

**Типовой комплект учебного оборудования  
"Средства автоматизации и управления ОВЕН в минимальной  
конфигурации"**

исполнение стендовое, модульное, компьютерная версия

**ЭЛБ-001.029.01**

**Назначение**

Лабораторный стенд предназначен для обучения студентов электротехнических и технологических специальностей по курсам автоматизации технологических процессов. В частности, для проведения лабораторных работ по курсам «Автоматизация типовых технологических процессов», «Автоматизация технологических процессов и комплексов», «Системы программного управления», «Датчики технологической информации», «Элементы систем автоматизации». Стенд обеспечивает изучение технических характеристик и основ программирования логического реле, а также реализацию систем автоматизации на его основе.

**Технические характеристики:**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Напряжение электрической сети, В	220
Частота напряжения питающей сети, Гц	50
Потребляемая мощность, ВА	300
Габаритные размеры, ШхГхВ, мм (без ноутбука)	800х600х1315
Масса, кг	35
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Относительная влажность воздуха, %	80

**Общие технические требования:**

1. Комплект выполнен по модульному принципу, что обеспечивает удобство и простоту набора электрической схемы, уменьшает количество возможных ошибок при наборе схемы, делает легче ее проверку при выполнении лабораторных работ, позволяет изменять расположение модулей в стенде, приспособлявая под текущий раздел курса.

2. На каждом модуле на лицевой панели нанесена мнемосхема установленных элементов и устройств, а с тыльной стороны подведены все необходимые напряжения питания.

3. Конструкция оборудования исключает доступ к электрическим цепям высокого напряжения, другим опасным для человека воздействиям, исключает возможность попадания теплового, ультрафиолетового и лазерного излучения на кожу и в глаза человека.

4. Используются только встроенные приборы для проведения всех необходимых измерений по лабораторным работам.

5. Поставляемые товары обеспечены технической, эксплуатационной и сервисной документацией на русском языке.

### **Комплектность**

#### **1. Ноутбук – 1 шт.**

##### **Назначение**

Ноутбук предназначен для управления модулями стенда, отображения результатов измерений приборами и осциллографом.

#### **2. Лабораторный стол – 1 шт.**

##### **Назначение**

Лабораторный стол предназначен для установки стойки с модулями, ноутбука 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.

### **3. 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.

### **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 и держатели плавких предохранителей (если это требуется для работы

модуля).

Высота модуля составляет 260 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,  $\pm 12$  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 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 или по интерфейсу I2C.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

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 «Однофазный источник питания» – 1 шт.**

##### **Назначение**

Модуль «Однофазный источник питания 220 В» 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**

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В	220
частотой, Гц	50
Выходное напряжение, В	220
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 220 В, 50 Гц, типа IEC 320 C14. Разъемы Выход 220 В, 50 Гц, типа IEC 320 C13, предназначены для подачи напряжения к отдельным модулям стенда.

Включение питания модуля осуществляется при помощи дифференциального автомата, расположенного на лицевой панели. Индикация наличия напряжения на входе модуля осуществляется при помощи светодиода.

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 «Источник питания 24В» - 1 шт.**

### **Назначение**

Модуль «Источник питания 24В» предназначен для формирования постоянного напряжения с амплитудой 24В.

### **Технические характеристики**

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В	220
частотой, Гц	50
Амплитуда выходного напряжения, В	24
Максимальный ток нагрузки, 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, 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. Включение/отключение питания производится выключателем, расположенным на лицевой панели.

Защита от ненормальных и аварийных режимов реализовано при помощи плавких предохранителей с номинальным рабочим током 1 А, закрепленных с помощью держателей на лицевой панели модуля.

Разъемы типа BANANA с диаметром отверстий 2 мм предназначены для снятия выходного напряжения.

### 4.3 Модуль «Программируемое реле» - 1 шт.

Содержит программируемое реле, аппаратуру, имитирующую пульт управления оператора (тумблеры, потенциометр для задания аналогового сигнала по напряжению 0-10 В), блок входных и выходных гнезд для подключения сигналов с физических объектов автоматизации и выдачи управляющих воздействий на них.

Технические характеристики программируемого реле приведены в таблице.

Технические характеристики программируемого реле

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	24
Потребляемая мощность, Вт	10
Ток нагрузки встроенного источника питания, мА	140
Гальваническая изоляция	В наличии
Встроенные цифровые входы (транзисторные),	8
Встроенные цифровые выходы (релейные),	4
Встроенные аналоговые входы,	4
Память, байт:	
– ПЗУ	16384
– ОЗУ	2560
Количество экземпляров функциональных блоков в пользовательской программе	16384
Количество Retain-переменных	20
Интерфейс программирования UART	В наличии

\* Технические характеристики программируемого реле могут быть изменены производителем данного оборудования, тогда стенд будет укомплектован аналогичным по характеристикам программируемым реле.

#### 4.4 Модуль «Методическая печь» - 1 шт.

Представляет собой светодиодную имитацию методической печи. Модуль включает в себя:



- мнемоническое изображение методической печи со светодиодами, имитирующими физическое перемещение детали и органов печи;
- микропроцессорный модуль, обеспечивающий работу симуляции;
- пульт управления методической печью в ручном режиме;
- блок разъемов для подключения имитации методической печи к входам и выходам программируемого логического контроллера.

## **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 программного обеспечения – 1 шт.**

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

#### **5.5.1 Техническое описание оборудования – 1 шт.**

Техническое описание оборудования - это комплект сопроводительной

документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда.

### **5.5.2 Краткие теоретические сведения – 1 шт.**

Набор документации, содержащий основные теоретические сведения.

### **5.5.3 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.**

Руководство должно включать цель работ, схемы электрических соединений, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

#### **1. Изучение технических характеристик и основ программирования, программируемого реле:**

- программирование программируемого реле;
- решение задач цикловой автоматики;
- основы работы с аналоговыми сигналами.

#### **2. Изучение автоматизации технологических процессов (1 вариант симуляции объекта):**

- участок транспортировки заготовок в методическую печь (методическая печь).