

**Комплект лабораторного оборудования «Рабочее место
электромонтажника» исполнение стендовое, монтажная панель**
Модель: ЭЛБ-241.029.02

Назначение

Комплект лабораторного оборудования «Рабочее место электромонтажника» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, 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	2000 600 1600
Масса, кг	80
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Технические требования

Комплект лабораторного оборудования «Рабочее место электромонтажника» выполнен в стендовом исполнении, монтажная панель. Комплект представляет собой два независимых и самодостаточных рабочих места электромонтажника.

Конструкция комплекта обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов. Количество выполняемых экспериментов зависит от набора электротехнических изделий.

Комплектность**1. Лабораторный стол – 1 шт.****Назначение**

Лабораторный стол предназначен для выполнения электромонтажных работ.

Технические требования

Лабораторный стол состоит из основания и столешницы. Основание стола представляет собой сварную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. Основание укомплектовывается упорами типа «Колесо» с установочной площадкой 60×60 мм и диаметром колеса 50 мм. На основании лабораторного стола жестко закреплена столешница, которая выполнена из диэлектрического материала.

2. Модуль «Питание» - 2 шт.**Назначение**

Модуль «Питание» 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

Ток утечки, мА	30
Ток защиты, А	16

Технические требования

Модуль питания включает в себя вводной дифференциальный автомат, индикатор фаз, кнопочный пост управления Вкл/Выкл с магнитным пускателем, кнопку аварийного отключения.

3. Модуль «Однофазное и трехфазное питание» - 2 шт.**Назначение**

Модуль «Однофазное и трехфазное питание» предназначен для подачи однофазного и трехфазного напряжений к элементам электромонтажных схем.

Технические требования

Модуль «Однофазное и трехфазное питание» представляет собой набор защищенных гнезд для вывода однофазного и трехфазного напряжений. Модуль оснащен светодиодной индикацией.

4. Модуль «Однофазная и трехфазная розетки» - 2 шт.

Назначение

Модуль «Однофазные и трехфазные розетки» предназначен для подключения сторонних однофазных и трехфазных потребителей.

Технические требования

Модуль «Однофазные и трехфазные розетки» представляет собой набор двух однофазных и одной трехфазной розеток.

5. Монтажная панель – 1 шт.

Назначение

Монтажная панель предназначена для фиксации элементов монтажной схемы, электроустановочных изделий.

Технические требования

Монтажная панель имеет перфорированный стальной лист, покрытый порошковой краской.

6. Минимальный набор электроустановочных изделий – 1 шт.

Назначение

Минимальный набор электроустановочных изделий предназначен для реализации электромонтажных схем.

Технические требования

В минимальный набор электроустановочных изделий представлен в таблице:

Наименование	Количество
Нулевая шина	1 шт.
Клемная колодка	1 шт.
Динрейка	1 шт.

7. Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.**Назначение**

Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров предназначен для реализации электрических схем.

8. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.**8.1 Паспорт – 1 шт.**

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

8.2 Техническое описание оборудование – 1 шт.

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

8.3 Мультимедийная методика – 1 шт.

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

1) Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» исполнение настольное, компьютерная версия (без компьютера) ЭЛБ-241.020.02

Назначение

Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, 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

Рабочее напряжение, В	12
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	до 80
Габаритные размеры, мм	
длина (по фронту)	1200
ширина (ортогонально фронту)	300
высота	800
Масса, кг	50
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» выполнен в настольном исполнении: тематический моноблок располагается на столе заказчика.

Конструкция тематического моноблока обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов.

Рабочее напряжение лабораторного оборудования не превосходит 12В.

Наличие ноутбука и программного обеспечения позволяет проводить моделирование работ основных видов релейных защит, а также автоматических устройств, применяемых в электроэнергетических системах.

Комплектность

1.Моноблок «Электроснабжение промышленных предприятий» - 1 шт.

Назначение

Моноблок «Электротехника и основы электроники» предназначен для проведения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Моноблок имеет основание, выполненное из анодированных алюминиевых профилей, типов С1-141 и С1-041.

Боковые панели моноблока выполнены из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01). Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5 мм белого цвета (матовый). Лицевая панель выполнена из АБС 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.

1.1 Модуль «Питание» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Питание» 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

Ток утечки, мА	30
Ток защиты, А	16

Технические требования

Модуль питания включает в себя вводной дифференциальный автомат, индикатор фаз, кнопочный пост управления Вкл/Выкл с магнитным пускателем, кнопку аварийного отключения.

1.2 Модель питания электрической сети – 1 шт.

Назначение

Модель питания электрической сети предназначена для формирования трехфазной системы рабочего напряжения амплитудой 12 В, частотой 50 Гц. Модель питания электрической сети представляет собой модель трехфазного трансформатора реальной понижающей подстанции.

Технические требования

Модель реализована на трансформаторах с характеристиками: 30 ВА, 220/12 В. Выход модуля – система трехфазного напряжения амплитудой 12 В. Модель питания электрической сети оснащена кнопкой Авария, нажатие которой соответствует снижению напряжения до 5 В.

1.3 Модель резервного питания электрической сети – 1 шт.

Назначение

Модель резервного питания электрической сети предназначена для резервирования при возникновении аварии.

Технические требования

Модель реализована на трансформаторах с характеристиками: 30 ВА, 220/12 В. Выход модуля – система трехфазного напряжения амплитудой 12 В.

1.4 Модель трехфазного трансформатора – 1 шт.**Назначение**

Модуль предназначен для исследования трехфазных трансформаторов.

Технические требования

Модуль состоит из трансформаторной группы, состоящей из трех маломощных однофазных трансформаторов с характеристиками: 30 ВА, 220/12 В.

Модуль содержит кнопку Авария, нажатие которой моделируется ток утечки.

1.5 Модель линии электропередач – 1 шт.**Назначение**

Модель линии электропередач представляет собой модель реальной линии электропередач.

Технические требования

Модель линии электропередач реализована П-образной схемой замещения, включающая активное и индуктивное сопротивления, а также емкостную проводимость. Изменение активного, индуктивного сопротивлений и емкостной проводимости обеспечиваются галетными переключателями.

Модуль содержит кнопку Авария, нажатие которой моделируется ток утечки.

1.6 Активная нагрузка – 1 шт.**Назначение**

Модуль Активная нагрузка представляет собой трехфазную группу переменных резисторов, переключение параметров обеспечивается галетным переключателем.

1.7 Индуктивная нагрузка – 1 шт.**Назначение**

Модуль Индуктивная нагрузка представляет собой трехфазную группу переменных индуктивностей, переключение параметров обеспечивается галетным переключателем.

1.8 Короткозамыкатель – 1 шт.

Назначение

Модуль Короткозамыкатель представляет собой устройство для моделирования режима КЗ с кнопочным управлением.

1.9 Модель двигательной нагрузки – 1 шт.

Назначение

Модель двигательной нагрузки представляет собой блок активно-индуктивной нагрузки, моделирующая работу электрического двигателя.

1.10 Устройство компенсации реактивной мощности – 1 шт.

Назначение

Устройство компенсации реактивной мощности представляет собой блок конденсаторных батарей, обеспечивающий продольную и поперечную компенсации реактивной мощности в трехфазных электрических сетях.

1.11 Цифровой трехфазный ваттметр – 1 шт.

Назначение

Цифровой трехфазный ваттметр предназначен для измерения напряжения, тока и активной мощности в каждой фазе трехфазного напряжения.

Технические характеристики

Точность измерения напряжения, В.	0,1
Точность измерения тока, А	0,01
Точность измерения мощности, Вт	0,1
Максимальная частота входного сигнала, кГц	1
Время интеграции, с	0,5
Диапазон измерения напряжения, В	0...30

Диапазон измерения тока, А	0...3
----------------------------	-------

Технические требования

Наличие графического ЖК дисплея для цифровой индикации среднеквадратичных значений напряжения и тока, а также значения потребляемой активной мощности и коэффициента мощности для каждой фазы.

Ваттметр позволяет измерять как переменное, так и постоянное напряжение, и ток.

1.12 Цифровой двухканальный осциллограф – 1 шт.

Назначение

Цифровой двухканальный осциллограф предназначен для осциллографирования переходных процессов, снятия статических и динамических характеристик.

1.13 Модель устройства «Релейная защита и автоматика» - 1 шт.

Назначение

Модель устройства «Релейная защита и автоматика» состоит из цифрового трехфазного ваттметра и микропроцессорной системы управления.

Модель устройства «Релейная защита и автоматика» позволяет регистрировать фазные напряжения и токи, измерять значение полной мощности и коэффициента мощности, изменять уставки по току, по времени, по напряжению, а также проводить настройку работы устройств автоматического повторного включения и автоматического включения резерва.

1.13.1 Цифровой трехфазный ваттметр – 1 шт.

Назначение

Цифровой трехфазный ваттметр предназначен для измерения напряжения, тока и активной мощности в каждой фазе трехфазного напряжения.

Технические характеристики

Точность измерения напряжения, В.	0,1
Точность измерения тока, А	0,01
Точность измерения мощности, Вт	0.1
Максимальная частота входного сигнала, кГц	1

Время интеграции, с	0,5
Диапазон измерения напряжения, В	0...30
Диапазон измерения тока, А	0...3

Технические требования

Наличие графического ЖК дисплея для цифровой индикации среднеквадратичных значений напряжения и тока, а также значения потребляемой активной мощности и коэффициента мощности для каждой фазы.

Ваттметр позволяет измерять как переменное, так и постоянное напряжение, и ток.

1.13.2 Микропроцессорная система – 1 шт.

Назначение

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

Технические требования

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

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 submodule.

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 submodule.

Submodule 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.

1.14 Модуль ввода-вывода – 1 шт.

Назначение

Модуль ввода-вывода предназначен для отладки стенда, а также подключения ноутбука к аппаратной части стенда через USB разъем.

1.15 Прибор для измерения показателей качества электроэнергии

Назначение

Прибор для измерения показателей качества электроэнергии предназначен для определения основных показателей качества электроэнергии в трехфазных сетях переменного тока.

2. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

2.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

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

2.2 Паспорт – 1 шт.

Паспорт – основной документ, определяющий название, состав комплекта, а также

гарантийные обязательства.

2.3 Мультимедийная методика – 1 шт.

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

2.4 Комплект программного обеспечения – 1 шт.

Назначение

Комплект программного обеспечения предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера. Кроме того, комплект программного обеспечения обеспечивает возможность моделировать и анализировать схемы электронных устройств.

Технические характеристики

Рабочая среда	Windows 7 и выше
Разрядность рабочей среды, бит	32, 64
Форматы сохранения данных	*.jpg, *.bmp, *.txt, *.xls
Доступные модули	Модули управления Модули индикации
Возможность запускать сторонние программы	есть
Режимы управления модулями	Ручное Программирование

Технические требования

Установка комплекта программного обеспечения должна осуществляться с электронного носителя (CD, DVD диски, USB накопители). Процесс установки сопровождается инструкциями мастера установки на русском языке.

2.4.1 Программный комплекс ELAB – 1 шт.

Назначение

Программный комплекс ELAB предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и

сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера.

Технические требования

Программный комплекс ELAB при каждом запуске должен автоматически определять активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне.

Корректный запуск программного обеспечения ELAB производится только при наличии соединения персонального компьютера (ноутбука) с аппаратной частью лабораторного оборудования (USB соединение, радиоканал), а также при включенном питании лабораторного стенда.

Программный комплекс ELAB должен быть универсальным для различных направлений науки и техники: электротехника, электроника, электрические машины, электропривод, автоматика, гидравлика, пневматика и др. После запуска программы производится распознавание подключенного устройства и конфигурирование окна программы под конкретное устройство.

В левой части основного окна программы ELAB появляется список доступных модулей управления и индикации, внешний вид и количество которых зависит от подключенного лабораторного оборудования, а также располагаются дополнительные кнопки помощи, теоретических сведений, запуск стороннего программного обеспечения. Кроме того, программа ELAB имеет в своем арсенале средства для самодиагностики подключенных установок, выявления неисправных зон и датчиков.

Доступные модули управления должны быть выполнены в едином стиле. Инструменты программы позволяют в реальном времени управлять аппаратной частью стенда: источниками питания, функциональными генераторами сигналов, преобразователями частоты, тиристорными регуляторами и др.

Управление блоками реализовано максимально приближенно к управлению реальной установкой. Задание значений параметров блоков осуществляется с помощью виртуальных энкодеров, позволяющих легко и быстро установить требуемую величину в доступном диапазоне значений. Управление возможно, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств.

Комплект программного обеспечения ELAB должен осуществлять возможность программировать модули управления. Для этого пользователь должен составить программный код на внутреннем понятном макро языке.

Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран персонального компьютера (ноутбука) данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования,

которым снабжен лабораторный стенд. Для удобства восприятия, основные виртуальные приборы должны быть выполнены в привычном для пользователя аналоговом варианте.

Основные модули индикации должен вести графическую стенограмму режимных параметров в аппаратной части стенда, кроме того, по запросу пользователя, выводить в отдельном окне значения в табличном виде. Инструменты программы позволяют проводить различного рода обработку результатов: обеспечивать возможность наложения графиков в одной плоскости для определения зависимостей исследуемых величин, аппроксимировать полученную графическую зависимость и др.

Основные модули индикации позволяют сохранять данные, полученные от аппаратной части стенда, в графическом, табличном или текстовом форматах.

2.5 Комплект технической документации – 1 шт.

2.5.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.

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

2.5.2 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.

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

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 показателей качества электрической энергии.

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.

Релейная защита и автоматика

1. Максимальная токовая защита линии электропередач
2. Дифференциальная защита линии электропередач
3. Максимальная токовая защита трансформатора.
4. Дифференциальная защита трансформатора.
5. Автоматическое повторное включение ЛЭП.
6. Автоматическое повторное включение трансформатора.
7. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.

Ссылка на учебное оборудование: http://www.vrnlab.ru/catalog_item/uchebnyy-komplekt-laboratornogo-oborudovaniya-rabochee-mesto-elektromontazhnika/