компьютер.
5. Лабораторный стол.
6. Лабораторная стойка.
7. Компьютерный стол.
8. Тумбочка-подставка под агрегат.
9. Программное обеспечение (компакт-диск).
10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
11. Техническое описание.
12. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Режимы работы электрических станций:

1. Исследование автономного режима работы электрической станции на выделенную нагрузку.
2. Исследование режима параллельной работы электрической станции с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование статической устойчивости энергоблока при близких коротких замыканиях.
5. Исследование статической устойчивости энергоблока при изменении электрической нагрузки.

Средства автоматизации и управления:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера:
 - конфигурирование программируемого логического контроллера;
 - программирование логического контроллера на языке лестничных диаграмм;
 - решение задач цикловой автоматики;
 - основы работы с аналоговыми сигналами.
2. Основы работы со SCADA – системой:
3. изучение элементов интерфейса пользователя;
4. подключение к устройству сопряжения с объектом.
5. Запуск и конфигурирования OPC сервера.
6. Синтез автоматической системы управления турбогенератора на базе программируемого логического контроллера.

Системы автоматического регулирования технологической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование частоты вращения турбогенератора.
2. Автоматическое регулирование мощности турбогенератора.
3. Автоматическое регулирование частоты и мощности

электростанции.

Системы автоматического регулирования электрической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
2. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.
3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
4. Автоматика ликвидации асинхронного хода.
5. Автоматическая частотная разгрузка.

Устройства релейной защиты электрических станций:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Дифференциальная защита силового трансформатора.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Технические характеристики:

Характеристики	МТЭС-СК
Габариты, мм	2340x2050x650
Масса, кг	300
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750

МОДЕЛЬ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Стендовое исполнение

МТЭЦ-СК

1 041 180 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя скорости; возбуждения; модели турбогенератора; силового трансформатора; линии электропередач; модели электромашиной нагрузки; выключателя синхронизации; выключателя кабельной ЛЭП; измерительный; ввода-вывода; активной нагрузки; короткозамыкателя; питания стенда (однофазный); программируемого логического контроллера; дискретного ввода-вывода.
2. Электромашинный агрегат (серводвигатель, универсальная машина переменного тока, преобразователь частоты серводвигателя, энкодер).
3. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
4. Персональный компьютер.
5. Лабораторный стол.
6. Лабораторная стойка.
7. Компьютерный стол.
8. Гумбочка-подставка под агрегат.
9. Программное обеспечение (компакт-диск).
10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
11. Техническое описание.
12. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Режимы работы электрических станций:

1. Исследование автономного режима работы электрической станции на выделенную нагрузку.
2. Исследование режима параллельной работы электрической станции с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование статической устойчивости энергоблока при близких коротких замыканиях.
5. Исследование статической устойчивости энергоблока при изменении электрической нагрузки.

Средства автоматизации и управления:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера:
 - конфигурирование программируемого логического контроллера;
 - программирование логического контроллера на языке лестничных диаграмм;
 - решение задач цикловой автоматики;
 - основы работы с аналоговыми сигналами.
2. Основы работы со SCADA – системой:
3. изучение элементов интерфейса пользователя;
4. подключение к устройству сопряжения с объектом.
5. Запуск и конфигурирования OPC сервера.
6. Синтез автоматической системы управления турбогенератора на базе программируемого логического контроллера.

Системы автоматического регулирования технологической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование частоты вращения турбогенератора.
2. Автоматическое регулирование мощности турбогенератора.
3. Автоматическое регулирование частоты и мощности электростанции.

Системы автоматического регулирования электрической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
2. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.
3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
4. Автоматика ликвидации асинхронного хода.
5. Автоматическая частотная разгрузка.

Устройства релейной защиты электрических станций:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Дифференциальная защита силового трансформатора.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Технические характеристики:

Характеристики	МТЭЦ-СК
Габариты, мм	2340x2050x650
Масса, кг	300
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750

МОДЕЛЬ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Стендовое исполнение

МГЭС-СК

1 041 180 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя скорости; возбуждения; модели турбогенератора; силового трансформатора (2 шт.); линии электропередач; модели электромашинной нагрузки; выключателя синхронизации; выключателя кабельной ЛЭП (2 шт.); измерительный; ввода-вывода; активной нагрузки; короткозамыкателя; питания стенда (однофазный); программируемого логического контроллера; дискретного ввода-вывода.
2. Электромашинный агрегат (серводвигатель, универсальная машина переменного тока, преобразователь частоты серводвигателя, энкодер).
3. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
4. Персональный компьютер.
5. Лабораторный стол.
6. Лабораторная стойка.
7. Компьютерный стол.
8. Гумбочка-подставка под агрегат.
9. Программное обеспечение (компакт-диск).
10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
11. Техническое описание.
12. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Режимы работы электрических станций:

1. Исследование автономного режима работы электрической станции на выделенную нагрузку.
2. Исследование режима параллельной работы электрической станции с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование статической устойчивости энергоблока при близких коротких замыканиях.
5. Исследование статической устойчивости энергоблока при изменении электрической нагрузки.

Средства автоматизации и управления:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера:
 - конфигурирование программируемого логического контроллера;
 - программирование логического контроллера на языке лестничных диаграмм;
 - решение задач цикловой автоматики;
 - основы работы с аналоговыми сигналами.
2. Основы работы со SCADA – системой:
3. изучение элементов интерфейса пользователя;
4. подключение к устройству сопряжения с объектом.
5. Запуск и конфигурирования OPC сервера.
6. Синтез автоматической системы управления турбогенератора на базе программируемого логического контроллера.

Системы автоматического регулирования технологической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование частоты вращения турбогенератора.
2. Автоматическое регулирование мощности турбогенератора.
3. Автоматическое регулирование частоты и мощности электростанции.

Системы автоматического регулирования электрической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
2. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.
3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
4. Автоматика ликвидации асинхронного хода.
5. Автоматическая частотная разгрузка.

Устройства релейной защиты электрических станций:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Дифференциальная защита силового трансформатора.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Технические характеристики:

Характеристики	МГЭС-СК
Габариты, мм	2340x2050x650
Масса, кг	300
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750

МОДЕЛЬ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Стендовое исполнение

МАЭС-СК

1 041 180 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя скорости; возбуждения; модели турбогенератора; силового трансформатора (2 шт.); линии электропередач; модели электромашинной нагрузки; выключателя синхронизации; выключателя кабельной ЛЭП (2 шт.); измерительный; ввода-вывода; активной нагрузки; короткозамыкателя; питания стенда (однофазный); программируемого логического контроллера; дискретного ввода-вывода.
2. Электромашинный агрегат (серводвигатель, универсальная машина переменного тока, преобразователь частоты серводвигателя, энкодер).
3. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
4. Персональный компьютер.
5. Лабораторный стол.
6. Лабораторная стойка.
7. Компьютерный стол.
8. Гумбочка-подставка под агрегат.
9. Программное обеспечение (компакт-диск).
10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
11. Техническое описание.
12. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Режимы работы электрических станций:

1. Исследование автономного режима работы электрической станции на выделенную нагрузку.
2. Исследование режима параллельной работы электрической станции с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование статической устойчивости энергоблока при близких коротких замыканиях.
5. Исследование статической устойчивости энергоблока при изменении электрической нагрузки.

Средства автоматизации и управления:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера:
 - конфигурирование программируемого логического контроллера;
 - программирование логического контроллера на языке лестничных диаграмм;
 - решение задач цикловой автоматики;
 - основы работы с аналоговыми сигналами.
2. Основы работы со SCADA – системой:
3. изучение элементов интерфейса пользователя;
4. подключение к устройству сопряжения с объектом.
5. Запуск и конфигурирования OPC сервера.
6. Синтез автоматической системы управления турбогенератора на базе программируемого логического контроллера.

Системы автоматического регулирования технологической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование частоты вращения турбогенератора.
2. Автоматическое регулирование мощности турбогенератора.
3. Автоматическое регулирование частоты и мощности электростанции.

Системы автоматического регулирования электрической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
2. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.
3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
4. Автоматика ликвидации асинхронного хода.
5. Автоматическая частотная разгрузка.

Устройства релейной защиты электрических станций:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Дифференциальная защита силового трансформатора.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Технические характеристики:

Характеристики	МАЭС-СК
Габариты, мм	2340x2050x650
Масса, кг	300
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750

МОДЕЛЬ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Стендовое исполнение

МВЭС-СК

1 041 180 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя скорости; возбуждения; модели турбогенератора; силового трансформатора (2 шт.); линии электропередач; модели электромашинной нагрузки; выключателя синхронизации; выключателя кабельной ЛЭП (2 шт.); измерительный; ввода-вывода; активной нагрузки; короткозамыкателя; питания стенда (однофазный); программируемого логического контроллера; дискретного ввода-вывода.
2. Электромашинный агрегат (серводвигатель, универсальная машина переменного тока, преобразователь частоты серводвигателя, энкодер).
3. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
4. Персональный компьютер.
5. Лабораторный стол.
6. Лабораторная стойка.
7. Компьютерный стол.
8. Гумбочка-подставка под агрегат.
9. Программное обеспечение (компакт-диск).
10. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
11. Техническое описание.
12. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Режимы работы электрических станций:

1. Исследование автономного режима работы электрической станции на выделенную нагрузку.
2. Исследование режима параллельной работы электрической станции с сетью.
3. Определение угловой характеристики синхронного генератора.
4. Исследование статической устойчивости энергоблока при близких коротких замыканиях.
5. Исследование статической устойчивости энергоблока при изменении электрической нагрузки.

Средства автоматизации и управления:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера:
 - конфигурирование программируемого логического контроллера;
 - программирование логического контроллера на языке лестничных диаграмм;
 - решение задач цикловой автоматики;
2. основы работы с аналоговыми сигналами.
3. Основы работы со SCADA – системой:
4. изучение элементов интерфейса пользователя;
5. подключение к устройству сопряжения с объектом.
6. Запуск и конфигурирования OPC сервера.
7. Синтез автоматической системы управления турбогенератора на базе программируемого логического контроллера.

Системы автоматического регулирования технологической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование частоты вращения турбогенератора.
2. Автоматическое регулирование мощности турбогенератора.
3. Автоматическое регулирование частоты и мощности электростанции.

Системы автоматического регулирования электрической части электростанции:

1. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
2. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.
3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.
4. Автоматика ликвидации асинхронного хода.
5. Автоматическая частотная разгрузка.

Устройства релейной защиты электрических станций:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Дифференциальная защита силового трансформатора.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Технические характеристики:

Характеристики	МВЭС-СК
Габариты, мм	2340x2050x650
Масса, кг	300
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Компьютерное исполнение

ИЭС2-СК
1 561 760 РУБ


Состав:

1. Модуль питания стенда (2 шт).
2. Модуль трехфазной сети (2 шт).
3. Модуль измерителя скорости (2 шт).
4. Модуль возбуждения (2 шт).
5. Модуль частотного преобразователя (2 шт).
6. Модуль силового трансформатора (4 шт).
7. Модуль линии электропередач (4 шт).
8. Модуль вводного выключателя (4 шт).
9. Модуль выключателя синхронизации (2 шт).
10. Модуль выключателя кабельной ЛЭП (2 шт).
11. Модуль агрегата (2 шт).
12. Модуль активной нагрузки (2 шт).
13. Модуль короткозамыкателя (2 шт).
14. Модуль ввода-вывода (2 шт).
15. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер) (2 шт).

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Переходные процессы в электроэнергетических системах»

1. Анализ переходных процессов при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
2. Анализ переходных процессов при несимметричных КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности.
3. Исследование процесса синхронизации натурального синхронного генератора с сетью и регулирования его активной и реактивной мощностей.
4. Определение угловой характеристики синхронного генератора.

5. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость.
7. Исследование влияния на статическую устойчивость натурального синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе.
8. Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе.

Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению
4. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
5. Продольная дифференциальная защита ЛЭП.
6. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электро-передачи.
2. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.
3. Автоматическое регулирование частоты вращения синхронного генератора.
4. Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора.
5. Автоматическая синхронизация генератора с сетью.

Раздел «Диспетчерское управление в электроэнергетических системах»

1. Дистанционное управление и отображение режимных параметров в централизованных комплексах диспетчерского управления.
2. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии в централизованных комплексах диспетчерского управления.
3. Быстродействующая система передачи сигналов противоаварийной автоматики в централизованных комплексах диспетчерского управления.

Раздел «Оптимизация режимов электроэнергетических систем»

1. Оптимизация потерь электрической энергии в распределительных сетях за счет регулирования мощностей генерирующих электростанций.
2. Оптимизация потерь электрической энергии в распределительных сетях за счет регулирования напряжения в узлах сети.

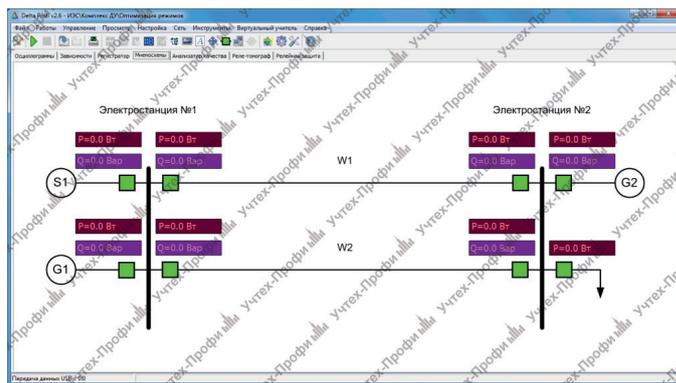
Раздел «Интеллектуальная защита электроэнергетических систем»

1. Децентрализованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.
2. Централизованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.
3. Централизованная интеллектуальная защита распределительной сети.

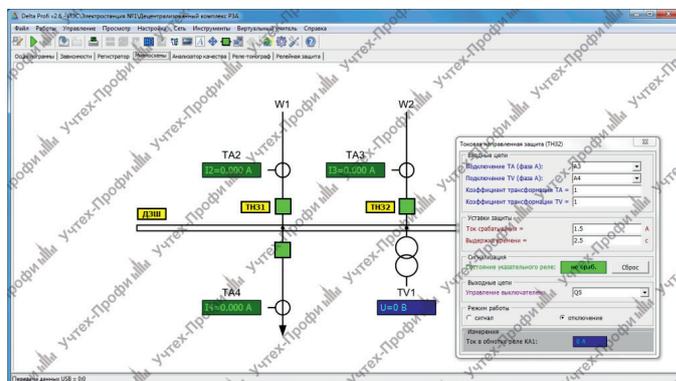
Технические характеристики:

Характеристики	ИЭС2-СК
Габариты, мм	3720x2050x650
Масса, кг	500
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	2200

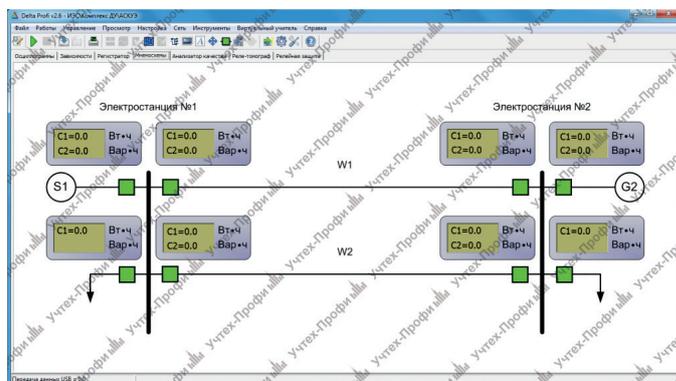
Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Исследование работы систем диспетчерского управления режимами работы электроэнергетических систем. Применение технических средств и систем телеизмерений и телесигнализации. Дистанционное управление коммутационными аппаратами в режиме реального времени.



Исследование принципов построения децентрализованных и централизованных комплексов релейной защиты и автоматики. Реализация комплексов защиты и управления на электрических станциях и подстанциях. Исследование работы систем РЗА системообразующих и распределительных сетей.



Исследование принципов построения и работы систем автоматизированного контроля и учета электроэнергии, включающее сбор и передачу показаний приборов учета электроэнергии с удаленных узлов распределительной сети, отображение информации в режиме реального времени, оценку потерь электрической энергии в распределительной сети.

АКТИВНО-АДАПТИВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Компьютерное исполнение

ААС-СК
704 210 РУБ

Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя мощности; ввода-вывода; индуктивной нагрузки; конденсаторной батареи; активной нагрузки; реактора; продольной емкостной компенсации; однофазных трансформаторов; силового трансформатора (2 шт); силового преобразователя (2 шт); системы управления; линии электропередач (3 шт).
2. Ноутбук.
3. Каркас (2 шт).
4. Программное обеспечение (компакт-диск).
5. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
6. Техническое описание.
7. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Исследование режимов работы линий электропередач»

1. Исследование режима работы линии электропередачи переменного тока с односторонним питанием.
2. Исследование режима работы линии электропередачи переменного тока с двухсторонним питанием.
3. Исследование потерь электрической энергии в распределительных сетях переменного тока.
4. Исследование режима работы линии электропередачи постоянного тока.

Раздел «Регулирование напряжения в распределительной сети»

1. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
2. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
3. Регулирование напряжения путем поперечной

компенсации реактивной мощности с помощью статического тиристорного компенсатора.

Раздел «Качество электрической энергии в распределительных сетях»

1. Измерение показателей качества электрической энергии.
2. Исследование влияния режима работы электропередачи постоянного тока на показатели качества электрической энергии.
3. Исследование влияния режима работы статического тиристорного компенсатора на показатели качества электрической энергии.

Технические характеристики:

Характеристики	ААС-СК	ААС-НН
Габариты, мм	2600x1350x650	1940x650x300
Масса, кг	250	150
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	250	500

ААС-НН
664 820 РУБ


МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

Компьютерное исполнение

МЦП-СК
1 218 880 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль источника питания (2 шт).
3. Модуль силового трансформатора (2 шт).
4. Модуль выключателя (4 шт).
5. Модуль секционного выключателя.
6. Модуль трансформаторов тока (4 шт).
7. Модуль сборной шины (2 шт).
8. Модуль цифровой защиты (5 шт).
9. Модуль сетевого концентратора.
10. Модуль линии электропередачи (2 шт).
11. Модуль нагрузки (2 шт).
12. Модуль короткозамыкателя.

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Релейная защита электроэнергетических систем»

1. Токовая защита линии электропередачи.
2. Токовая защита секционного выключателя.
3. Токовая защита вводного выключателя.

Раздел «Цифровые подстанции»

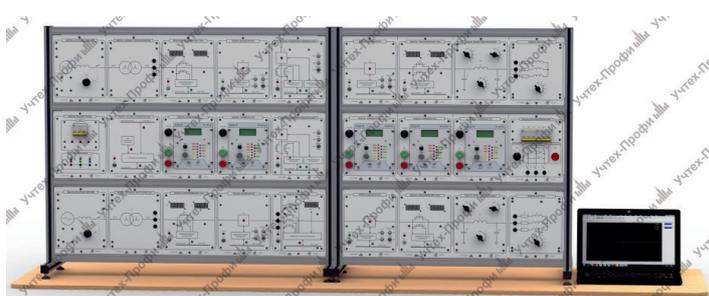
1. Исследование работы первичных трансформаторов тока и напряжения.
2. Исследование работы трехфазных выключателей.
3. Исследование работы приборов учета электрической энергии.
4. Настройка параметров цифровых защит.
5. Изучение структуры информационного обмена комплекса РЗА.
6. Конфигурирование параметров информационной сети комплекса РЗА.

Раздел «Автоматика электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое включение резерва секционного выключателя.

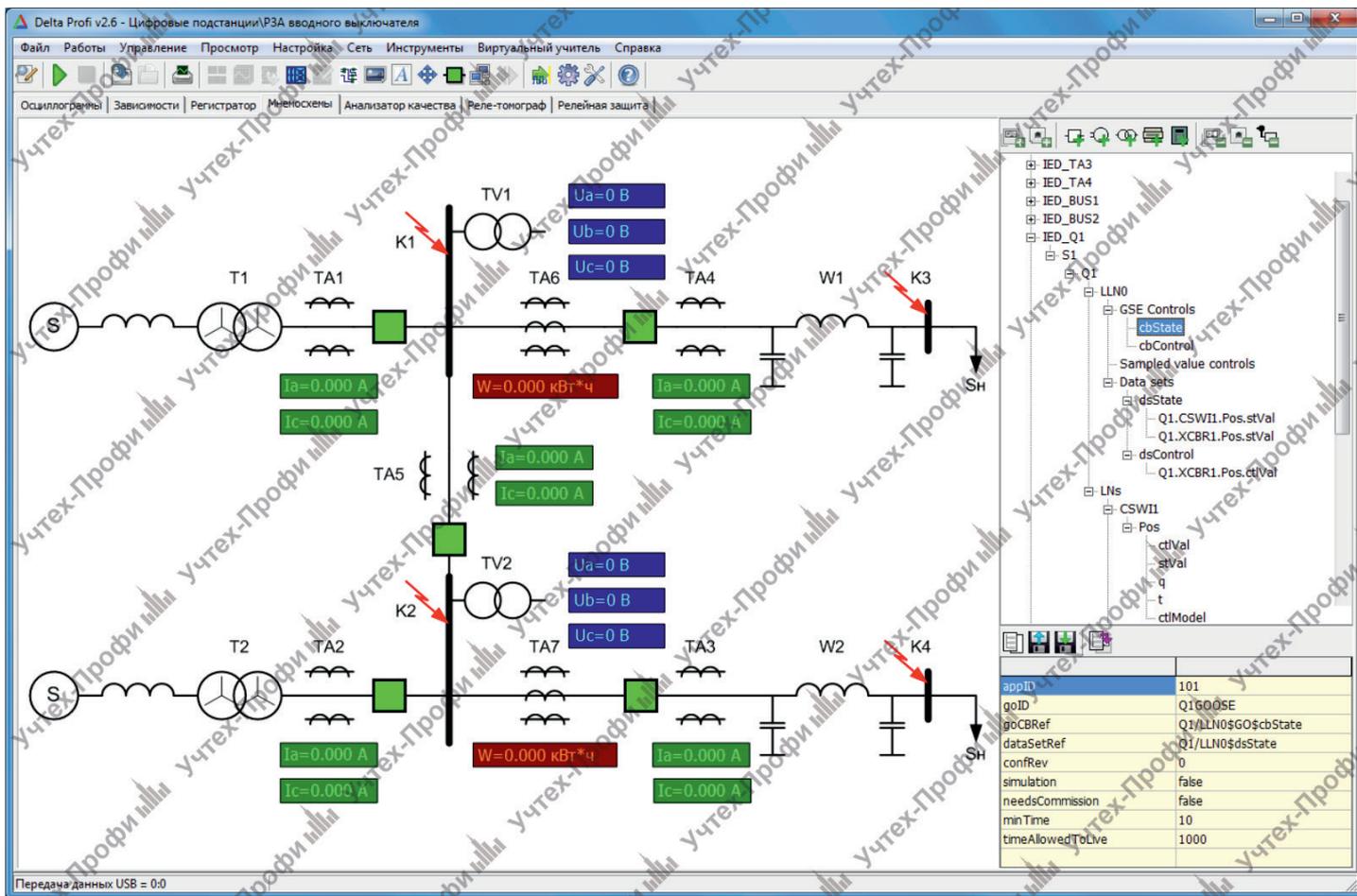
Технические характеристики:

Характеристики	МЦП-СК	МЦП-НН
Габариты, мм	2650x1650x650	1940x950x450
Масса, кг	350	350
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	900	750

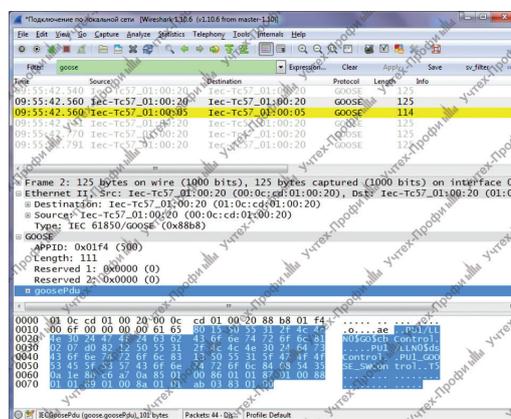
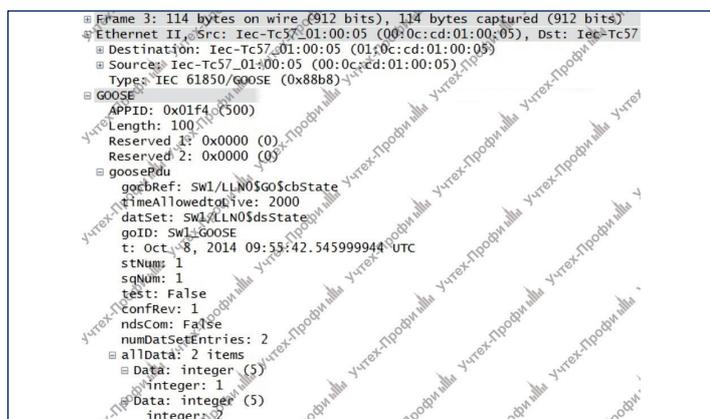
МЦП-НН
1 083 710 РУБ


Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi:

Стенд обеспечивает изучение структуры и принципов описания интеллектуальных устройств цифровой подстанции в соответствии со стандартом МЭК-61850, где каждое устройство представлено в виде SCL-модели (Substation Configuration Language). Доступ к чтению и/или записи параметров осуществляется через стандартные MMS-запросы по TCP/IP-соединению. Для конфигурирования состава и параметров оборудования цифровой подстанции стенд содержит специализированное программное обеспечение.



Стенд обеспечивает изучение особенностей информационного обмена между интеллектуальным оборудованием цифровой подстанции, а также изучение структуры данных, передаваемых с применением типовых протоколов передачи данных по МЭК-61850, таких как MMS, GOOSE и SV.



Изучение формата GOOSE-сообщения от трехфазного выключателя

Захват и анализ трафика информационной сети модели цифровой подстанции

МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

Компьютерное исполнение

МЦП1-СК

848 530 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; источника питания (2 шт); силового трансформатора (2 шт); выключателя (4 шт); трансформаторов тока; сборной шины (2 шт); цифровой защиты (3 шт); сетевого концентратора; линии электропередачи (2 шт); нагрузки (2 шт); короткозамыкателя.
2. Персональный компьютер.
3. Лабораторный стол (2 шт).
4. Компьютерный стол.
5. Программное обеспечение (компакт-диск).
6. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
7. Техническое описание.
8. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Релейная защита электроэнергетических систем»

1. Токовая защита линии электропередачи.
2. Токовая защита вводного выключателя.

Раздел «Автоматика электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Устройство резервирования отказа выключателя.

Раздел «Цифровые подстанции»

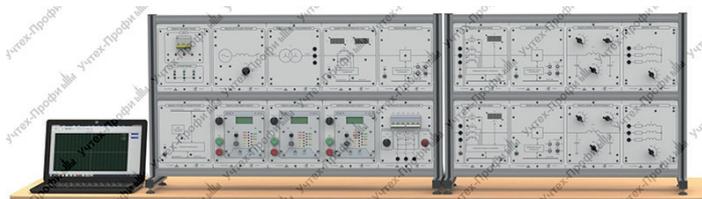
1. Исследование работы первичных трансформаторов тока и напряжения.
2. Исследование работы трехфазных выключателей.
3. Исследование работы приборов учета электрической энергии.
4. Настройка параметров цифровых защит.
5. Изучение структуры информационного обмена комплекса РЗА.
6. Конфигурирование параметров информационной сети комплекса РЗА.

Технические характеристики:

Характеристики	МЦП1-СК	МЦП1-НН
Габариты, мм	2650x1650x650	1940x950x450
Масса, кг	350	350
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	900	750

МЦП1-НН

763 820 РУБ

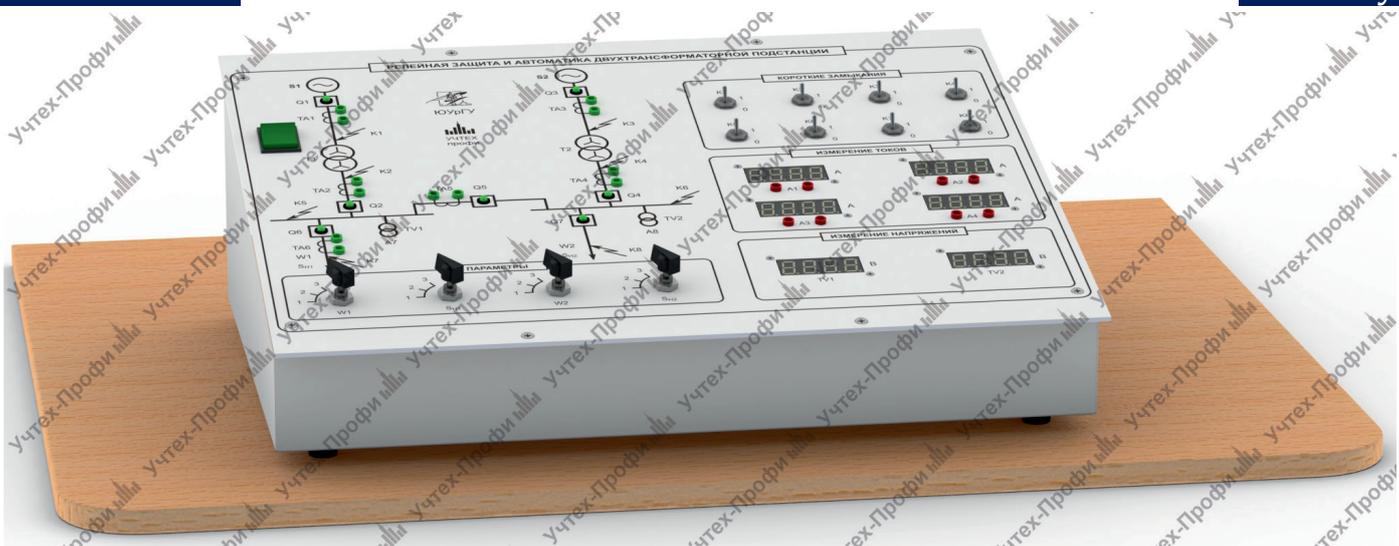


РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ДВУХТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ

Компьютерное исполнение

РЗА-ТП-М-НК

90 350 РУБ



Состав:

1. Моноблок, содержащий:
 - физическую однофазную модель силовой части двухтрансформаторной подстанции;
 - модели силовых выключателей с двухканальным управлением;
 - датчики тока и напряжения;
 - цифровые измерительные приборы;
 - USB-плату ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов;
 - элементы индикации и управления.
2. Программное обеспечение (компакт-диск).

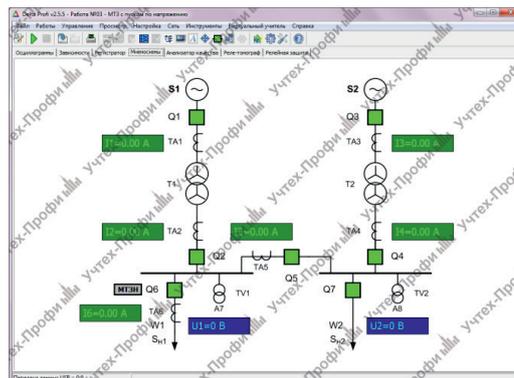
Перечень лабораторных работ:

1. Токовая отсечка (ТО) секционного выключателя.
2. Максимальная токовая защита (МТЗ) с независимой выдержкой времени линии электропередачи и вводного выключателя.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению линии электропередачи.
4. Дифференциальная защита трансформатора.
5. Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).
6. Дифференциальная защита сборных шин.
7. Логическая защита сборных шин.
8. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
9. Автоматическое повторное включение сборных шин.
10. Автоматическое включение резерва секционного выключателя.

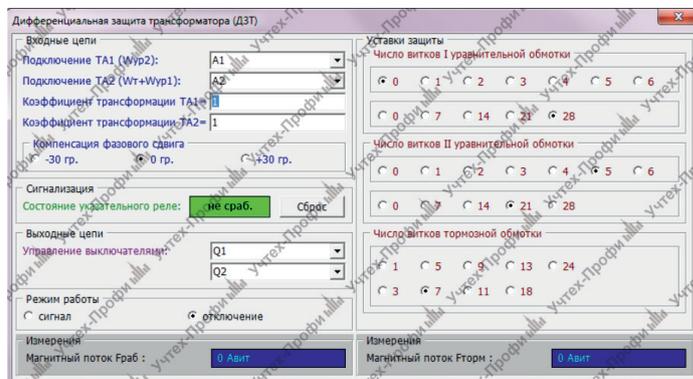
Технические характеристики:

Характеристики	РЗА-ТП-М-НК
Габариты, мм	500x350x150
Масса, кг	10
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	100

Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Отображение текущего состояния и управление выключателями



Реализация функций релейной защиты и противоаварийной автоматики

ОСНОВЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Ручное исполнение

ОРЗиА-НР

277 370 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль линии электропередачи.
4. Модуль однофазных трансформаторов.
5. Модуль выключателя (2 шт).
6. Модуль управления выключателем.
7. Модуль реле тока.
8. Модуль реле напряжения.
9. Модуль реле времени.
10. Модуль дополнительных реле.
11. Модуль измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Технические характеристики:

Характеристики	ОРЗиА-СР	ОРЗиА-НР
Габариты, мм	1260x1350x650	1260x650x300
Масса, кг	120	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	250	250

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Токовая отсечка линии электропередачи.
2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению.
4. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи.
5. Дифференциальная защита трансформатора.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое повторное включение трансформатора.
3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.

ОРЗиА-СР

281 890 РУБ



РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

Компьютерное исполнение

РЗ-СК
516 110 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль высокочастотной защиты/оперативного тока.
3. Модуль измерительный.
4. Модуль ввода-вывода.
5. Модуль реле тока (3 шт).
6. Модуль реле напряжения (3 шт).
7. Модуль реле времени.
8. Модуль реле направления мощности.
9. Модуль дополнительных реле.
10. Модель реле тока типа РТ-80.
11. Модель дифференциального реле типа ДЗТ-11.
12. Модуль «Реле сопротивления типа КРС-1».

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Изучение элементной базы и принципов действия реле»

1. Испытание реле тока.
2. Испытание реле напряжения.
3. Испытание реле времени.
4. Испытание реле тока с ограниченнозависимой выдержкой времени.
5. Испытание реле направления мощности.
6. Испытание дифференциального реле тока.
7. Испытание реле сопротивления.

Раздел «Изучение схем и принципов действия защит»

1. Токовая отсечка линии электропередачи.
2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с

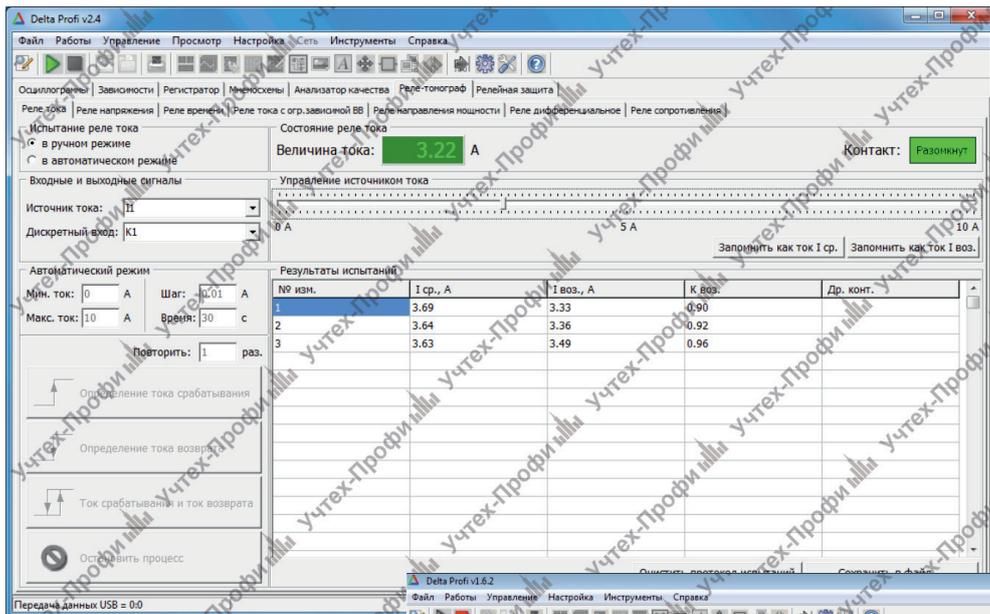
- пуском по напряжению.
4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченнозависимой выдержкой времени.
- 5.5. Токовая направленная защита линии электропередачи.
- 6.6. Дифференциальная защита трансформатора.
- 7.7. Дистанционная защита линии электропередачи.
- 8.8. Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).

Технические характеристики:

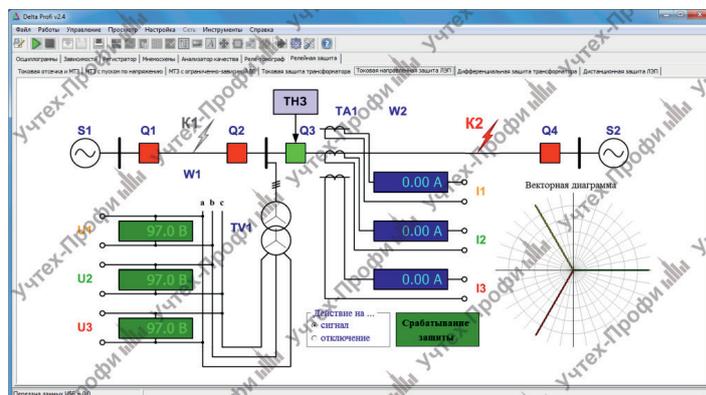
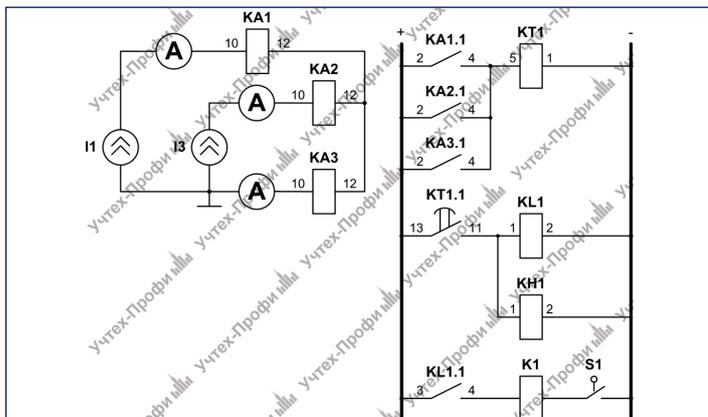
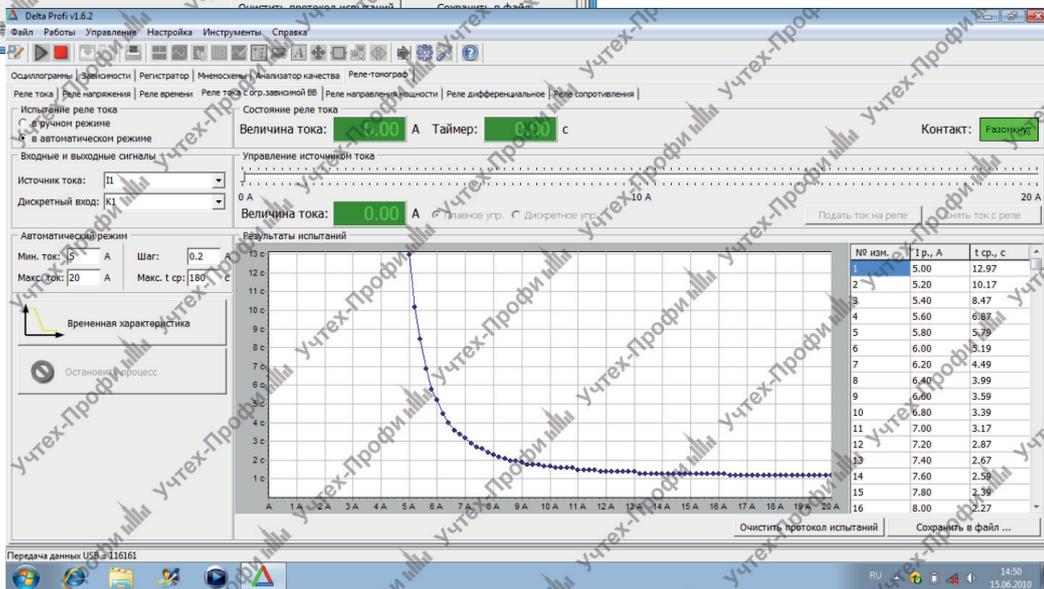
Характеристики	РЗ-СК	РЗ-НН
Габариты, мм	2400x1350x650	1740x650x300
Масса, кг	180	120
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	600	450

РЗ-НН
469 190 РУБ


Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Исследование характеристик реле тока, напряжения, времени, направления мощности, сопротивления в ручном и автоматическом режиме с помощью регулируемых источников тока и напряжения, управляемых от ПК.

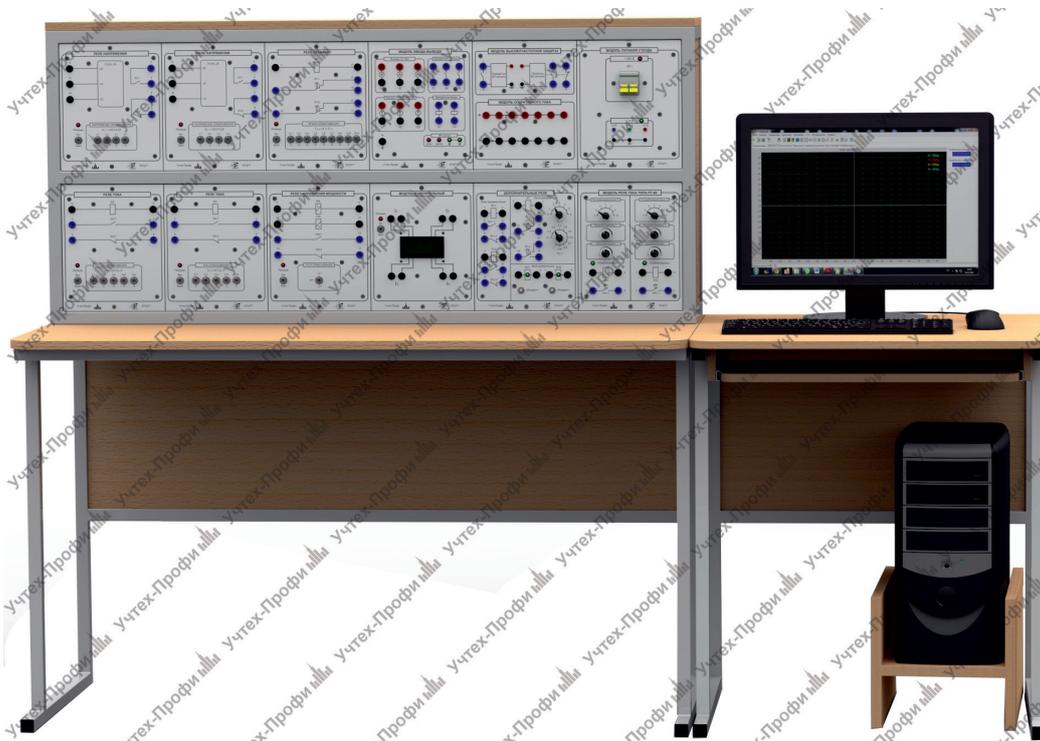


Исследование работы релейно-контактных схем защит, таких как токовая отсечка, токовая направленная защита, дистанционная защита и др. Защиты выполнены на физических реле.

В качестве объектов управления выступают виртуальные модели электроэнергетических объектов различного типа, обеспечивающие моделирование нормальных и аварийных режимов работы, выбор вида и расстояния до места повреждения, отображение векторных диаграмм.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА - 1

Компьютерное исполнение

Р31-СК
382 940 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль высокочастотной защиты/оперативного тока.
3. Модуль измерительный.
4. Модуль ввода-вывода.
5. Модуль реле тока (2 шт).
6. Модуль реле напряжения (2 шт).
7. Модуль реле времени.
8. Модуль реле направления мощности.
9. Модуль дополнительных реле.
10. Модель реле тока типа РТ-80.

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Изучение элементной базы и принципов действия реле»

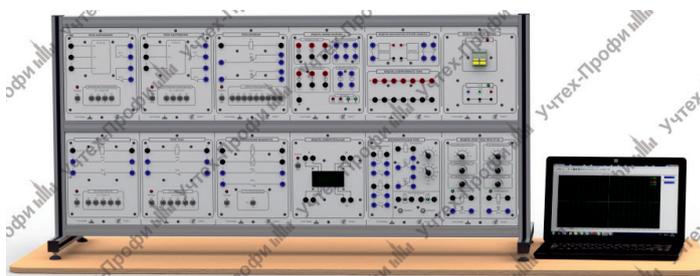
1. Испытание реле тока.
2. Испытание реле напряжения.
3. Испытание реле времени.
4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Испытание реле направления мощности.

Раздел «Изучение схем и принципов действия защит»

1. Токовая отсечка линии электропередачи.
2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению.
4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Токовая направленная защита линии электропередачи.
6. Токовая защита трансформатора (ТО и МТЗ).

Технические характеристики:

Характеристики	Р31-СК	Р31-НН
Габариты, мм	1930x1350x650	2140x950x450
Масса, кг	150	180
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	600	450

Р31-НН
348 130 РУБ


РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Компьютерное исполнение

РЗАиК-СК
665 450 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль автотрансформатора.
6. Модуль линии электропередач (3 шт).
7. Модуль выключателя (4 шт).
8. Модуль продольной емкостной компенсации.
9. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
10. Модуль активной нагрузки.
11. Модуль индуктивной нагрузки.
12. Модуль емкостной нагрузки.
13. Модуль однофазной выпрямительной нагрузки и фильтрокомпенсирующего устройства.
14. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»:

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
6. Дифференциальные защиты силовых трансформаторов, ЛЭП и сборных шин.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»:

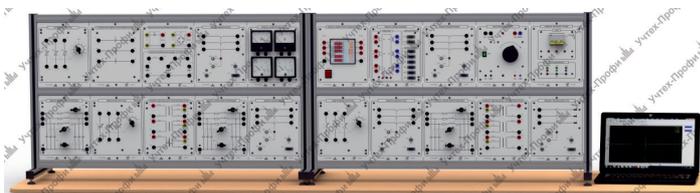
1. Автоматическое повторное включение линий электропередач и сборных шин.
2. Автоматическое включение резерва секционного выключателя и питающего присоединения.

Раздел «Качество электрической энергии»

1. Измерение показателей качества электрической энергии.
2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной, индуктивной и емкостной нагрузкой.
3. Регулирование напряжения путем продольной и поперечной емкостной компенсации реактивной мощности.
4. – Исследование методов снижения уровня высших гармоник тока и напряжения.

Технические характеристики:

Характеристики	РЗАиК-СК	РЗАиК-НН
Габариты, мм	2800x1350x650	2140x650x300
Масса, кг	250	200
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	600	450

РЗАиК-НН
602 620 РУБ


АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Компьютерное исполнение

АЭС-СК
489 760 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
6. Модуль линии электропередач (3 шт).
7. Модуль выключателя (4 шт).
8. Модуль «Активная нагрузка» (2 шт).
9. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.

Технические характеристики:

Характеристики	АЭС-СК	АЭС-НН
Габариты, мм	2400x1350x650	1740x650x300
Масса, кг	190	120
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	900	750

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Защита от однофазных коротких замыканий на землю.
6. Продольная дифференциальная защита ЛЭП.
7. Дифференциальная защита трансформатора.
8. Дифференциальная защита шин.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое повторное включение шин.
3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.
4. Автоматическое включение резерва секционного выключателя.

АЭС-НН
459 750 РУБ


АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ - 1

Компьютерное исполнение

АЭС1-СК
378 570 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
4. Модуль линии электропередач (2 шт).
5. Модуль выключателя (3 шт).
6. Модуль «Активная нагрузка» (2 шт).
7. Модуль ввода-вывода.

Технические характеристики:

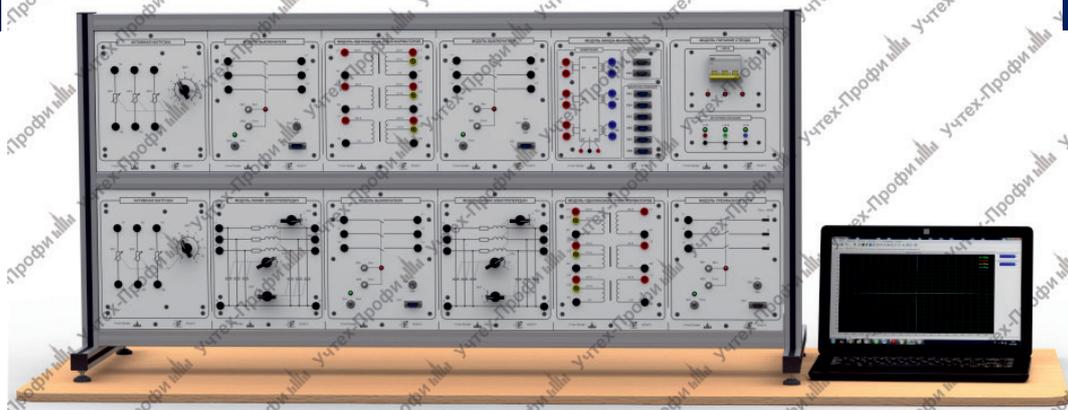
Характеристики	АЭС1-СК	АЭС1-НН
Габариты, мм	1930x1350x650	1270x650x300
Масса, кг	140	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	600	450

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»

1. Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи.
2. Моделирование максимальной токовой защиты линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
3. Моделирование максимальной токовой защиты линии электропередачи с пуском по напряжению.
4. Моделирование максимальной токовой защиты линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Моделирование защиты от однофазных коротких замыканий на землю.
6. Моделирование продольной дифференциальной защиты линии электропередачи.
7. Моделирование дифференциальной защиты трансформатора.

Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»

1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
2. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.
3. Автоматическое включение резерва секционного выключателя.

АЭС1-НН
345 620 РУБ


ОСНОВЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Ручное исполнение

ОРЗИА-АД-СР

350 140 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда, трехфазной сети, линии электропередачи, однофазных трансформаторов, выключателя, электромашинной нагрузки, добавочных сопротивлений, короткозамыкателя, автотрансформатора, управления выключателем, реле тока, реле напряжения, дополнительных реле, измерительных трансформаторов, реле времени, секундомера, реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени, мультиметров.
2. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).
3. Каркас (2шт.).
4. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
5. Техническое описание.
6. Методические указания к проведению лабораторных работ.

7. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи.
8. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.

Технические характеристики:

Характеристики	ОРЗИА-АД_СР	ОРЗИА-АД-НР
Габариты, мм	2340x1350x650	1940x650x300
Масса, кг	125	85
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	500	500

Перечень лабораторных работ:

Изучение элементарной базы и принципов действия реле:

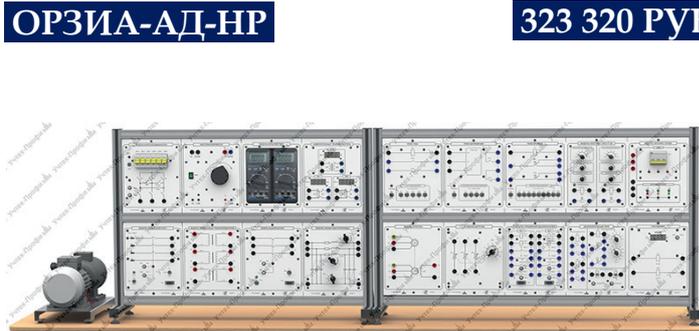
1. Испытание реле тока.
2. Испытание реле напряжения.
3. Испытание реле времени.
4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени.

Изучение схем и принципов действия защит и автоматики:

1. Токовая отсечка линии электропередачи питающей двигательную нагрузку.
2. Максимальная токовая защита линии электропередачи питающей двигательную нагрузку с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита линии электропередачи питающей двигательную нагрузку с пуском по напряжению.
4. Максимальная токовая защита линии электропередачи питающей двигательную нагрузку с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
5. Защита минимального напряжения двигательной нагрузки.
6. Защита двигателя от перегрузки.

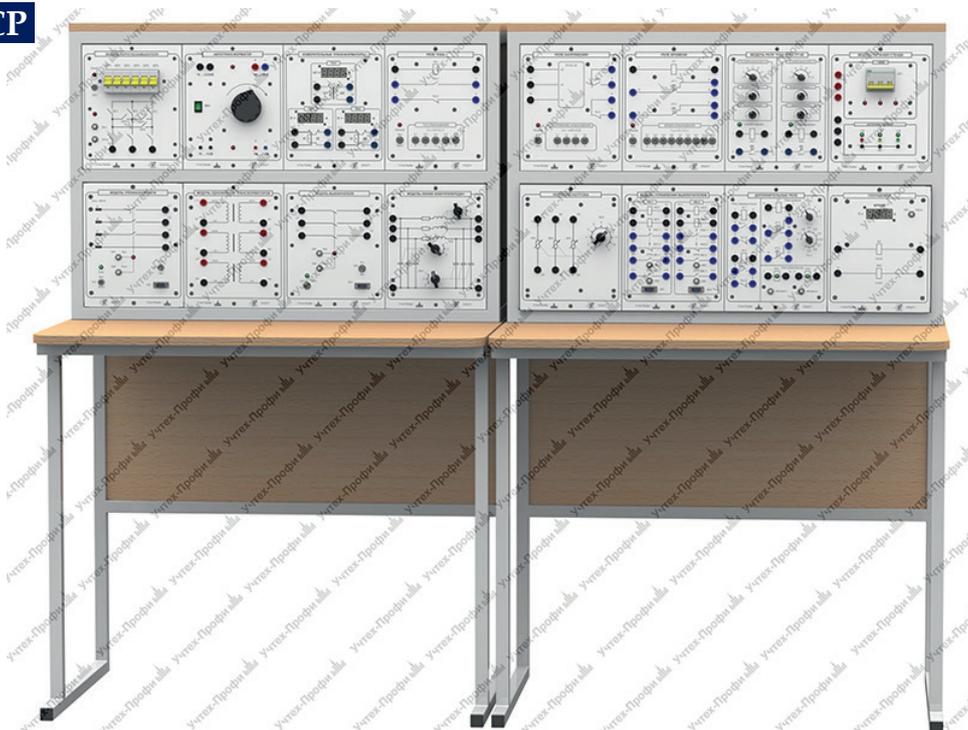
ОРЗИА-АД-НР

323 320 РУБ



ОСНОВЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Ручное исполнение

ОРЗИА-КЛ-СР
268 080 РУБ

Состав:

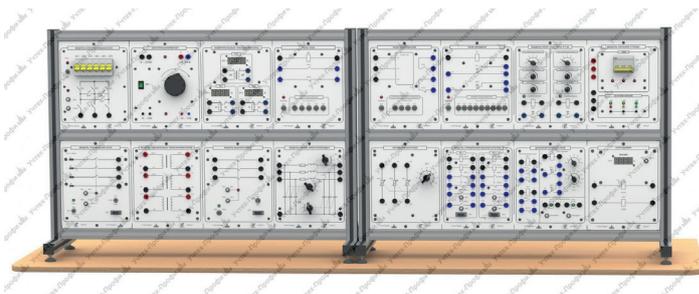
1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; линии электропередачи; однофазных трансформаторов; выключателя; активной нагрузки; короткозамыкателя; автотрансформатора; управления выключателем; реле тока; реле напряжения; дополнительных реле; измерительных трансформаторов; реле времени; секундомера; реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
2. Лабораторный стол.
3. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
4. Техническое описание.
5. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	ОРЗИА-КЛ-СР	ОРЗИА-КЛ-НР
Габариты, мм	1740x1350x650	1740x650x300
Масса, кг	100	60
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	500	500

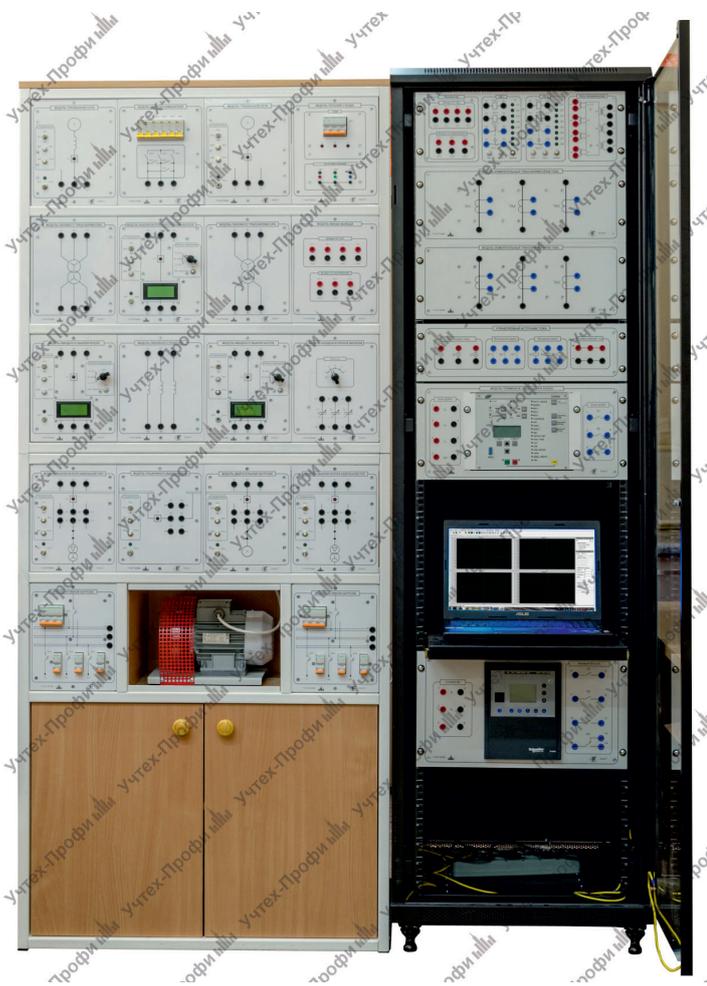
Перечень лабораторных работ:

1. Изучение элементарной базы и принципов действия реле:
2. Испытание реле тока.
3. Испытание реле напряжения.
4. Испытание реле времени.
5. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
- 6.
7. Изучение схем и принципов действия защит и автоматики:
8. Токовая отсечка линии электропередачи.
9. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
10. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению.
11. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени.
12. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи.
13. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.

ОРЗИА-КЛ-НР
263 490 РУБ


МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Компьютерное исполнение

МПСРЗ-СЭС-СН
1 083 710 РУБ


Состав:

- Трехфазная модель системы электроснабжения предприятия, в составе:
 - модуль питания стенда;
 - модуль трехфазной сети (2 шт);
 - модуль силового трансформатора (2 шт);
 - модуль конденсаторной батареи;
 - модуль линейного реактора;
 - модуль активной нагрузки (2 шт);
 - модуль двигательной нагрузки;
 - модуль вводного выключателя (2 шт);
 - модуль секционного выключателя;
 - модуль выключателя кабельной ЛЭП (2 шт);
 - модуль короткозамкнителя;
 - модуль ввода-вывода с интерфейсом USB 2.0;
 - электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором и маховик).
- Промышленный терминал защиты.
- Блок ввода-вывода.
- Блок измерительных трансформаторов тока.

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Установившиеся режимы работы электрооборудования»

- Исследование режимов работы электрооборудования при симметричной нагрузке.
- Исследование режимов работы электрооборудования при несимметричной нагрузке.
- Исследование процессов при прямом пуске двигательной нагрузки.
- Исследование влияния нагрузки на потери электрической энергии в системе электроснабжения.
- Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования.
- Исследование режима компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
- Исследование влияния параметров и схемы включения конденсаторной батареи на режим работы электрооборудования.
- Исследование показателей качества электрической энергии.

Раздел «Переходные процессы»

- Электромагнитные переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения.
- Электромагнитные переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения.
- Исследование факторов, влияющих на величины токов короткого замыкания в системе электроснабжения.
- Ограничение токов короткого замыкания с помощью линейного реактора.
- Исследование работы двигательной нагрузки при кратковременном исчезновении напряжения в цикле работы релейной защиты и автоматики.

Раздел «Релейная защита и автоматика»

- Токовая отсечка секционного выключателя.
- Максимальная токовая защита вводного выключателя.
- Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
- Токовая защита силового трансформатора.
- Автоматическое повторное включение линии электропередачи.

Технические характеристики:

Характеристики	МПСРЗ-СЭС-СН
Габариты, мм	1500x2050x650
Масса, кг	500
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1500

ТЕРМИНАЛ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Компьютерное исполнение

ТРЗА-СТ-СК

873 990 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; однофазных трансформаторов; выключателя; линии электропередач; активной нагрузки; короткозамыкателя; автотрансформатора; управления выключателем; дискретных сигналов; терминала защиты силового трансформатора; мультиметров; трансформаторов тока; трансформаторов напряжения.
2. Персональный компьютер.
3. Лабораторный стол (2 шт.).
4. Компьютерный стол.
5. Программное обеспечение (компакт-диск).
6. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
7. Техническое описание.
8. Методические указания к проведению лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	ТРЗА-СТ-СК	ТРЗА-СТ-НН
Габариты, мм	2600x1350x650	1940x650x300
Масса, кг	140	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	600	450

Перечень лабораторных работ:

1. Изучение принципов работы, настройки и эксплуатации терминала защиты.
2. Токовая отсечка ошиновки питающей стороны силового трансформатора.
3. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
4. Дифференциальная токовая отсечка силового трансформатора.
5. Дифференциальная защита с торможением силового трансформатора.
6. Автоматическое повторное включение.
7. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при АПВ.
8. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при включении на короткое замыкание.
9. Блокировка действия АПВ.
10. Дуговая защита ячейки.
11. Резервирование отказов выключателей (УРОВ).
12. Подключение, мониторинг и управление терминалом через ПК.
13. Сбор событий и анализ информации через ПК.

ТРЗА-СТ-НН

823 160 РУБ



ТЕРМИНАЛ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Компьютерное исполнение

ТРЗА-АД-СК

684 070 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; однофазных трансформаторов; выключателя; линии электропередач; электромашинной нагрузки; короткозамыкателя; автотрансформатора; управления выключателем; дискретных сигналов; терминала защиты асинхронного двигателя; мультиметров; добавочных сопротивлений; трансформаторов тока; трансформаторов напряжения.
2. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором)
3. Персональный компьютер.
4. Лабораторный стол (2 шт.).
5. Тумбочка-подставка под электромашинный агрегат.
6. Компьютерный стол.
7. Программное обеспечение (компакт-диск).
8. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
9. Техническое описание.
10. Методические указания к проведению лабораторных работ.

12. Резервирование отказов выключателей (УРОВ).
13. Подключение, мониторинг и управление терминалом через ПК.
14. Сбор событий и анализ информации через ПК.

Технические характеристики:

Характеристики	ТРЗА-АД-СК	ТРЗА-АД-НН
Габариты, мм	2800x1350x650	1740x650x300
Масса, кг	160	100
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	600	450

Перечень лабораторных работ:

1. Изучение принципов работы, настройки и эксплуатации терминала защиты.
2. Токовая отсечка асинхронного двигателя.
3. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
4. Защита от замыканий на землю в цепи асинхронного двигателя.
5. Защита от обрыва фазы в цепи асинхронного двигателя.
6. Защита от блокировки ротора и затянутого пуска асинхронного двигателя.
7. Автоматическое повторное включение.
8. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при АПВ.
9. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при включении на короткое замыкание.
10. Блокировка действия АПВ.
11. Дуговая защита ячейки.

ТРЗА-АД-НН

620 890 РУБ



ТЕРМИНАЛ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Компьютерное исполнение

ТРЗА-КЛ-СК

531 390 РУБ



Состав:

1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; однофазных трансформаторов; выключателя; линии электропередач; активной нагрузки; короткозамыкателя; автотрансформатора; управления выключателем; дискретных сигналов; терминала защиты кабельной линии; мультиметров; трансформаторов тока.
2. Персональный компьютер.
3. Лабораторный стол (2 шт.).
4. Компьютерный стол.
5. Программное обеспечение (компакт-диск).
6. Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
7. Техническое описание.
8. Методические указания к проведению лабораторных работ.

13. Подключение, мониторинг и управление терминалом через ПК.
14. Сбор событий и анализ информации через ПК.

Перечень лабораторных работ:

1. Изучение принципов работы, настройки и эксплуатации терминала защиты.
2. Токовая отсечка линии электропередачи.
3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.
4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с зависимой выдержкой времени.
5. Автоматическое повторное включение линии электропередачи с односторонним питанием.
6. Защита от несимметричного режима работы.
7. Защита от однофазных замыканий на землю.
8. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при АПВ.
9. Ускорение действия релейной защиты и автоматики при включении на короткое замыкание.
10. Блокировка действия АПВ.
11. Дуговая защита сборных шин.
12. Резервирование отказов выключателей (УРОВ).

Технические характеристики:

Характеристики	ТРЗА-КЛ-СК	ТРЗА-КЛ-НН
Габариты, мм	2200x1350x650	1540x650x300
Масса, кг	120	80
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	600	600

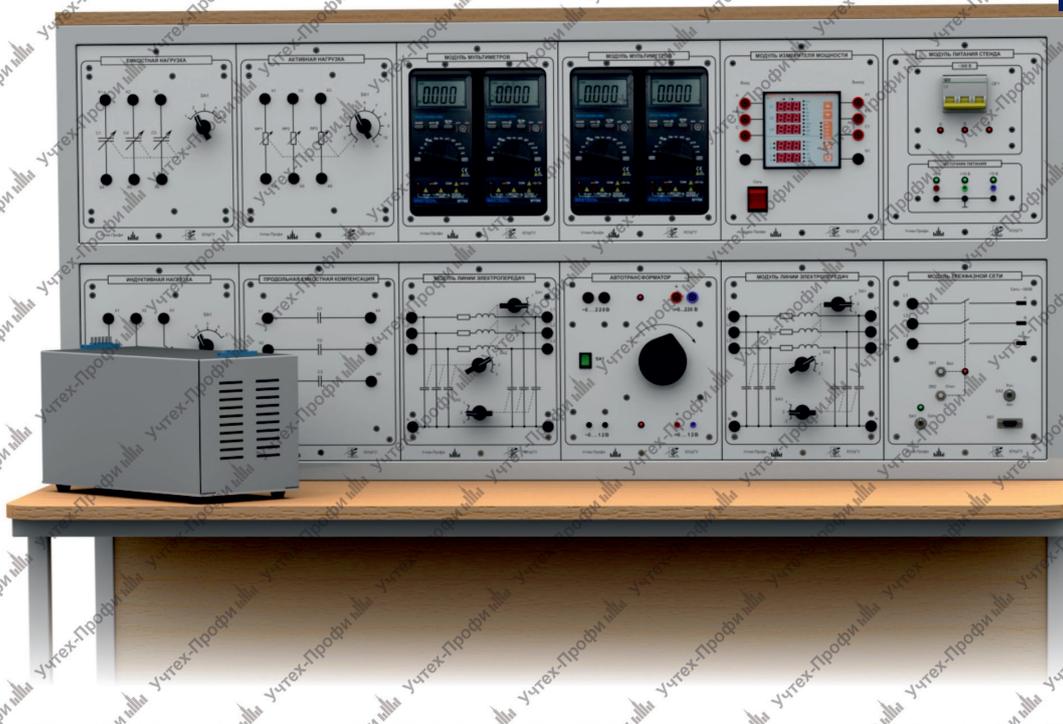
ТРЗА-КЛ-НН

486 040 РУБ



ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Ручное исполнение

ПЭЭ-СР
260 820 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль мультиметров (2 шт).
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль «Автотрансформатор».
6. Модуль линии электропередач (2 шт).
7. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
8. Модуль «Активная нагрузка».
9. Модуль «Индуктивная нагрузка».
10. Модуль «Емкостная нагрузка».
11. Модуль трехфазного трансформатора.

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Регулирование напряжения в распределительной сети»

1. Продольная емкостная компенсация в распределительных сетях.
2. Поперечная компенсация реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.

Раздел «Исследование характеристик электрической нагрузки»

1. Определение статической характеристики мощности активной нагрузки.
2. Определение статической характеристики мощности индуктивной нагрузки.
3. Определение статической характеристики мощности емкостной нагрузки.

Раздел «Исследование параметров установившегося режима электрической сети»

1. Передача электрической энергии в радиальной распределительной сети.
2. Потери электрической энергии в распределительных сетях.
3. Передача электрической энергии в кольцевой сети.

Технические характеристики:

Характеристики	ПЭЭ-СР	ПЭЭ-НР
Габариты, мм	1260x1350x650	1260x650x300
Масса, кг	120	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	250	250

ПЭЭ-НР
252 350 РУБ


КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Компьютерное исполнение

КЭЭ-СК
357 180 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль «Автотрансформатор».
3. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль продольной емкостной компенсации.
6. Модуль «Активная нагрузка».
7. Модуль трехфазной сети.
8. Модуль однофазных трансформаторов.
9. Модуль линии электропередач.
10. Модуль однофазной выпрямительной нагрузки и фильтро-компенсирующего устройства.
11. Модуль «Емкостная нагрузка».
12. Модуль «Индуктивная нагрузка».

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение показателей качества электрической энергии.
2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой.
3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой.
4. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой.
5. Регулирование напряжения путем продольной емкостной компенсации реактивной мощности.
6. Регулирование напряжения путем поперечной емкостной компенсации реактивной мощности.
7. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током.
8. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтро-компенсирующего устройства.

Технические характеристики:

Характеристики	КЭЭ-СК	КЭЭ-НН
Габариты, мм	1730x1350x650	1070x630x300
Масса, кг	120	60
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	400	400

КЭЭ-НН
325 760 РУБ


ПЕРЕДАЧА И КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Компьютерное исполнение

ПиКЭЭ-СК
428 120 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль автотрансформатора.
5. Модуль линии электропередач (3 шт).
6. Модуль продольной емкостной компенсации.
7. Модуль однофазных трансформаторов.
8. Модуль активной нагрузки.
9. Модуль индуктивной нагрузки.
10. Модуль емкостной нагрузки.
11. Модуль однофазной выпрямительной нагрузки и фильтро-компенсирующего устройства.
12. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием.
2. Измерение параметров установившегося режима электрической сети с двусторонним питанием.
3. Потери электрической энергии в распределительных сетях.
4. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
5. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
6. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой.
7. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой.

8. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой.
9. Измерение показателей качества электрической энергии.
10. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током.
11. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтро-компенсирующего устройства.

Технические характеристики:

Характеристики	ПиКЭЭ-СК	ПиКЭЭ-НН
Габариты, мм	2140x1350x650	2140x630x300
Масса, кг	130	90
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	300	300

ПиКЭЭ-НН
400 820 РУБ


ЭНЕРГОАУДИТ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Компьютерное исполнение

ЭА-СЭС-СК
646 710 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль автотрансформатора.
3. Модуль ввода-вывода.
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модель сопротивления изоляции.
6. Модуль активной нагрузки.
7. Модуль трехфазной сети.
8. Модуль однофазных трансформаторов.
9. Модуль линии электропередач.
10. Модуль однофазной выпрямительной нагрузки и фильтро-компенсирующего устройства.
11. Модуль емкостной нагрузки.
12. Модуль индуктивной нагрузки.
13. Измеритель показателей качества.
14. Мегаомметр.

Перечень лабораторных работ:
Раздел «Энергоаудит режимных параметров и состояния электрооборудования»

1. Измерение параметров режима и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети с помощью электроанализатора.
2. Измерение параметров режима и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети с помощью измерительного модуля и персонального компьютера.
3. Измерение сопротивления изоляции оборудования электрической сети с помощью мегаомметра.

Раздел «Исследование влияния параметров питающей сети на режим работы электрической нагрузки»

1. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой.
2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой.

3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой.

Раздел «Управление качеством электрической энергии в системах электроснабжения»

1. Компенсация реактивной мощности.
2. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током.
3. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтро-компенсирующего устройства.

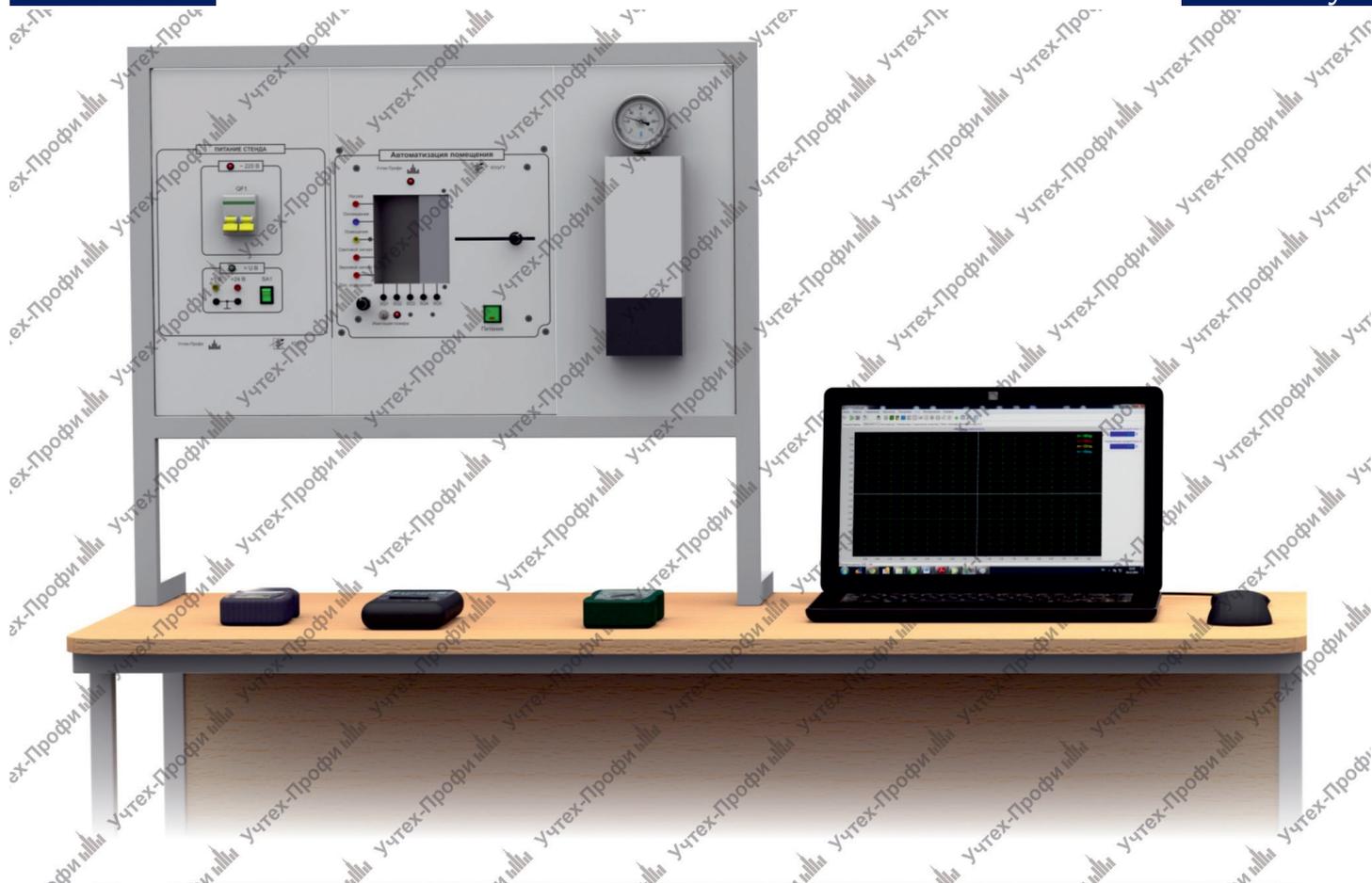
Технические характеристики:

Характеристики	ЭА-СЭС-СК	ЭА-СЭС-НН
Габариты, мм	2140x1350x650	2140x630x300
Масса, кг	130	90
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	300	300

ЭА-СЭС-НН
597 120 РУБ


ЭНЕРГОАУДИТ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Компьютерное исполнение

ЭА-СТС-СН
864 710 РУБ


Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль «Ограждающие конструкции зданий».
3. Модуль «Элементы системы отопления».
4. Комплект измерительных приборов:
 - тепловизор;
 - контактный термометр с функцией измерения относительной влажности;
 - пирометр;
 - измеритель теплофизических величин.

Технические характеристики:

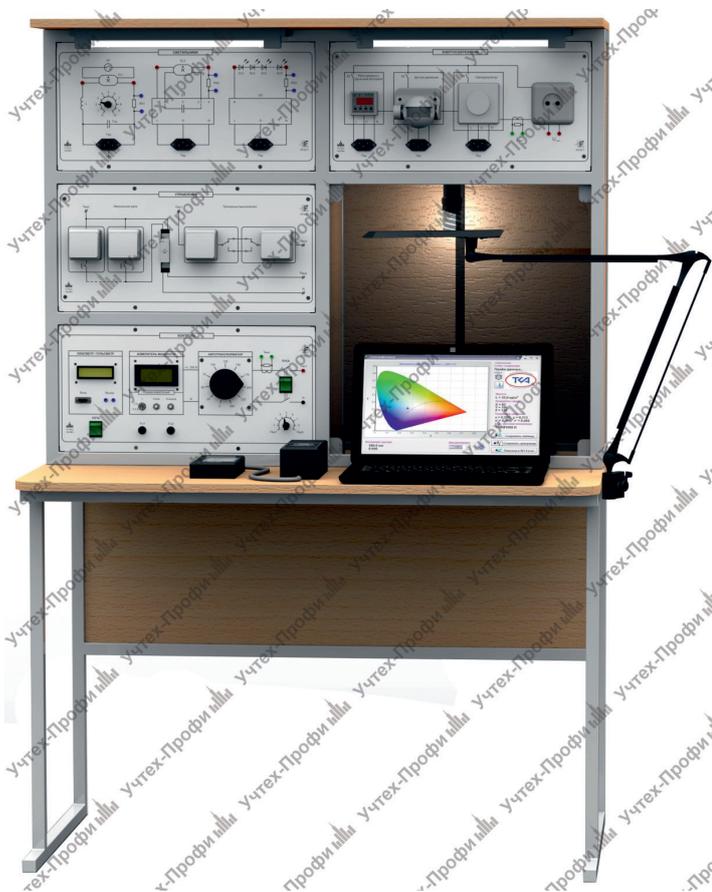
Характеристики	ЭА-СТС-СН
Габариты, мм	1200x1350x650
Масса, кг	40
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	1000

Перечень лабораторных работ:

1. Тепловизионный контроль поверхности модели ограждающих конструкций здания с помощью тепловизора.
2. Тепловизионный контроль поверхности модели системы отопления с помощью тепловизора.
3. Измерение температуры поверхности модели системы отопления с помощью контактного термометра.
4. Измерение температуры поверхности модели системы отопления с помощью пирометра.
5. Измерение температуры поверхности модели системы отопления с помощью измерителя теплофизических величин.
6. Измерение расстояния до поверхности модели ограждающей конструкции здания с помощью дальномера.
7. Измерение температуры окружающего воздуха с помощью измерителя теплофизических величин.
8. Определение сопротивления теплопередачи и термического сопротивления ограждающих конструкций с помощью измерителя теплофизических величин.
9. Измерение и регистрация плотности тепловых потоков, проходящих через одно- и многослойные ограждающие конструкции, с помощью измерителя теплофизических величин.
10. Измерение относительной влажности окружающего воздуха с помощью контактного термометра.

ЭНЕРГОАУДИТ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

Компьютерное исполнение

ЭА-СО-СН
369 930 РУБ
ЭА-СО-СР
183 180 РУБ


Состав:

1. Модуль «Контроль».
2. Модуль «Светильники».
3. Модуль «Энергосбережение».
4. Модуль «Управление».
5. Отделение «Источники света».
6. Комплект электрических ламп.
7. Комплект светильников.
8. Спектроколориметр.*

* Входит в комплект поставки стенда с ноутбуком.

Технические характеристики:

Характеристики	ЭА-СО-СР	ЭА-СО-СР
Габариты, мм	1100x1550x650	1100x1550x650
Масса, кг	90	90
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	250	250

Перечень лабораторных работ:

1. Энергоаудит энергоэффективности применения в помещении общего и комбинированного освещения.
2. Сравнительный анализ энергоэффективности применения ламп накаливания, галогенных, светодиодных и энергосберегающих.
3. Сравнительный анализ энергетических характеристик линейных люминесцентных ламп с электромагнитной ПРА, линейных люминесцентных ламп с электронной ПРА и линейных светодиодных ламп.
4. Энергоаудит энергоэффективности локального управления освещением с помощью датчика движения, светорегулятора, реле времени и фотореле.
5. Анализ энергоэффективности управления освещением с помощью схемы с проходными выключателями.
6. Анализ энергоэффективности локального управления освещением с помощью импульсных реле.
7. Анализ зависимости энергоэффективности светильника от высоты расположения над уровнем стола.
8. Исследование освещённости, координат цветности и коррелированной цветовой температуры, снятие диаграмм цветности и относительного спектрального распределения плотности видимой части излучения ламп с помощью спектроколориметра*.

* Комплект поставки включает спектроколориметр и ноутбук.

Полный перечень включает 25 лабораторных работ.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИММЕТРИИ И КАЧЕСТВА СЕТИ

Компьютерное исполнение

ИСиКС-НН



Состав:

1. Моноблок «Модель электрической нагрузки».
2. Модуль ввода-вывода USB 2.0.
3. Электромашинный агрегат.

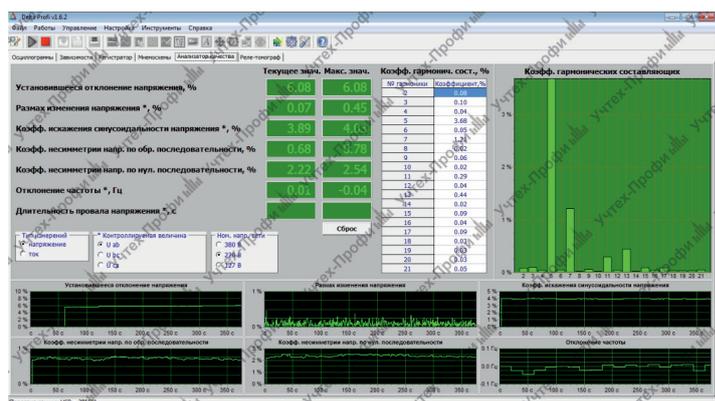
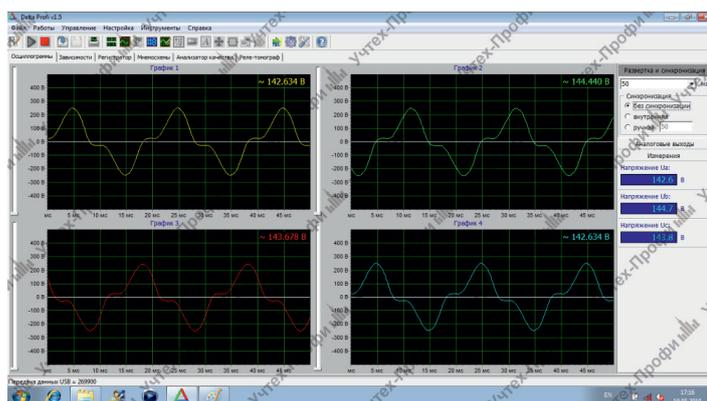
Технические характеристики:

Характеристики	ИСиКС-НН
Габариты, мм	760x450x300
Масса, кг	30
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	350

Перечень лабораторных работ:

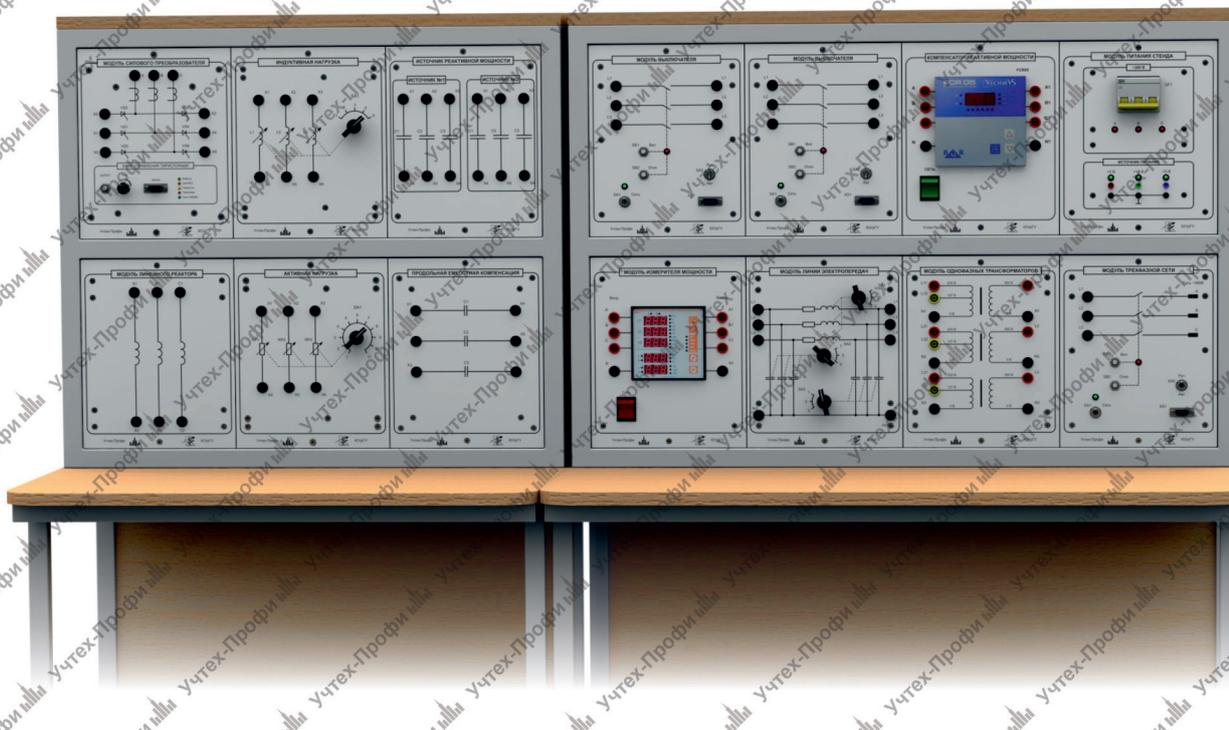
1. Экспериментальное исследование режима работы однофазной и трехфазной системы электроснабжения.
2. Экспериментальное исследование зависимостей между силой тока, напряжением и мощностью в сопряженных системах электроснабжения.
3. Исследование способов описания сопряженных систем с помощью векторных диаграмм.
4. Исследование влияния симметричных и асимметричных режимов работы на нагрузку нейтрального проводника в питающей сети.
5. Исследование факторов, влияющих на симметрию сети.
6. Экспериментальная оценка помех в сети посредством сетевого анализа.
7. Исследование влияния третьей гармоники на режим работы питающей сети.
8. Исследование устройства и работы различных выпрямительных контуров.

Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Ручное исполнение

KPM-СЭС-CP
381 660 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. 2. Модуль однофазных трансформаторов.
3. 3. Модуль линии электропередач.
4. 4. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
5. 5. Модуль «Регулируемая активная нагрузка».
6. 6. Модуль «Регулируемая индуктивная нагрузка».
7. 7. Модуль «Источники реактивной мощности».
8. 8. Модуль выключателя (2 шт).
9. 9. Модуль «Регулятор реактивной мощности».
10. 10. Модуль «Тиристорный преобразователь».
11. 11. Модуль реактора.
12. 12. Модуль измерителя мощности.
13. 13. Модуль трехфазной сети.

Перечень лабораторных работ:

1. 1. Исследование режимов работы электрической нагрузки.
2. 2. Влияние величины нагрузки на режим работы распределительной сети.
3. 3. Продольная емкостная компенсация в распределительных сетях.
4. 4. Компенсация реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи.
5. 5. Подключение и настройка регулятора реактивной мощности
6. FCR-05.
7. 6. Компенсация реактивной мощности при помощи регулятора реактивной мощности FCR-05.
8. 7. Компенсация реактивной мощности при помощи статического тиристорного компенсатора.

Технические характеристики:

Характеристики	KPM-СЭС-CP	KPM-СЭС-HP
Габариты, мм	1540x1350x650	1540x650x300
Масса, кг	180	120
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1000	1000

KPM-СЭС-HP
363 470 РУБ


УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Компьютерное исполнение

УКРМ-СК

907 610 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительный.
5. Модуль «Измеритель скорости».
6. Модуль возбуждения.
7. Модуль «Частотный преобразователь».
8. Модуль ввода-вывода с платой ввода-вывода.
9. Модуль «Активная нагрузка».
10. Модуль «Индуктивная нагрузка».
11. Модуль «Источники реактивной мощности».
12. Модуль агрегата.
13. Модуль «Электромашинная нагрузка».
14. Модуль однофазных трансформаторов.
15. Модуль синхронизации.
16. Модуль выключателя (3 шт).
17. Модуль линии электропередач.
18. Модуль «Автотрансформатор».
19. Модуль силового преобразователя.
20. Модуль реактора.
21. Модуль нагрузочного сопротивления.
22. Модуль «Регулятор реактивной мощности».
23. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, универсальная машина переменного тока, энкодер).
24. Электромашинная нагрузка (двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором).

Технические характеристики:

Характеристики	УКРМ-СК	УКРМ-НН
Габариты, мм	3600x1350x650	2540x650x300
Масса, кг	300	180
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1000	1000

Перечень лабораторных работ:

1. Потребление реактивной мощности в трехфазных цепях питания активной, индуктивной, двигательной и выпрямительной нагрузки;
2. Влияние потребления реактивной мощности на величины тока ЛЭП, напряжения в питающем узле, активных потерь в ЛЭП, коэффициента загрузки силовых трансформаторов;
3. Влияние потребления реактивной мощности на статическую устойчивость синхронного генератора;
4. Исследование влияния коэффициента загрузки на коэффициент мощности асинхронного двигателя;
5. Снижение потребления реактивной мощности путем изменения схемы соединения обмоток асинхронного двигателя, путем понижения напряжения питания асинхронного двигателя, путем ограничения работы асинхронных двигателей в режиме холостого хода;
6. Исследование работы источников реактивной мощности: конденсаторной батареи, линии электропередач, синхронного двигателя, синхронного компенсатора, синхронного генератора и статического тиристорного компенсатора;
7. Индивидуальная, групповая и централизованная компенсация реактивной мощности;
8. Автоматическое регулирование реактивной мощности конденсаторной установки;
9. Автоматическое регулирование реактивной мощности синхронного компенсатора, синхронного генератора и статического тиристорного компенсатора;
10. Исследование работы промышленного регулятора реактивной мощности FCR05.

Полный перечень включает 27 лабораторных работ.

УКРМ-НН

897 010 РУБ



СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Компьютерное исполнение

СЭС-ПП-СК

581 940 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети (2 шт).
3. Модуль силового трансформатора (2 шт).
4. Модуль конденсаторной батареи.
5. Модуль линейного реактора.
6. Модуль активной нагрузки (2 шт).
7. Модуль двигательной нагрузки.
8. Модуль вводного выключателя (2 шт).
9. Модуль секционного выключателя.
10. Модуль выключателя кабельной ЛЭП (2 шт).
11. Модуль короткозамыкателя.
12. Модуль ввода-вывода с интерфейсом USB 2.0.
13. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором и маховик).

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Установившиеся режимы работы электрооборудования»

1. Исследование режимов работы электрооборудования при симметричной нагрузке.
2. Исследование режимов работы электрооборудования при несимметричной нагрузке.
3. Исследование процессов при прямом пуске двигательной нагрузки.
4. Исследование влияния нагрузки на потери электрической энергии в системе электроснабжения.
5. Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования.
6. Исследование режима компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
7. Исследование влияния параметров и схемы включения конденсаторной батареи на режим работы электрооборудования.
8. Исследование утяжеленного режима работы силового трансформатора.
9. Исследование показателей качества электрической энергии.

Раздел «Переходные процессы»

1. Электромагнитные переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения.
2. Электромагнитные переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения.
3. Исследование факторов, влияющих на величины токов короткого замыкания в системе электроснабжения.
4. Ограничение токов короткого замыкания с помощью линейного реактора.
5. Исследование работы двигательной нагрузки при кратковременном исчезновении напряжения в цикле работы релейной защиты и автоматики.

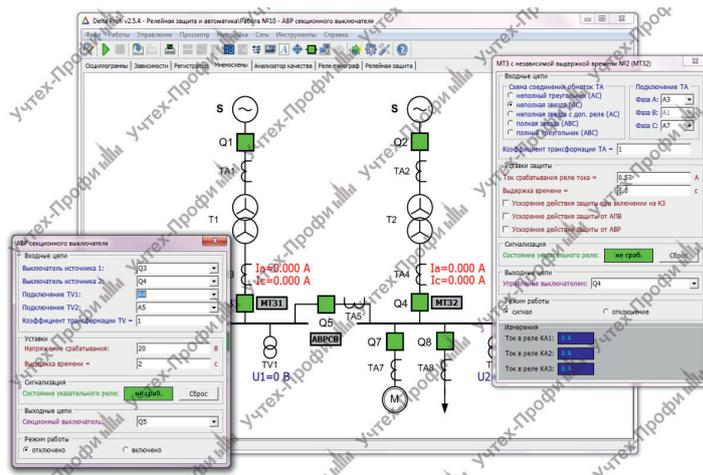
Раздел «Релейная защита и автоматика»

1. Токовая отсечка секционного выключателя.
2. Максимальная токовая защита вводного выключателя.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Дифференциальная защита силового трансформатора.
5. Токовая защита силового трансформатора (токовая отсечка, максимальная токовая защита, защита от перегрузки).
6. Дифференциальная защита сборных шин.
7. Логическая защита сборных шин.
8. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
9. Автоматическое повторное включение сборных шин.
10. Автоматическое включение резерва секционного выключателя.

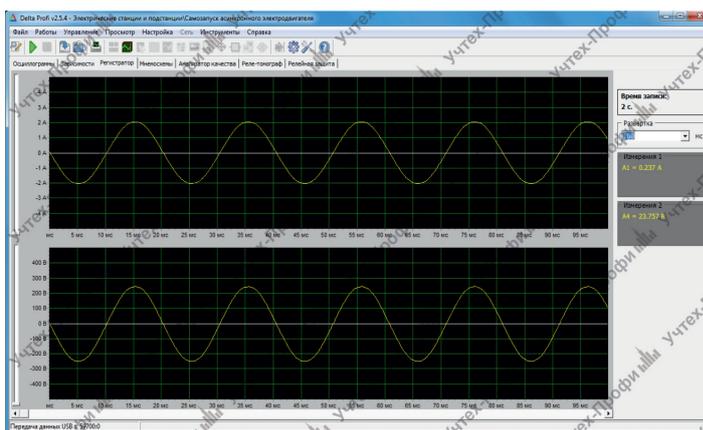
Технические характеристики:

Характеристики	СЭС-ПП-СК
Габариты, мм	1530x2050x650
Масса, кг	250
Напряжение электропитания, В	3x380
Потребляемая мощность, ВА	1000

Стенд укомплектован специализированным программным обеспечением DeltaProfi



Исследование работы комплекса РЗА двухтрансформаторной подстанции



Исследование работы электрооборудования в установившихся и переходных режимах

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С УСТРОЙСТВАМИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Ручное исполнение

СЭС-ПП-РЗ-СР

493 650 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль линии электропередач (2 шт).
4. Модуль однофазных трансформаторов.
5. Модуль автотрансформатора.
6. Модуль выключателя (2 шт).
7. Модуль управления выключателем.
8. Модуль «Реле тока».
9. Модуль «Реле напряжения».
10. Модуль «Реле времени».
11. Модуль «Дополнительные реле».
12. Модуль измерителя мощности.
13. Модуль «Измерительные трансформаторы».
14. Модуль мультиметров (2 шт).
15. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
16. Модуль «Активная нагрузка».
17. Модуль «Индуктивная нагрузка».
18. Модуль «Емкостная нагрузка».
19. Модуль «Счетчик электроэнергии трехфазный».

Перечень лабораторных работ:

1. Электрические измерения переменного тока и напряжения в цепи питания электрической нагрузки.
 2. Измерение активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности с помощью щитовых измерительных приборов.
 3. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии.
 4. Исследование влияния длины и напряжения линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети.
 5. Исследование влияния характера нагрузки линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети.
 6. Снижение потерь электрической энергии в радиальной распределительной сети с помощью продольной и поперечной емкостной компенсации.
 7. Определение статических характеристик мощности активной, индуктивной и емкостной нагрузок.
 8. Токовая отсечка, максимальная токовая защита, продольная дифференциальная защита линии электропередачи.
 9. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
 10. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.
- Полный перечень включает 20 лабораторных работ.

СЭС-ПП-РЗ-НР

478 820 РУБ



Технические характеристики:

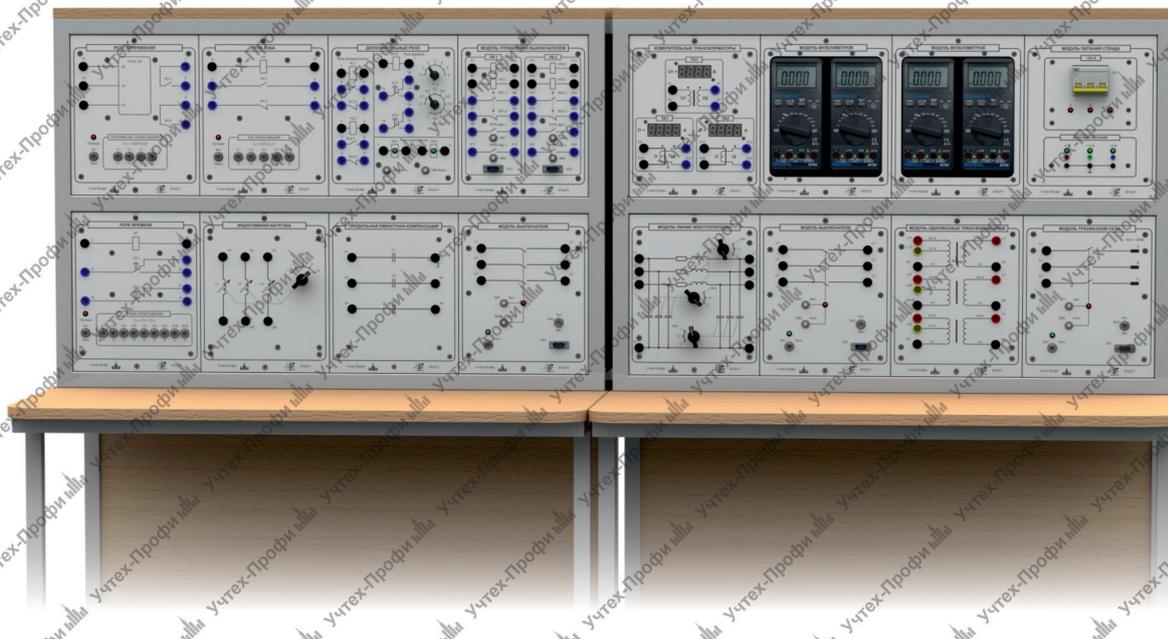
Характеристики	СЭС-ПП-РЗ-СР	СЭС-ПП-РЗ-НР
Габариты, мм	2340x1350x650	2340x650x400
Масса, кг	180	120
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	350	350

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С УСТРОЙСТВАМИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ -1

Ручное исполнение

СЭС-ПП-РЗ-1-СР

303 650 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль линии электропередач.
4. Модуль однофазных трансформаторов.
5. Модуль выключателя(2 шт).
6. Модуль управления выключателем.
7. Модуль «Реле тока».
8. Модуль «Реле напряжения».
9. Модуль «Реле времени».
10. Модуль «Дополнительные реле».
11. Модуль «Измерительные трансформаторы».
12. Модуль мультиметров (2 шт).
13. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
14. Модуль «Индуктивная нагрузка».

Перечень лабораторных работ:

Раздел «Системы электроснабжения промышленных предприятий»

1. Исследование влияния длины линии электропередачи на режим работы распределительной сети.
2. Исследование влияния напряжения линии электропередачи на режим работы распределительной сети.
3. Исследование влияния величины нагрузки линии электропередачи на режим работы распределительной сети.
4. Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях.

Раздел «Релейная защита и автоматика систем электроснабжения»

1. Токовая отсечка.
2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.
3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению.
4. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи.
5. Автоматическое повторное включение линии электропередачи.
6. Автоматическое включение резерва питающего присоединения

СЭС-ПП-РЗ-1-НР

293 650 РУБ

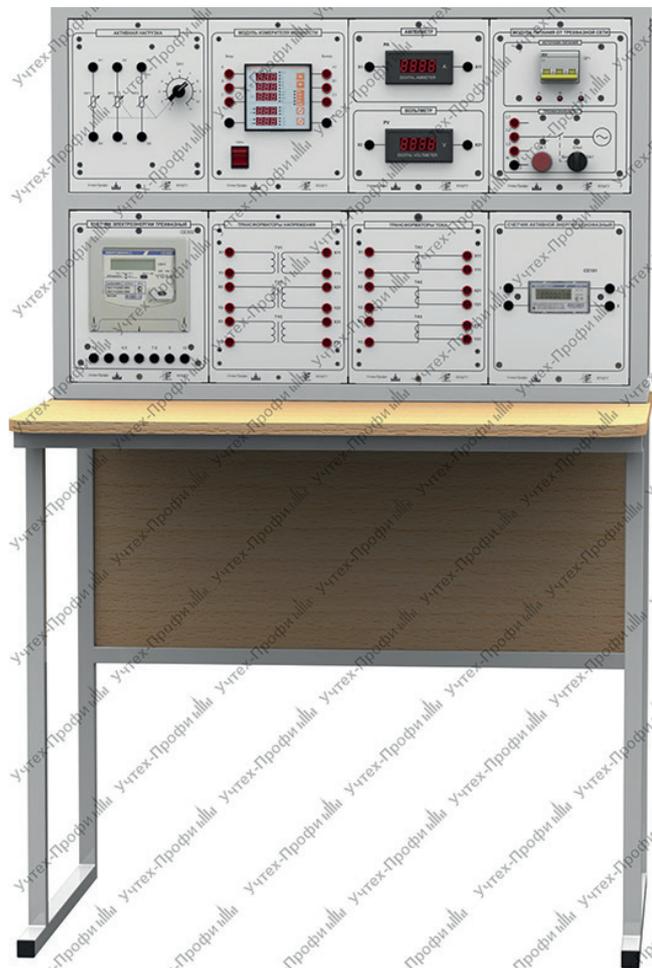


Технические характеристики:

Характеристики	СЭС-ПП-РЗ-1-СР	СЭС-ПП-РЗ-1-НР
Габариты, мм	1740x1350x650	1740x650x400
Масса, кг	150	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	250	250

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Ручное исполнение

ЭИ-СЭС-СР
203 470 РУБ


Состав:

- Модули:
- питания от трехфазной сети;
- измерителя мощности;
- активной нагрузки;
- трансформаторов напряжения;
- трансформаторов тока;
- счетчика электроэнергии трехфазного;
- счетчика электроэнергии однофазного;
- амперметра/вольтметра.
- Лабораторный стол.
- Комплект силовых кабелей и соединительных проводов.
- Техническое описание лабораторного стенда.
- Методические указания к проведению лабораторных работ.

Технические характеристики:

Характеристики	ЭА-СТС-СН
Габариты, мм	1200x1350x650
Масса, кг	40
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	1000

Перечень лабораторных работ:

1. Непосредственное измерение переменного тока с помощью щитового амперметра.
2. Измерение переменного тока с помощью трансформатора тока и амперметра.
3. Непосредственное измерение переменного напряжения с помощью вольтметра.
4. Измерение переменного напряжения с помощью трансформатора напряжения и вольтметра.
5. Непосредственное измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводных сетях с помощью ваттметра.
6. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводных сетях с помощью трансформаторов тока и ваттметра.
7. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводных сетях с помощью трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и ваттметра.
8. Измерение активной энергии однофазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии.
9. Непосредственное измерение активной энергии трехфазного переменного тока в четырехпроводной сети с помощью трехфазного счетчика электрической энергии.
10. Измерение активной энергии трехфазного переменного тока в четырехпроводной сети с помощью трансформаторов тока и счетчика электрической энергии.
11. Измерение активной энергии трехфазного переменного тока в трехпроводной сети с помощью трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и счетчика электрической энергии.
12. Одновременное измерение тока, напряжения, активной мощности и активной энергии в трехпроводной электрической сети.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Ручное исполнение

ЭС-СЭП-СР

240 750 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль мультиметров (2 шт).
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль однофазных трансформаторов.
6. Модуль линии электропередач (2 шт).
7. Модуль «Продольная емкостная компенсация».
8. Модуль «Активная нагрузка».
9. Модуль «Индуктивная нагрузка».
10. Модуль «Емкостная нагрузка».

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование влияния длины линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети.
2. Исследование влияния напряжения линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети.
3. Исследование влияния характера нагрузки линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети.
4. Исследование режима передачи электрической энергии в радиальной распределительной сети.
5. Снижение потерь электрической энергии в радиальной распределительной сети с помощью продольной емкостной компенсации.
6. Снижение потерь электрической энергии в радиальной распределительной сети с помощью поперечной емкостной компенсации.

Технические характеристики:

Характеристики	ЭС-СЭП-СР	ЭС-СЭП-НР
Габариты, мм	1270x1350x650	1270x650x400
Масса, кг	120	80
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	300	300

ЭС-СЭП-НР

238 060 РУБ



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Ручное исполнение

ЭС-СЭС-СР

535 210 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль мультиметров (2 шт).
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль измерительный.
6. Модуль измерителя скорости.
7. Модуль синхронизации.
8. Модуль возбуждения.
9. Модуль частотного преобразователя.
10. Модуль агрегата.
11. Модуль линии электропередач (3 шт).
12. Модуль продольной емкостной компенсации.
13. Модуль активной нагрузки.
14. Модуль индуктивной нагрузки.
15. Модуль емкостной нагрузки.
16. Модуль однофазных трансформаторов (2 шт).
17. Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель, синхронная машина, энкодер).

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование факторов, влияющих на величину потерь электрической энергии в распределительных сетях.
2. Исследование режима передачи электрической энергии в радиальной распределительной сети.
3. Исследование режима передачи электрической энергии в кольцевой сети.
4. Оптимизация режима радиальной распределительной сети путем продольной емкостной компенсации.
5. Оптимизация режима радиальной распределительной сети путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.
6. Оптимизация режима кольцевой сети с помощью компенсации реактивной мощности синхронным компенсатором.
7. Исследование влияния режима работы синхронного генератора на величину потерь электрической энергии в распределительных сетях.

ЭС-СЭС-НР

527 260 РУБ

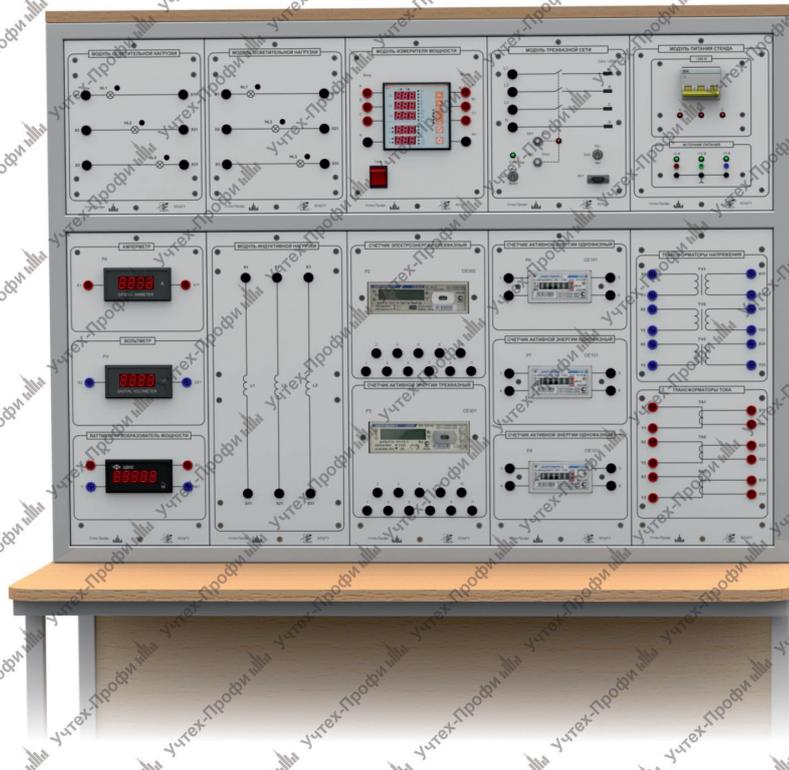


Технические характеристики:

Характеристики	ЭС-СЭС-СР	ЭС-СЭС-НР
Габариты, мм	2540x1350x650	2140x650x400
Масса, кг	300	220
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750	750

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ

Ручное исполнение

ИЭМЭ-СР
304 940 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль однофазных трансформаторов.
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль измерительных приборов.
6. Счетчики электроэнергии трехфазные.
7. Счетчик электроэнергии трехфазный типа «СЕ303».
8. Счетчики активной энергии однофазные.
9. Трансформаторы напряжения/трансформаторы тока.
10. Модуль индуктивной нагрузки.
11. Модуль осветительной нагрузки (2 шт).

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение активной и реактивной мощности однофазного переменного тока с помощью щитового ваттметра, амперметра и вольтметра.
2. Измерение активной электрической энергии однофазного переменного тока с помощью электронного счетчика электрической энергии.
3. Измерение активной и реактивной мощности трехфазного переменного тока с помощью щитового ваттметра/варметра.
4. Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении приборов учета электроэнергии.
5. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении приборов учета электроэнергии.
6. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при включении приборов учета электроэнергии через измерительные трансформаторы тока и напряжения.
7. Учет активной электрической энергии однофазных потребителей в трехфазных четырех проводных сетях переменного тока.

ИЭМЭ-НР
300 590 РУБ

Технические характеристики:

Характеристики	ИЭМЭ-СР	ИЭМЭ-НР
Габариты, мм	1260x1650x650	1260x850x400
Масса, кг	150	120
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	700	700

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Ручное исполнение

ЭИУЭ-СЭС-СР

457 650 РУБ



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль измерителя мощности.
4. Модуль измерительных приборов.
5. Счетчики электроэнергии трехфазные.
6. Счетчики активной энергии однофазные.
7. Счетчик электроэнергии трехфазный типа «СЕ303».
8. Счетчик электроэнергии трехфазный типа «Меркурий 230 АРТ».
9. Счетчик электроэнергии трехфазный типа «Альфа».
10. Счетчик электроэнергии трехфазный типа «СЭТ-4ТМ».
11. Трансформаторы напряжения/трансформаторы тока.
12. Модуль индуктивной нагрузки.
13. Модуль осветительной нагрузки (2 шт).

Технические характеристики:

Характеристики	ЭИУЭ-СЭС-СР	ЭИУЭ-СЭС-НР
Габариты, мм	1540x1550x650	1750x850x400
Масса, кг	180	150
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	700	700

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение активной и реактивной мощности однофазного переменного тока с помощью щитового ваттметра, амперметра и вольтметра
2. Измерение электрической нагрузки по показаниям счетчика электрической энергии.
3. Измерение активной и реактивной мощности трехфазного переменного тока с помощью щитового ваттметра/варметра.
4. Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии СЕ301.
5. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии СЕ302.
6. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии СЭТ-4ТМ.
7. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии «Альфа».
8. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии «Меркурий 230 АРТ».
9. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при включении прибора учета электроэнергии СЕ303 через измерительные трансформаторы тока и напряжения.
10. Учет активной электрической энергии однофазных потребителей в трехфазных четырех проводных цепях переменного тока.
11. Многотарифный учет электрической энергии.

ЭИУЭ-СЭС-НР

444 710 РУБ



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Компьютерное исполнение

АСКУЭ-СК
750 000 РУБ

Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль однофазных трансформаторов.
4. Модуль измерителя мощности.
5. Модуль осветительной нагрузки (2 шт).
6. Модуль измерительных приборов.
7. Модуль «УСПД / Радио-модем/ PLC-модем».
8. Счетчики электроэнергии трехфазные.
9. Модуль индуктивной нагрузки.
10. Счетчик электроэнергии трехфазный с PLC.
11. Счетчик электроэнергии трехфазный с радиоинтерфейсом.

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение активной и реактивной мощности однофазного переменного тока с помощью щитового ваттметра, амперметра и вольтметра.
2. Измерение активной и реактивной мощности трехфазного переменного тока с помощью щитового ваттметра/варметра.
3. Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении приборов учета электроэнергии.
4. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении приборов учета электроэнергии.
5. Исследование АСКУЭ с передачей данных по RS-485.
6. Исследование АСКУЭ с передачей данных по питающей сети.
7. Исследование АСКУЭ с передачей данных по радиоканалу.
8. Исследование АСКУЭ с комбинированной передачей данных.

АСКУЭ-НН
723 530 РУБ

Технические характеристики:

Характеристики	АСКУЭ-СК	АСКУЭ-НН
Габариты, мм	1930x1550x650	1270x850x450
Масса, кг	250	90
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750	750

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ - 1

Компьютерное исполнение

АСКУЭ-1-СК



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль трехфазной сети.
3. Модуль индуктивной нагрузки.
4. Модуль «УСПД/Радио-модем/PLC-модем»).
5. Модуль «Счетчик электроэнергии трехфазный» (2 шт).
6. Устройство сопряжение оптическое.

Перечень лабораторных работ:

1. Изучение работы счетчика электрической энергии при обмене информацией с персональным компьютером через оптический порт.
2. Изучение работы системы АСКУЭ при передаче данных от счетчика электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по распределительной сети 0,4 кВ и далее до диспетчерского пункта по выделенному проводному каналу связи.
3. Изучение работы системы передачи данных от счетчика электрической энергии до персонального компьютера по интерфейсу RS 485, с использованием устройства сбора и передачи данных.
4. Изучение работы системы передачи данных от счетчика электрической энергии до персонального компьютера по PLC интерфейсу, с использованием устройства сбора и передачи данных.
5. Изучение работы счетчика электрической энергии при многотарифном учете электроэнергии.

Технические характеристики:

Характеристики	АСКУЭ-1-СК	АСКУЭ-1-НН
Габариты, мм	1350x1550x650	670x850x450
Масса, кг	100	80
Напряжение электропитания, В	3x380	3x380
Потребляемая мощность, ВА	750	600

АСКУЭ-1-НН



ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Компьютерное исполнение

ВЭС-СГ-НН

292 820 РУБ

Перечень лабораторных работ:

1. Измерение скорости срабатывания ветрогенератора.
2. Измерение минимальной рабочей скорости ветра.
3. Характеристика холостого хода генератора.
4. Внешние характеристики ветрогенератора.
5. Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой.



Состав:

1. Модуль питания стенда.
2. Модуль «Блок задания скорости ветра».
3. Модуль «Ветрогенератор».
4. Модуль «Выпрямитель».
5. Модуль «Аккумуляторная батарея».
6. Модуль «Нагрузка».
7. Модуль ввода/вывода.
8. Каркас для установки модулей.
9. Физическая модель ветроустановки.

Технические характеристики:

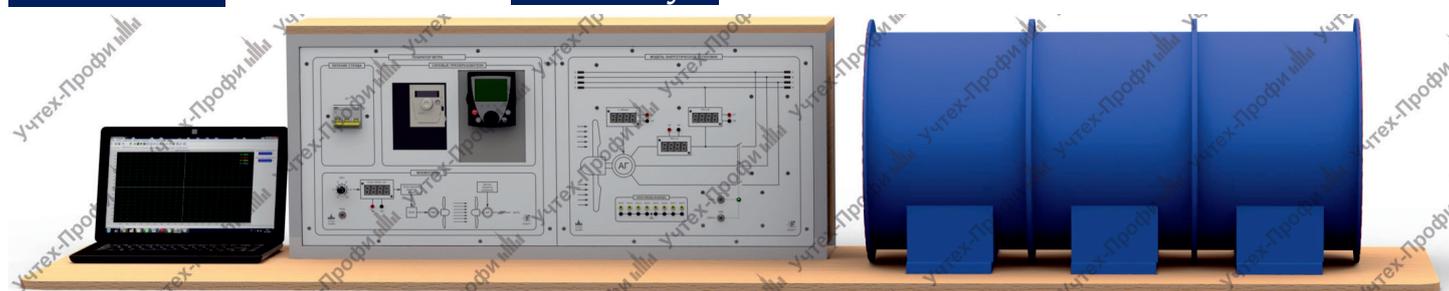
Характеристики	ВЭС-СГ-НН	ВЭС-АГ-НН	ВЭС-МР
Габариты, мм	1250x600x450	1050x500x450	800x550x550
Масса, кг	120	150	50
Напряжение электропитания, В	220	3x380	220
Потребляемая мощность, ВА	1000	1000	350

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА, РАБОТАЮЩЕГО НА СЕТЬ

Компьютерное исполнение

ВЭС-АГ-НН

375 180 РУБ



Состав:

1. Модуль «Генератор ветра».
2. Модуль «Модель электрической системы».
3. Физическая модель генератора ветра.

Перечень лабораторных работ:

1. Пуск асинхронного генератора в безветренную и ветреную погоду.
2. Исследование характеристик ветрогенератора в двигательном режиме.
3. Параллельная работа асинхронного ветрогенератора с электрической сетью.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Моноблочное исполнение

ВЭС-МР

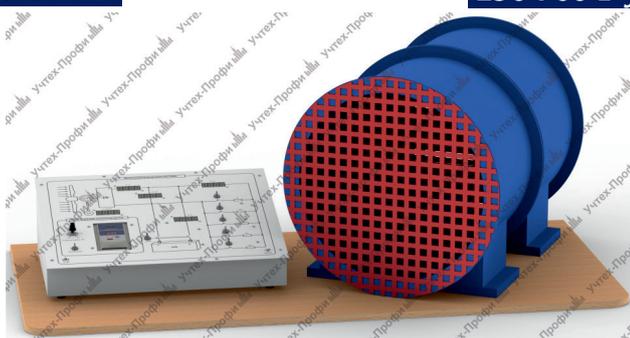
150 760 РУБ

Состав:

1. Ветроустановка.
2. Моноблок системы управления.

Перечень лабораторных работ:

1. Определение основных параметров синхронного генератора.
2. Исследование электромеханических характеристик синхронного генератора.
3. Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой.



СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С СИСТЕМОЙ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Компьютерное исполнение

СФЭС-БП-СК

310 440 РУБ



Состав:

1. Модуль «Солнечная фотоэлектрическая система».
2. Модуль «Система бесперебойного питания».
3. Модуль «Инвертор».
4. Лабораторная стойка «Солнечная батарея».

Технические характеристики:

Характеристики	СФЭС-БП-СК	СФЭС-НР
Габариты, мм	3100x1350x850	1500x650x600
Масса, кг	150	30
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	800	600

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование характеристик солнечных модулей.
2. Исследование параллельной схемы соединения солнечных модулей.
3. Исследование последовательной схемы соединения солнечных модулей.
4. Исследование автономной солнечной фотоэлектрической системы.
5. Исследование системы бесперебойного питания.
6. Исследование работы комплекса солнечная фотоэлектрическая система – система бесперебойного питания.

СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Ручное исполнение

СФЭС-НР

210 010 РУБ



Состав:

1. Модуль «Солнечная батарея».
2. Модуль «Солнечная фотоэлектрическая система».

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование характеристик солнечных модулей.
2. Исследование параллельной схемы соединения солнечных модулей.
3. Исследование последовательной схемы соединения солнечных модулей.
4. Исследование работы автономной солнечной фотоэлектрической системы.

ОСНОВЫ СВЕТОТЕХНИКИ

Ручное исполнение

ОСТ-МР

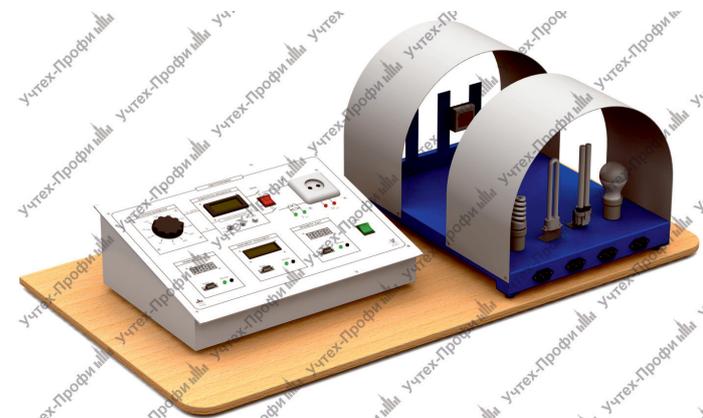
84 810 РУБ

Состав:

1. Моноблок «Светотехника».
2. Блок источников света.
3. Комплект электрических ламп.
4. Комплект фотометрических датчиков.

Технические характеристики:

Характеристики	ОСТ-МР
Габариты, мм	1000x400x600
Масса, кг	15
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	200



Перечень лабораторных работ:

1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе.
2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении.
3. Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения.
4. Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп.
5. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА.
6. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электронной ПРА.
7. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп.
8. Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп.

ОСНОВЫ СВЕТОТЕХНИКИ - ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКИ

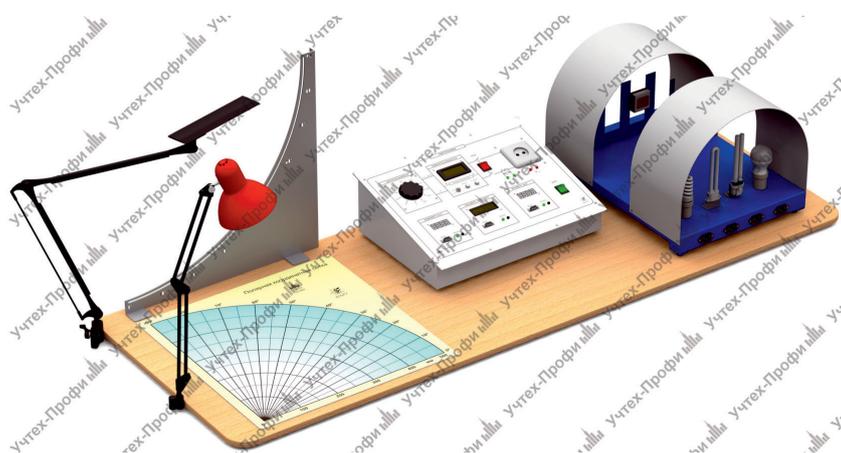
Ручное исполнение

ОСТ-ИС-МР

97 750 РУБ

Состав:

1. Моноблок «Светотехника».
2. Блок источников света.
3. Комплект электрических ламп.
4. Комплект светильников.
5. Комплект фотометрических датчиков.
6. Комплект измерительного оборудования.

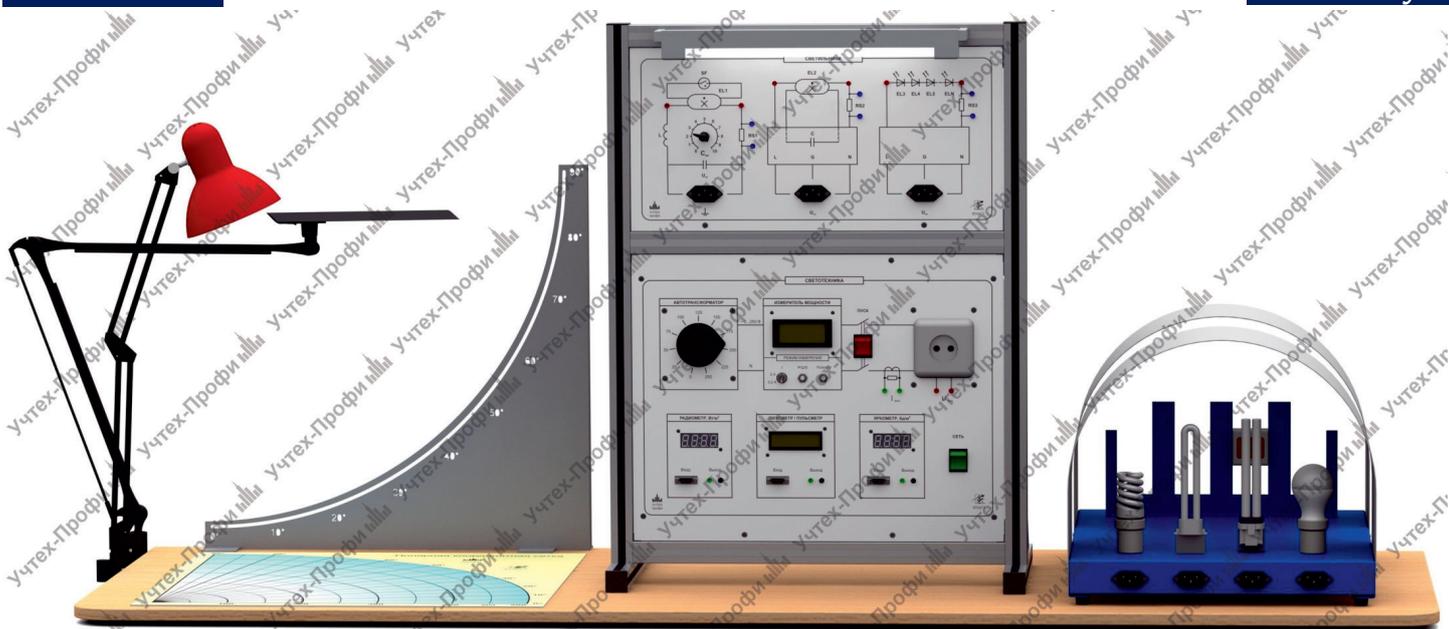


ОСНОВЫ СВЕТОТЕХНИКИ – ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКИ

Ручное исполнение

ОСТ-ИС-НР

103 850 РУБ



Состав:

1. Модуль «Светотехника».
2. Модуль «Светильники».
3. Блок источников света.
4. Комплект электрических ламп.
5. Комплект светильников.
6. Комплект фотометрических датчиков.
7. Комплект измерительного оборудования.

Технические характеристики:

Характеристики	ОСТ-ИС-НР	ОСТ-ИС-МР
Габариты, мм	1550x750x600	1550x600x600
Масса, кг	30	20
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	200	200

Перечень лабораторных работ:

1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе.
2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении.
3. Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения.
4. Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп.
5. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА.
6. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электронной ПРА.
7. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп.
8. Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп.
9. Исследование светотехнических и электрических характеристик, определение кривой светораспределения и защитного угла светильника с лампой накаливания.
10. Исследование светотехнических и электрических характеристик, определение кривой светораспределения и защитного угла светильника с люминесцентной компактной лампой.
11. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электромагнитной ПРА.*
12. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электронной ПРА.*
13. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных линейных ламп.*

* Только для стендов в исполнении НР

СВЕТОТЕХНИКА - ИСТОЧНИКИ СВЕТА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ручное исполнение

СТ-ИЭ-НР

154 350 РУБ



Состав:

1. Моноблок «Светотехника».
2. Модуль « Энергосбережение».
3. Блок источников света.
4. Комплект электрических ламп.
5. Комплект фотометрических датчиков.

Технические характеристики:

Характеристики	СТ-ИСЭ-НР
Габариты, мм	1550x750x600
Масса, кг	30
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	250

Перечень лабораторных работ:

1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе.
2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении.
3. Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения.
4. Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп.
5. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной ПРА.
6. Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электронной ПРА.
7. Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп.
8. Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп.
9. Исследование работы схемы энергосбережения с датчиком движения.
10. Исследование работы схемы энергосбережения с реле времени и фотореле.
11. Исследование работы схемы энергосбережения со светорегулятором.

СВЕТОТЕХНИКА - ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ручное исполнение

СТ-ИСЭ-НР

СТ-ИСЭ-НР



Состав:

1. Модуль «Светотехника».
2. Модуль « Энергосбережение».
3. Блок источников света.
4. Комплект электрических ламп.
5. Комплект светильников.
6. Комплект фотометрических датчиков.
7. Комплект измерительного оборудования.

СВЕТОТЕХНИКА - ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ручное исполнение

СТ-ИСЭ-СР
189 000 РУБ


Состав:

1. Моноблок «Светотехника».
2. Модуль «Светильники»
3. Модуль «Энергосбережение».
4. Отделение источников света.
5. Комплект электрических ламп.
6. Комплект светильников.
7. Комплект фотометрических датчиков.
8. Комплект измерительного оборудования.

Технические характеристики:

Характеристики	СТ-ИСЭ-НР	СТ-ИСЭ-СР
Габариты, мм	1550x750x600	1100x1550x650
Масса, кг	30	90
Напряжение электропитания, В	220	220
Потребляемая мощность, ВА	250	250

Перечень лабораторных работ:

1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе.
2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении.
3. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения, галогенных ламп, люминесцентных компактных ламп с электромагнитной и электронной ПРА, светодиодных и энергосберегающих ламп.
4. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик, кривой светораспределения и защитного угла светильников с лампой накаливания и люминесцентной компактной лампой.
5. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электромагнитной ПРА, электронной ПРА и линейных светодиодных ламп.*
6. Исследование работы схемы энергосбережения с датчиком движения.
7. Исследование работы схемы энергосбережения с реле времени и фотореле.
8. Исследование работы схемы энергосбережения со светорегулятором.

* Только для стендов в исполнении СР.

Полный перечень включает 16 лабораторных работ.

СВЕТОТЕХНИКА - ИСТОЧНИКИ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Компьютерное исполнение

СТ-ИСЭ-СН
350 340 РУБ

Состав:

1. Моноблок «Светотехника».
2. Модуль «Светильники»
3. Модуль «Энергосбережение».
4. Отделение источников света.
5. Комплект электрических ламп.
6. Комплект светильников.
7. Комплект фотометрических датчиков.
8. Комплект измерительного оборудования.
9. Спектроколориметр.

Технические характеристики:

Характеристики	СТ-ИСЭ-СН
Габариты, мм	1100x1550x650
Масса, кг	90
Напряжение электропитания, В	220
Потребляемая мощность, ВА	250

Перечень лабораторных работ:

1. Определение естественной освещённости и коэффициента пульсаций светового потока в помещении и на рабочем столе.
2. Определение освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении.
3. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения, галогенных ламп, люминесцентных компактных ламп с электромагнитной и электронной ПРА, светодиодных и энергосберегающих ламп.
4. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик, кривой светораспределения и защитного угла светильников с лампой накаливания и люминесцентной компактной лампой.
5. Сравнительный анализ светотехнических и электрических характеристик люминесцентных линейных ламп с электромагнитной ПРА, электронной ПРА и линейных светодиодных ламп.
6. Исследование работы схемы энергосбережения с датчиком движения, с реле времени и фотореле, со светорегулятором.
7. Измерение освещённости, координат цветности и коррелированной цветовой температуры.
8. Измерение относительного спектрального распределения плотности видимой части излучения.

Полный перечень включает 18 лабораторных работ.