

Комплект учебного оборудования «Электрические аппараты»

исполнение стендовое, модульное, ручная версия

ЭЛБ-241.018.02

Назначение

Комплект учебного оборудования «Электрические аппараты» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в высших и средних профессиональных образовательных учреждениях, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А	500
Электропитание: от трехфазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В частота, Гц	380 50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	до 80
Габаритные размеры, мм длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	1400 600 1600
Масса, кг	50
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Технические требования

Комплект учебного оборудования «Электрические аппараты» выполнен в стендовом исполнении: стойка с модулями установленная на собственном лабораторном столе.

Комплектность

1. Лабораторный стол – 1 шт.

Назначение

Лабораторный стол предназначен для установки стойки с модулями, асинхронных двигателей и другого необходимого оборудования.

Технические требования

Лабораторный стол состоит из металлического основания и столешницы.

Основание стола представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. Основание укомплектовывается колесами диаметром 50мм.

На основании лабораторного стола жестко закреплена столешница из диэлектрического материала.

2. Стойка для установки модулей - 1 шт.

Назначение

Стойка для установки модулей предназначена для установки и фиксации модулей для проведения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Стойка для установки модулей представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. На стойку крепятся направляющие, выполненные из анодированных алюминиевых профилей.

Модули устанавливаются в направляющие.

3. Асинхронный двигатель – 1 шт.

Назначение

Асинхронный двигатель предназначен для выполнения лабораторно-практических работ, связанных с асинхронными двигателями.

Технические требования

Основание Асинхронного двигателя представляет собой металлическую площадку толщиной 5 мм, покрытой порошковой краской с лаковой защитой и оснащенной прорезиненными опорами.

На основании закреплены асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, и контактная панель с защищенными гнездами. Контактная панель выполнена из ABS пластика, а надписи и обозначения на ней выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

4. Комплект модулей – 1 шт.

Назначение

Модули предназначены для выполнения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01).

Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На задней части модулей располагаются разъемы питания, информационные контакты (если это требуется для работы модуля).

Высота модуля составляет 260 мм.

Модули представлены четырьмя типоразмерами (высота×ширина): 260×100; 260×150; 260×200; 260×300 (мм).

Модули (если это необходимо) оснащаются микропроцессорной системой.

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, а также обеспечивает измерение, отображение и сохранение режимных параметров.

Микропроцессорная система представляет собой базовую платформу, выполненную в виде кросс-панели EL-01-05, рассчитанную на установку 5 субмодулей.

Базовая платформа оснащена:

- разъем питания типа SIL156, ± 12 В.
- разъем типа IDC-10 для подключения дополнительных кросс-панелей, 2 шт.
- разъем для подключения дополнительного питания SIL156, +5 В.
- разъем для подключения дополнительных устройств по интерфейсы RS485.
- слоты SL-62 для подключения субмодулей.

Основание базовой платформы выполнена из материала FR-4, прочностью сцепления класса Н и Т, метод проверки: IPC-SM-840 С. Все надписи нанесены при помощи лазерного печатающего устройства с 600 точек/дюйм.

Модульная архитектура базовой платформы позволяет проводить модернизацию методом добавления дополнительных кросс-панелей, каждая из которых рассчитана на подключение 4 и более субмодулей.

Субмодули представляют собой сменные устройства, которые позволяют:

- управлять различными устройствами (регулятор напряжения, функциональный генератор, преобразователь частоты и т.д.);

- производить измерения физических величин (ток, напряжение, температура, давление и т.д.);

- обрабатывать и передавать измеренные величины;

Каждый submodule имеет в составе микропроцессор, который обеспечивает предварительную обработку информации.

Submodule подключается в слоты SL-62 базовой платформы, с помощью внешних контактов в количестве 62 шт.

Submodule выполнен из материала FR-4, прочностью сцепления класса Н и Т, метод проверки: IPC-SM-840 С. Все надписи нанесены при помощи лазерного печатающего устройства с 600 точек/дюйм.

Submodule могут быть связаны по интерфейсу RS485 или по интерфейсу I2C.

Максимальное количество одновременно подключаемых submodule ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Связь с компьютером производится по интерфейсу USB. Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод, тактовая частота I2C 100 кГц.

4.1 Модуль «Трехфазный источник питания» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Трехфазный источник питания» предназначен для ввода трехфазного напряжения 380 В, защиты от коротких замыканий в элементах стенда, а также подачи напряжений питания к отдельным модулям стенда.

Технические характеристики

Электропитание от трехфазной сети, напряжением, В	380
частотой, Гц	50
Выходное напряжение, В	220, 380
Частота, Гц	50
Номинальный ток нагрузки, А	16
Габариты(Д×В), мм	150×260

Технические требования

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи, обозначения и предупреждающие знаки выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части, разъемом Сеть 380 В, 50 Гц. Разъемы Выход 220 В, 50 Гц, типа IEC 320 C13 и Выход 380 В, 50 Гц, предназначены для подачи напряжения к отдельным модулям стенда.

Включение питания модуля осуществляется при помощи дифференциального автомата, расположенного на лицевой панели. Индикация наличия напряжения в каждой фазе на входе модуля осуществляется при помощи светового индикатора фаз.

На лицевой панели модуля располагается кнопочный пост, предназначенный для управления контактором, подающим питание на выходные разъемы. Пост состоит из кнопок: вкл., выкл. и кнопки аварийного отключения с фиксацией отключенного положения.

Выходное напряжение снимается с разъемов типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм.

4.2 Модуль «Однофазный автотрансформатор» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Однофазный автотрансформатор» предназначен для преобразования входного напряжения 220 Вв выходное напряжение с заданным значением.

Технические характеристики

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В	220
частотой, Гц	50
Выходное напряжение, В	0...250
Максимальный ток нагрузки, А	2
Максимальная мощность, ВА	500
Габариты(Д×В), мм	200×260

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL

9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи, обозначения и предупреждающие знаки выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части, разъемом Сеть 220В, 50 Гц, типа IEC 320 C14.

Защита от ненормальных и аварийных режимов реализована при помощи плавкого предохранителя с номинальным рабочим током 2 А, закрепленного с помощью держателя на лицевой панели модуля.

Ручка регулятор предназначена для задания значения выходного напряжения снимаемого с разъемов типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм. Включение/отключение питания разъемов осуществляется выключателем.

Светодиод сигнализирует о наличии напряжения на входе модуля.

4.3 Модуль «Электромагнитный пускатель» – 2 шт.

Назначение

Модуль «Электромагнитный пускатель» предназначен для изучения принципов работы и схем включения электромагнитного пускателя.

Технические требования

Модуль устанавливается на монтажную панель, имеет корпус, выполненный из диэлектрического материала.

Технические характеристики

Габариты (Д×В), мм	100×260
--------------------	---------

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевой панели модуля располагаются выходы катушки, силовых (рабочих) контактов и вспомогательных нормально замкнутых и нормально разомкнутых контактов.

Разъемы типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм, предназначены для

механического соединения и разъединения электрических цепей.

4.4 Модуль «Тепловое реле» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Тепловое реле» предназначен для изучения принципов работы и схемы подключения теплового реле.

Технические характеристики

Габариты (Д×В), мм	100×260
--------------------	---------

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевой панели модуля находится передняя панель теплового реле, на которой располагаются органы управления, настройки и тестирования.

На лицевой панели модуля располагаются три группы разъемов типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм: первая группа предназначена для подключения модуля к сети; вторая группа – для подключения контактора; третья – для подключения сигнализации срабатывания.

4.5 Модуль «Реле тока» – 1 шт.

Назначение

Реле тока предназначено для обеспечения максимальной токовой защиты нагрузки в аварийных режимах.

4.6 Модуль «Трехполюсный автоматический выключатель» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Трехполюсный автоматический выключатель» предназначен для изучения принципов работы и схемы подключения трехполюсного автоматического выключателя.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	380
Номинальный ток, А	1
Габариты (Д×В), мм	100×260

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевую панель модуля выведена передняя панель трехполюсного выключателя, на которой располагаются: рукоятка управления, предназначенная для включения/отключения данного устройства, и основные технические характеристики, такие как номинальное напряжение, тип время - токовой характеристики, номинальный ток, предельный ток отключения, класс токоограничения.

Разъемы типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм, предназначены для механического соединения и разъединения электрических цепей.

4.7 Модуль «Авария» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Авария» представляет собой устройство для моделирования аварийного режима с кнопочным управлением.

4.8 Модуль «Блок токовой защиты» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Блок токовой защиты» предназначен для защиты асинхронного электродвигателя путем его отключения при возникновении аварийных режимов.

4.9 Модуль «Панель управления и индикации» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Панель управления и индикации» предназначен для управления элементами исследуемой схемы.

Технические характеристики

Габариты (Д×В), мм	300×260
--------------------	---------

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевой панели модуля располагаются двухпозиционные переключатели и кнопочные выключатели, без фиксации и с фиксацией отключенного положения. Каждый выключатель и переключатель управляет нормально замкнутым и нормально разомкнутым контактом. Лампы предназначены для индикации наличия напряжения в месте ее подключения.

Разъемы типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм предназначены для механического соединения и разъединения электрических цепей.

4.10 Модуль «Однополюсный автоматический выключатель» – 1 шт.**Назначение**

Модуль «Однополюсный автоматический выключатель» предназначен для изучения принципов работы и схемы подключения однополюсного автоматического выключателя.

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевую панель модуля выведена передняя панель однополюсного выключателя, на которой располагаются: рукоятка управления, предназначенная для включения/отключения данного устройства, и основные технические характеристики, такие как номинальное напряжение, тип время - токовой характеристики, номинальный ток, предельный ток отключения, класс токоограничения.

Разъемы типа BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм, предназначены для механического соединения и разъединения электрических цепей.

4.11 Модуль «Активная трехфазная нагрузка 220В» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «Активная трехфазная нагрузка 220В» предназначена для реализации трехфазной активной нагрузки.

Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	220
Габариты (Д×В), мм	100×260

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Модуль состоит из трехфазной группы переменных резисторов, с возможностью дискретного задания значений при помощи галетного переключателя.

На лицевой панели модуля располагаются разъемы типа BANANA серии ZPc диаметром отверстий 4 мм, предназначенные для механического соединения и разъединения электрических цепей.

4.12 Модуль «Реле времени» – 1 шт.**Назначение**

Модуль «Реле времени» предназначен для изучения схем подключения и принципов работы реле времени.

4.13 Модуль «Электромагнитное реле» – 1 шт.**Назначение**

Модуль «Электромагнитное реле» предназначен для изучения принципов работы и схемы подключения электромагнитного реле.

4.14 Модуль «Блок предохранителей и ограничителей перенапряжений» – 1 шт.**Назначение**

Модуль «Блок предохранителей и ограничителей перенапряжений» предназначен для изучения характеристик предохранителей и ограничителей перенапряжений.

4.15 Модуль «Блок измерительных трансформаторов» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «Блок измерительных трансформаторов» предназначен для преобразования электрических величин.

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Модуль содержит трансформатор тока и трансформатор напряжения.

Подключение трансформаторов осуществляется при помощи разъемов BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм.

4.16 Модуль «Мультиметры» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «Мультиметры» предназначен для измерения напряжения, тока и сопротивления.

Технические характеристики

Габариты (Д×В), мм	200×260
--------------------	---------

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01), что снижает вероятность поражения электрическим током, при пробое на корпус. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевой панели модуля располагаются два независимых мультиметра, предназначенные для измерения токов, напряжений и сопротивлений.

4.17 Модуль «Измеритель тока и времени» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Измеритель тока и времен» предназначен для снятия времятоковых характеристик электрических аппаратов.

4.18 Модуль «Сдвоенный реактор» - 1 шт.

5. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

5.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

Комплект представляет собой минимальный набор соединительных проводов и сетевых шнуров, необходимых для выполнения базовых экспериментов.

5.2 Паспорт – 1 шт.

Паспорт – основной документ, определяющий название, состав комплекта, а также гарантийные обязательства.

5.3 Мультимедийная методика – 1 шт.

Мультимедийная методика представляет собой учебный фильм с подробным описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов.

5.4 Комплект технической документации – 1 шт.

5.4.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.

Техническое описание оборудования - это комплект сопроводительной документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда.

5.4.2 Руководство по выполнению базовых экспериментов.

Руководство должно включать краткие теоретические сведения, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

1. Аппараты управления.

- 1.1. Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора.
- 1.2. Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле.
- 1.3. Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока.
- 1.4. Определение коэффициента возврата электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения.
- 1.5. Снятие зависимости выдержки времени от уставки реле времени.
- 1.6. Работа магнитного пускателя в нереверсивной схеме управления асинхронным двигателем.
- 1.7. Работа магнитного пускателя в реверсивной схеме управления асинхронным двигателем.
- 1.8. Программирование и работа микропроцессорного блока управления и токовой защиты асинхронного двигателя.

2. Аппараты распределительных устройств.

- 2.1. Снятие времятоковой характеристики предохранителя.
- 2.2. Снятие времятоковой характеристики автоматического выключателя.
- 2.3. Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений.
- 2.4. Определение индуктивностей сдвоенного реактора.
- 2.5. Определение погрешности трансформатора тока.
- 2.6. Определение погрешности трансформатора напряжения.