

# КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «МОНТАЖ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ»

## ИСПОЛНЕНИЕ НАСТОЛЬНОЕ, РУЧНАЯ ВЕРСИЯ

**Модель: ЭЛБ-241.016.02**

### 1. Назначение

Комплект лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в высших и средних профессиональных образовательных учреждениях, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских объектов.

### 2. Технические характеристики

|                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Потребляемая мощность, В·А                                                                                                     | 300                |
| Электропитание:<br>от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В<br>частота, Гц | 220<br>50          |
| Класс защиты от поражения электрическим током                                                                                  | I                  |
| Диапазон рабочих температур, °С                                                                                                | +10...+35          |
| Влажность, %                                                                                                                   | 75                 |
| Габаритные размеры, мм<br>длина (по фронту)<br>ширина (ортогонально фронту)<br>высота                                          | 1200<br>600<br>160 |
| Масса, кг                                                                                                                      | 50                 |
| Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте                                                 | 2                  |

#### 2.1 Технические характеристики

Комплект лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» выполнен в настольном исполнении: моноблок устанавливается на столе заказчика. Конструкция тематического моноблока обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов.

### 3 Комплектность

#### 3.1. Комплект 3D моделей – 1 шт.

##### Назначение

Комплект 3D моделей предназначен для изучения устройства и структуры основного

электрооборудования предприятий и гражданских сооружений.

### **3.1.1. 3D модель энергосберегающей лампы – 1 шт.**

#### **Назначение**

3D модель энергосберегающей лампы предназначена для изучения устройства и структуры ртутной энергосберегающей лампы.

#### **Технические характеристики**

Модель изготовлена методом одновременной FDM печати из пластика ABS четырех разных цветов. Подставка и контакт выполнены из пластика черного, а цоколь и корпус лампы с колбами – из пластика серого и белого цветов соответственно. Колбы выполнены желтым цветом.

Габаритные размеры (ДхШхВ), мм 48x48x150

### **3.1.2 3D модель автоматического выключателя – 1 шт.**

#### **Назначение**

3D модель автоматического выключателя предназначена для изучения устройства и структуры автоматического выключателя.

#### **Технические характеристики**

Модель изготовлена методом одновременной FDM печати из пластика ABS трех разных цветов. Корпус выполнен из пластика белого цвета, крепежные элементы – из пластика черного цвета, а рычаг – из пластика синего цвета.

Габаритные размеры (ДхШхВ), мм 20x70x80

### **3.1.3 3D модель лампы накаливания – 1 шт.**

#### **Назначение**

3D модель лампы накаливания предназначена для изучения устройства и структуры лампы накаливания.

#### **Технические характеристики**

Модель изготовлена методом одновременной FDM печати из пластика ABS. Цоколь и корпус лампы выполнены черным и белым цветами соответственно.

### **4. Лабораторный стол – 1 шт.**

#### **Назначение**

Лабораторный стол предназначен для установки тематических моноблоков, электромашиного агрегата, автотрансформатора и ноутбука.

#### **Технические характеристики**

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 «Колесо» с установочной площадкой 60×60 мм и диаметром колеса 50 мм. На основании лабораторного стола жестко закреплена столешница, которая выполнена из диэлектрического материала.

Лабораторный стол оснащен выкатной тумбой.

## **5. Моноблок «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» - 1 шт.**

### **Назначение**

Моноблок «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» предназначен для проведения лабораторно-практических работ по монтажу и наладке электрооборудования.

### **Технические характеристики**

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

Боковые панели моноблока выполнены из АБС пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (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 (RAL 9003, теснение Z01).

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

## **5.1 Модуль питания – 1 шт.**

### **Назначение**

Модуль «Питание» предназначен для ввода однофазного напряжения 220 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 характеристики**

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

## 5.2. Однофазный источник питания – 1 шт.

### Назначение

Однофазный источник питания предназначен для обеспечения однофазным напряжением потребителей.

### Технические характеристики

Модуль Однофазный источник питания предназначен для вывода на контакты лицевой панели однофазного напряжения, амплитудой 220 В, частотой 50 Гц, Нагрузочная способность, 6 А.

## 5.3 Цифровой ваттметр – 1 шт.

### Назначение

Цифровой трехфазный ваттметр предназначен для измерения напряжения, тока, активной мощности и энергии в электрической цепи.

### Технические характеристики

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| Точность измерения напряжения, В.          | 0,1     |
| Точность измерения тока, А                 | 0,01    |
| Точность измерения мощности, Вт            | 1       |
| Максимальная частота входного сигнала, кГц | 1       |
| Время интеграции, с                        | 0,5     |
| Диапазон измерения напряжения, В           | 0...600 |
| Диапазон измерения тока, А                 | 0...10  |

### Технические характеристики

В наличии графический ЖК дисплей для цифровой индикации среднеквадратичных значений напряжения и тока, а также значения потребляемой активной мощности и энергии.

## 5.4 Однофазный счетчик электрической энергии – 1 шт.

### Назначение

Однофазный счетчик электрической энергии предназначен для учета активной электроэнергии в однофазных цепях переменного тока.

### Технические характеристики

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Номинальное напряжение, В | 220 |
| Max ток, А                | 60  |

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Класс точности                | 1                   |
| Средняя наработка на отказ, ч | 280000              |
| Номинальный ток, А            | 5                   |
| Тип                           | электромеханический |
| Межпроверочный интервал, лет  | 16                  |

### Технические характеристики

Электронный модуль расположен в корпусе с клеммной колодкой, который крепится на DIN-рейку. Для считывания показателей счетчик оснащен механическим отчетным устройством.

### 5.5 Однофазный трансформатор напряжения – 1 шт.

#### Назначение

Модуль предназначен для исследования однофазных трансформаторов.

#### Технические характеристики

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| Номинальная мощность, ВА  | 30       |
| Номинальное напряжение, В | 220 / 12 |

### 5.6 Нагрузочный модуль – 1 шт.

#### Назначение

Нагрузочный модуль предназначен для снятия нагрузочных и рабочих характеристик однофазного трансформатора.

#### Технические характеристики

Модуль представляет собой переменный резистор с дискретным изменением сопротивления, переключение параметров обеспечивается галетным переключателем. Номинальное напряжение 12 В.

### 5.7 Устройство защитного отключения – 1 шт.

#### Назначение

Устройство защитного отключения предназначено для обеспечения защиты от тока утечки, а также выполнения лабораторных работ по монтажу цепей защиты.

#### Технические характеристики

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Номинальное напряжение, В | 220 |
| Номинальный ток, А        | 16  |
| Ток утечки, мА            | 30  |

**5.8 Автоматический однополюсный выключатель – 2 шт.****Назначение**

Автоматический однополюсный выключатель предназначен для коммутации и защиты электрических цепей.

**Технические характеристики**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Номинальное напряжение, В | 220 |
| Номинальный ток, А        | 1   |

**5.9 Выключатель одноклавишный – 1 шт.****Назначение**

Выключатель одноклавишный предназначен для коммутации осветительных цепей.

**5.10 Выключатель двухклавишный – 1 шт.****Назначение**

Выключатель двухклавишный предназначен для коммутации осветительных цепей.

**5.11 Светорегулятор – 1 шт.****Назначение**

Светорегулятор предназначен для управления осветительными цепями.

**Технические характеристики**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Номинальное напряжение, В | 220 |
| Номинальная мощность, Вт  | 200 |

**5.12 Модуль «Лампы накаливания» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Лампы накаливания» предназначен для монтажа электроосветительных цепей.

**Технические характеристики**

Модуль «Лампы накаливания» состоит из трех ламп, мощностью 25 Вт каждая.

Номинальное напряжение 220В.

**5.13 Розетка – 1 шт.****5.14 Модуль «Авария» - 1 шт.****Назначение**

Модуль «Авария» представляет собой устройство для моделирования аварийных режимов с кнопочным управлением.

**5.15 Модуль «Повышение коэффициента мощности электрооборудования при помощи конденсаторов» - 1 шт.****Назначение**

Модуль «Повышение коэффициента мощности электрооборудования при помощи конденсаторов» предназначен для демонстрации компенсации реактивной мощности в однофазных сетях.

**5.16 Блок микропроцессорной системы – 1 шт.****Назначение**

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

**Технические характеристики**

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

Базовая платформа оснащена:

- разъем питания SIL156,  $\pm 12$  В.
- разъем IDC-10 для подключения дополнительных кросс-панелей, 2 шт.
- разъем для подключения дополнительного питания SIL156, +5 В.
- разъем для подключения дополнительных устройств по интерфейсу 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 субмодуль имеет в составе микропроцессор, который обеспечивает предварительную обработку информации.

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

Субмодуль 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.

Субмодули могут быть связаны по интерфейсу RS485.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Связь с компьютером производится по интерфейсу USB , а также по беспроводной системе связи с дальностью до 400м. Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод, тактовая частота I2C 100 кГц.

## **6. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.**

### **6.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.**

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

### **6.2 Паспорт – 1 шт.**

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

### **6.3 Мультимедийная методика – 1 шт.**

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

### **6.4 Комплект технической документации – 1 шт.**

#### **6.4.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.**

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

#### **6.4.2 Руководство по выполнению базовых экспериментов.**

Руководство включает в себя краткие теоретические сведения, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

1. Изучение правил монтажа электроосвещения квартиры.
2. Изучение различных схем соединения электроосветительных приборов.
3. Изучение защиты осветительной сети.
4. Проверка трансформаторов напряжения.

5. Изучение схемы включения однофазного счетчика активной энергии.
6. Поверка однофазного счетчика активной энергии.
7. Повышение коэффициента мощности электрооборудования при помощи конденсаторов.
8. Изучение работы устройства защитного отключения.

Ссылка на стенд: [http://vrnlab.ru/catalog\\_item/komplekt-laboratornogo-oborudovaniya-montazh-i-naladka-elektrooborudovaniya-predpriyatij-i-grazhdans/](http://vrnlab.ru/catalog_item/komplekt-laboratornogo-oborudovaniya-montazh-i-naladka-elektrooborudovaniya-predpriyatij-i-grazhdans/)