

Комплект типового лабораторного оборудования  
**«Средства автоматизации и управления»**  
 исполнение настольное, ручная версия

**Модель: ЭЛБ-001.023.01**

**Назначение**

Комплект типового лабораторного оборудования «Средства автоматизации и управления» 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,	50
Электропитание: от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В частота, Гц	220 50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	до 80
Габаритные размеры, мм, не более длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	1200 300 800
Масса, кг, не более	25
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

**Комплектность**

**1. Моноблок «Средства автоматизации и управления» - 1 шт.**

**Назначение**

Моноблок «Средства автоматизации и управления» предназначен для проведения лабораторно-практических работ, в своем составе содержит все необходимое оборудование.

**Технические требования**

Моноблок имеет основание, выполненное из анодированных алюминиевых профилей, типов С1-141 и С1-041. Боковые панели моноблока выполнены из полистирола, толщиной 3 мм белого цвета (глянец). Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5 мм белого цвета (матовый). Лицевая панель выполнена из алюминиевого композитного материала БИЛДЕКС, наполнитель полиэстер, цвет белый BL 9003, толщиной 3 мм. 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 однофазного напряжения 220 В, защиты от коротких замыканий в элементах стенда, а также подачи низковольтных напряжений питания переменного и постоянного тока к отдельным модулям стенда.

**Технические характеристики**

Ток утечки, мА	30
Ток защиты, А	16

**Технические требования**

Модуль питания оснащен вводным дифференциальным автоматом QF1, тумблером «Вкл.» и светодиодной индикацией Сеть.

Модуль питания имеет выхода, напряжением 24В, 12В. Выход 12В имеет кнопку Авария.

**1.2 Модуль «Программируемого логического контроллера» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Программируемого логического контроллера» предназначен для автоматизации малых систем, создания систем управления малыми и средними объектами, а также построения систем диспетчеризации.

**Технические характеристики**

Питание, В	24
Скорость работы дискретных входов, до, кГц	10
Интерфейсы на борту	Ethernet, 3 последовательных порта, USB Device
Температурный диапазон работы, °С	от –20 до +70
Встроенный аккумулятор	наличие
Встроенные часы реального времени	наличие

**Технические требования**

- Компактный DIN-реечный корпус.
- Дискретные входы/выходы на борту.
- Расширение количества точек ввода/вывода осуществляется путем подключения внешних модулей ввода/вывода по любому из встроенных интерфейсов.

**1.3 Модуль «Звуковой и световой сигнализации» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Световой сигнализации» предназначен для совместной работы с программируемым логическим контроллером, а также для обеспечения визуализации процессов.

**Технические требования**

Модуль содержит три светодиода красного, желтого и зеленого цветов, а также звуковой излучатель. Кроме того модуль содержит две лампы накаливания, напряжением 12 В, датчик движения и датчик освещенности.

**1.4 Модуль «Реле» - 1 шт.****Назначение**

Модуль «Реле» предназначен для совместной работы с программируемым логическим контроллером и обеспечивает включение и выключение цепей питания объектов по сигналам от контроллера.

**Технические требования**

Модуль «Реле» в своем составе содержит четыре переключающих реле.

**1.5 Модуль «Электропривод постоянного тока» - 1 шт.****Назначение**

Модуль «Электропривод постоянного тока» предназначен для совместной работы с программируемым логическим контроллером и обеспечения объекта управления.

**Технические требования**

Модуль состоит из мотор-редуктора постоянного тока, напряжением 12 В, с энкодером на первичном валу. Наличие графического ЖК дисплея для цифровой индикации режимных параметров.

**1.6 Модуль «Модель отопляемого помещения» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Модель отопляемого помещения» предназначен для совместной работы с программируемым логическим контроллером и обеспечения объекта управления.

**Технические требования**

Модуль представляет собой теплоизолированную емкость со встроенным нагревателем, вентилятором и датчиками температуры: 50М, ТХК, DS18B20.

**1.7 Модуль «Испытания датчиков положения» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Испытания датчиков положения» предназначен для исследования различных датчиков положения.

**Технические требования**

Модуль представляет собой механическое устройство, позволяющее испытывать датчики линейного и углового положения. Модуль оснащен электродвигателем постоянного тока, напряжением 12 В, а также датчиками: инфракрасный дальномер, емкостной датчик, индуктивный датчик, потенциометр, оптический датчик и ультразвуковой дальномер.

**1.8 Модуль «Пост управления» – 1 шт.****Назначение**

Модуль «Пост управления» предназначен для совместной работы с программируемым логическим контроллером и обеспечения сигналов управления.

**Технические требования**

Модуль содержит кнопки без фиксации и переключатель галетного типа.

**1.9 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 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 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 или по интерфейсу I2C.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Связь с компьютером производится по интерфейсу USB (по желанию заказчика может быть установлена беспроводная система 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.

#### 1.10 Модуль ввода-вывода – 1 шт.

##### Назначение

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

#### 2. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

##### 2.1 Мультиметр - 2 шт.

##### Назначение

Мультиметр предназначен для измерения электрических величин: токов и напряжений постоянного и переменного тока, сопротивления.

##### Технические характеристики

Разрядность ЖК дисплея	3 <sup>3/4</sup> (3999)
Постоянное напряжение U=	0,1 мВ - 1000 В (±0,5%)
Переменное напряжение U~	0,1 мВ - 1000 В (±1,0%)
Постоянный ток I=	0,1 мкА - 10 А (±1,5%)
Переменный ток I ~	
Диапазон частот по переменному току	40 - 200 Гц
Сопротивление R	0,1 Ом - 40 МОм (±0,5%)
Емкость C	0,01 нФ - 100 мкФ (±3,0%)
Температура t°С	- 55 °С - +1000 °С (±2,0%)
Частота F	10 Гц - 100 кГц (±0,1%)
Сквозность импульсов, %	0,1 - 99
Выбор пределов измерений	автоматический
Коэффициент усиления транзисторов h <sub>21</sub>	нет
Режим «прозвонка»	есть
Фиксирование результатов измерений DATA HOLD	есть
Диод-тест	есть
Питание	9В /типа NEDA 1604, Крона ВЦ

##### 2.2 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

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

##### 2.3 Паспорт – 1 шт.

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

##### 2.4 Техническое описание оборудование – 1 шт.

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

##### 2.5 Мультимедийная методика – 1 шт.

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

##### 2.6 Комплект программного обеспечения – 1 шт.

Комплект программного обеспечения предназначен для работы с программируемым логическим контроллером.

**2.6 Краткие теоретические сведения – 1 шт.**

Краткие теоретические сведения представляют собой документ, в котором содержатся основные теоретические сведения, позволяющие изучить материал в первом приближении.

**2.7 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.**

Руководство должно включать название работы, цель работы, схему электрических соединений (при необходимости), а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

**1. Программируемый контроллер.**

- 1.1 Изучение программируемого логического контроллера.
- 1.2 Программирование контроллера с помощью компьютера.
- 1.3 Тестирование основных логических функций.
- 1.4 Тестирование специальных логических функций.
- 1.5 Тестирование логической функции для управления объектом.

**2. Примеры автоматических систем управления на основе программируемого контроллера.**

- 2.1 Автоматическая система управления светофором.
- 2.2 Автоматическая система управления внутренним освещением.
- 2.3 Автоматическая система управления наружным освещением.
- 2.4 Автоматическая система управления звуковым оповещением.
- 2.5 Система автоматического включения резервного электропитания.
- 2.6 Автоматическая система охранной сигнализации.
- 2.7 Автоматическая система импульсного регулирования температуры воздуха в помещении.
- 2.8 Автоматическая система непрерывного регулирования температуры воздуха в помещении с помощью ПИ-регулятора.
- 2.9 Автоматическая система управления исполнительным электродвигателем.
- 2.10 Система автоматического двухступенчатого пуска двигателя постоянного тока в функции времени.
- 2.11 Система автоматического динамического торможения двигателя постоянного тока в функции скорости.
- 2.12 Система автоматического регулирования скорости двигателя постоянного тока с помощью ПИ-регулятора.

**3. Испытания стандартных блоков пультов управления и датчиков технологических параметров.**

- 3.1 Испытание датчиков линейного положения.
- 3.2 Испытание датчика углового положения и универсального счетчика.
- 3.3 Испытание датчиков температуры и блока измерения-регулирования температуры.

Лабораторный модуль  
**«Интеллектуальное реле ZEN»**  
 исполнение настольное, ручная версия

**Назначение**

Лабораторный модуль «Интеллектуальное реле ZEN» 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 в сфере автоматизации различных отраслей промышленности и программированию промышленных средств автоматизации.

**Технические характеристики**

Потребляемая мощность, В·А,	50
Электропитание: от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В частота, Гц	220 50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	до 80

Габаритные размеры, мм, длина (по фронту)	300
ширина (ортогонально фронту)	300
высота	120
Масса, кг,	4
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

**Комплектность****1. Моноблок «Интеллектуальное реле ZEN» - 1 шт.****Назначение**

Моноблок «Интеллектуальное реле ZEN» предназначен для проведения лабораторно-практических работ.

**Технические требования**

Боковые панели моноблока выполнены из полистирола, толщиной 3 мм белого цвета (глянец). Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5 мм белого цвета (матовый). Лицевая панель выполнена из ударопрочного полистирола.

**1.1 Модуль «Питание» - 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 требования**

Модуль питания включает в себя тумблер Питание, индикатор сеть.

**1.2 Интеллектуальное реле ZEN – 1 шт.****Назначение**

Интеллектуальное реле ZEN представляет собой объект исследования.

**Технические требования**

Интеллектуальное реле ZEN выполнена в исполнении с ЖК-дисплеем, кнопками, встроенными календарем и часами.

Модуль ЦПУ на 20 точек входа/выхода.

Модуль ЦПУ работает с 3 модулями расширения.

ZEN может расширяться до 44 точек входа/выхода.

Жидкокристаллический дисплей: 4 строки по 12 символов, 8 клавиш управления, календарь и часы.

Напряжение питания: 24 VDC

Наличие программного обеспечения для работы с ПК.

**1.3 Комплект объектов автоматизации – 1 шт.****Назначение**

Комплект мнемосхем объектов автоматизации предназначен для выполнения лабораторных работ.

**Технические требования****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 Техническое описание оборудования – 1 шт.**

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

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

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

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

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

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

### **Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D.**

1. Изучение технических характеристик и принципов программирования реле;
2. Разработка и создание программ автоматического управления процессами с помощью кнопочной панели реле.
3. 8 вариантов технологических объектов, представленных в виде мнемосхем:
  - 1) управление нагревателями печи;
  - 2) управление асинхронным электродвигателем;
  - 3) управление гирляндой;
  - 4) управление линией откачки дренажных вод;
  - 5) светофор;
  - 6) счёт импульсов;
  - 7) бегущий огонь;
  - 8) приготовление смеси.