

Комплект лабораторного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники»

Модель: ЭЛБ-020.016.02

Страна происхождения, производитель: Российская Федерация, ООО «ЭнергияЛаб».

Назначение

Комплект лабораторного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А	300
Электропитание: от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В	220
частота, Гц	50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	от +10 до +35
Влажность, %	до 80
Габаритные размеры, мм	
длина (по фронту)	1200
ширина (ортогонально фронту)	600
высота	1600
Масса, кг	60
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Технические требования

Комплект лабораторного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники» выполнен в стендовом исполнении: стойка с модулями, установленная на собственном лабораторном столе.

Конструкция модулей обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов.

Комплектность

www.vrnlab.ru

г. Воронеж, 394019, ул. Загородная, д. 26а; тел: +7(473)200-15-81; e-mail: info@vrnlab.ru

1. 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 размером сечения 20×20мм, толщиной 2мм, покрытого порошковой краской. Основание укомплектовывается колесами диаметром 50мм.

На основании лабораторного стола находится жестко закрепленная 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 размером сечения 20×20мм, толщиной 2мм, покрытого порошковой краской. На стойку крепятся направляющие, выполненные из анодированных алюминиевых профилей.

Модули устанавливаются в направляющие.

3. Комплект модулей – 1 шт.**Назначение**

Модули предназначены для выполнения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика (ABS), толщиной 4 мм, белого цвета.

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, которые требуются для работы модуля.

Высота модуля составляет 260 мм.

Модули 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 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.

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

Субмодули связаны по интерфейсу RS485, по интерфейсу I2C.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Связь с компьютером производится по интерфейсу USB. Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена.

3.1 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 ударопрочного пластика (ABS), толщиной 4 мм, белого цвета. 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 располагаются 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 BANANA серии ZP с диаметром отверстий 4 мм.

3.2 Модуль «Функциональный генератор» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Функциональный генератор» предназначен для формирования сигналов различных форм с плавно регулируемой амплитудой и частотой с цифровой индикацией текущего значения частоты и амплитуды.

Технические характеристики

Амплитуда выходного напряжения, В	От 0 до 10
-----------------------------------	------------

Максимальный ток нагрузки, А	0,2
Частотный диапазон, Гц	От 1 до 100 000
Количество независимых каналов	2
Форма кривой	Синусоида; треугольник; пила; меандр; однополярные прямоугольные импульсы со скважностью 2, 4 и 16
Габариты (Д×В), мм	150×260

Технические требования

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика (ABS), толщиной 4 мм, белого цвета. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Питание модуля осуществляется через разъемы IDC – 10, располагающиеся на тыльной части корпуса и предназначенные для подключения соседних модулей.

Включение/отключение и задание параметров выходных сигналов отдельных каналов осуществляется при помощи регуляторов (энкодеров), расположенных на лицевой панели. Переход между параметрами осуществляется при помощи нажатия, а изменение значений посредством вращения.

Выходные сигналы снимаются через высокочастотные разъемы BNC, расположенные на лицевой панели.

Состояние каналов и параметры выходных сигналов отображаются на цветном LCDTFT, дисплей диагональю 3,5 дюйма разрешением 320×480 пикселей, в виде таблицы. Таблица состоит из трех столбцов: в первом указаны наименования параметров с единицами измерения, во втором и третьем значения параметров для первого и второго канала соответственно. Границы таблицы, наименование параметров и единиц измерения выполнены белым цветом, состояние каналов – красным, а значения желтым и голубым соответственно для первого и второго канала. Буквы выполнены модифицированным шрифтом ubuntuMono с размером 27×46, цифры стилизованы под семи сегментный индикатор.

Передача данных и прием команд управления модулем осуществляется через интерфейс RS485.

Модуль имеет ручное управление и дистанционное управление из среды, совместимой с программным комплексом ELAB. Связь между программой и аппаратной частью осуществляется по универсальному протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering).

3.3 Модуль «Модуль связи (источник питания)» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Модуль связи (источник питания)» предназначен для сбора и передачи данных на компьютер, дистанционного управления модулями и низковольтного питания микропроцессорных систем управления.

Технические характеристики

Электропитание от однофазной сети, напряжением, В	220
частотой, Гц	50
Выходное напряжение, В	15
Интерфейс подключения к компьютеру	USB
Габариты(Д×В), мм	100×260

Технические требования

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика (ABS), толщиной 4 мм, белого цвета. Надписи и обозначения 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 реализована при помощи плавкого предохранителя с номинальным рабочим током 2 А, закрепленного с помощью держателя на лицевой панели модуля.

Подключение модуля к компьютеру осуществляется через разъем USB-B.

Передача данных и получение команд управления от компьютера происходит по интерфейсу USB.

На тыльной части модуля располагается: 2 разъема IDC – 10, предназначенных для подключения соседних модулей, и активная система охлаждения, состоящая из вентилятора диаметром 50 мм и защитной решетки.

Сбор данных и управление подключенными модулями осуществляется через интерфейс RS485. Связь между программным комплексом ELAB. и аппаратной частью осуществляется по универсальному протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering).

3.4 Цифровой осциллограф – 1 шт.**Назначение**

Модуль «Цифровой осциллограф» предназначен для осциллографирования переходных процессов, снятия статических и динамических характеристик.

Технические характеристики

Управление	ПО на компьютере
Режимы	AC/DC/GND
Габариты(Д×В), мм	100×260

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика (ABS), толщиной 4 мм, белого цвета. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

На лицевой панели модуля располагаются высокочастотные разъемы BNC.

Подключение модуля к компьютеру осуществляется через разъем USB-B.

Питание модуля, передача данных и получение команд управления от компьютера происходит по интерфейсу USB.

3.5 Модуль «Основы цифровой техники» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «Основы цифровой техники» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: логические элементы, триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы.

Технические требования

Основание модуля выполнено из материала стеклотекстолита (FR-4) зеленого цвета, надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Питание модуля осуществляется через разъем IDC-20.

Модуль «Основы цифровой техники» содержит необходимые объекты исследований:

- логические элементы: И-НЕ, ИЛИ-НЕ, И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ,
- триггеры: D - триггер, JK - триггер, триггер Шмитта,
- счетчики: двоично-десятичный счетчик, двоичный счетчик,
- универсальный регистр,
- дешифратор,

а также функциональные узлы:

- наборное поле,
- генератор 1 кГц,
- поле ввода,
- импульс.

В комплекте идет следующее дополнительное оборудование:

- потенциометр,
- семисегментный цифровой индикатор.

Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда.

Техническое описание контактных гнезд

Количество	137
Материал	медь марки М1
Покрытие	электролитическое лужение
Температурный диапазон, °С	От -55 до +135
Сечение, мм ²	6
Сечение AWG:	10

3.6 Модуль «Узлы вычислительных устройств» - 1 шт.

Назначение

Модуль «узлы вычислительных устройств» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: сумматоры, ПЗУ, ОЗУ, схемы контроля четности, схемы сравнения.

3.7 Модуль «Преобразователи данных» - 1 шт.

Назначение

Модуль «преобразователи данных» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: АЦП, ЦАП, ФНЧ, ШИМ.

3.8 Модуль «Программируемый контроллер» - 1 шт.

Назначение

Модуль «программируемый контроллер» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: микроконтроллеры.

3.9 Модуль «Исполнительные механизмы и световая сигнализация» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «исполнительные механизмы и световая сигнализация» предназначен для совместной работы с управляющими модулями и служит для световой индикации и имитации работы исполнительных механизмов.

3.10. Модуль «Операционные усилители» - 1 шт.**Назначение**

Модуль «Операционные усилители» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по изучению различных схем работы операционных усилителей.

Технические характеристики

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

Технические особенности

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика (ABS) толщиной 4 мм, белого цвета. Надписи и обозначения выполнены с помощью цветной ультрафиолетовой термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

Основание лицевой панели выполнено из материала стеклотекстолит (FR-4), надписи и схемы нанесены методом шелкографии.

Питание модуля осуществляется через разъемы IDC – 10, располагающиеся на тыльной части корпуса и предназначенные для подключения соседних модулей.

Модуль содержит следующие объекты исследований:

- конденсаторы,
- сумматор 1,
- сумматор 2,
- операционный усилитель,
- резисторы постоянные,
- резисторы переменные,

а также функциональные узлы:

- наборное поле,
- генератор с мостом Вина.

Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда.

4. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

4.1 Ноутбук – 1 шт.

Код позиции КТРУ 26.20.11.110-00000001

Наименование характеристики	Значение характеристики	Единица измерения характеристики
Вид накопителя	SSD	
Максимальный размер диагонали	16	Дюйм (25,4 мм)
Минимальный размер диагонали	15	Дюйм (25,4 мм)
Объем SSD	≥ 256	Гигабайт
Объем оперативной памяти	≥ 8	Гигабайт
Разрешение экрана, пиксель	1920x1080	

Характеристики, обусловленные приказом Минобрнауки России от 31.08.2018 N 676 "О требованиях к закупаемым центральным аппаратом и территориальными органами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации казенными и бюджетными учреждениями, федеральными государственными унитарными предприятиями отдельным видам товаров, работ, услуг (в том числе предельные цены товаров, работ, услуг):

- предустановленная локализованная русскоязычная ОС (указать сведения из реестра российского программного обеспечения/ реестра евразийского программного обеспечения),
- пакет русскоязычного офисного ПО (указать сведения из реестра российского программного обеспечения/ реестра евразийского программного обеспечения).

1. Характеристики из общепринятых стандартов производителей, установленные с целью обеспечения высокого быстродействия и производительности для выполнения задач, предусмотренных уставом ЮРГПУ(НПИ):

Центральный процессор: количество ядер процессора не менее 2, количество потоков не менее 4, базовая тактовая частота процессора не менее 2,20 ГГц

максимальная тактовая частота не менее 3,40 ГГц, кэш-память не менее 4 Мб.

Видеоадаптер: встроенный.

В наличии WiFi стандарта ac.

Интерфейсы: USB 3.0 не менее 1, HDMI не менее 1, RJ45 не менее 1, SD не менее

1.

Время автономной работы не менее 4 часов.

Физические параметры: вес (нетто) не более 3 кг.

Комплектация:

- Мышь компьютерная
Код позиции КТРУ: 26.20.16.170-00000002

Наименование характеристики	Значение характеристики
Тип подключения	Проводная

4.2 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

В комплекте идет 6 соединительных проводов и 6 сетевых шнуров.

4.3 Паспорт – 1 шт.

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

4.4 Мультимедийная методика – 1 шт.

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

4.5 Комплект технической документации – 1 шт.

4.5.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.

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

4.5.2 Краткие теоретические сведения – 1 шт.

Набор документации, содержащий основные теоретические сведения.

4.5.3 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.

Руководство включает в себя цель работ, схемы электрических соединений, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

Цифровая техника

1. Исследование базовых логических элементов: 2И, 2ИЛИ, НЕ, 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ, исключающее 2ИЛИ и триггера Шмитта

2. Исследование JK и RS – триггера
3. Исследование D – триггера и делителя частоты
4. Изучение способов задания логических уровней, сигналов и их индикации
5. Изучение мультиплексоров
6. Изучение преобразователя двоичного кода в десятичный и дешифратора
7. Изучение асинхронного счетчика и синхронного реверсивного счетчика
8. Изучение параллельного, последовательного и универсального регистров

Операционные усилители

1. Инвертирующий усилитель.
2. Неинвертирующий усилитель.
3. Суммирующий усилитель.
4. Дифференциальный усилитель.
5. Исследование операционного усилителя в динамике.
6. Исследование генератора с мостом Вина.

Узлы вычислительных устройств

1. Изучение ОЗУ,
2. Изучение ПЗУ,
3. Изучение Сумматора,
4. Изучение Схемы контроля четности,
5. Изучение цифрового компаратора.

Преобразования данных

1. Изучение ЦАП,
2. Изучение АЦП.

Программируемого контроллера и модуль исполнительных механизмов и световой сигнализации

1. Порты ввода-вывода микроконтроллера.
2. Таймеры – счётчики микроконтроллера.
3. Способы отсчетов временных интервалов.
4. Способы отображения информации на семисегментном индикаторе.
5. Принципы динамической индикации.
6. Использование АЦП микроконтроллера.

7. Изучение взаимодействия микроконтроллера с персональным компьютером через Com-порт.
8. Изучение методов помехоустойчивого кодирования при передаче данных по последовательным линиям связи.
9. Изучение регулировки мощности на основе ШИМ.
10. Управление программируемым контроллером.
11. Тестирование основных логических функций.
12. Тестирование специальных логических функций.
13. Тестирование логической функции для управления объектом.
14. Примеры автоматических систем управления на основе программируемого контроллера.
 - 14.1 Автоматическая система управления светофором.
 - 14.2 Автоматическая система управления внутренним освещением.
 - 14.3 Автоматическая система управления наружным освещением.
 - 14.4 Автоматическая система управления звуковым оповещением.
 - 14.5 Автоматическая система охранной сигнализации.
 - 14.6 Автоматическая система управления исполнительным двигателем

Адрес доставки: Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения 147/ Орджоникидзе 121.

Срок доставки: в течение 90 (девяноста) рабочих дней с момента подписания договора представителями Сторон.

Гарантийный срок – 12 (двенадцать) месяцев.