

Комплект лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства» ЭЛБ-001.021.01

Комплект лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства» 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. Исполнение настольное, ручная версия.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А,	250
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
Габаритные размеры, мм, длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	1200 300 850
Общий вес оборудования, кг,	60
Диапазон рабочих температур	+10...35°C
Влажность	до 80%
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Комплектность

1. Моноблок «Основы автоматизации производства» - 1 шт.

Моноблок «Основы автоматизации производства» предназначен для проведения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Моноблок имеет основание, выполненное из анодированных алюминиевых профилей С1-141 и С1-041. Боковые панели моноблока выполнены из полистирола, толщиной 3 мм светлого цвета (глянец). Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5 мм светлого цвета (матовый). Лицевая панель выполнена из алюминиевого композитного материала БИЛДЕКС, наполнитель полиэстер, цвет светлый ВL 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.

Модуль «Питание» предназначен для ввода однофазного напряжения 220В, 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	25

Технические требования

Модуль питания оснащен вводным дифференциальным автоматом QF1, тумблером SA1 «Сеть» и светодиодной индикацией «Индикатор сети», сигнализирующей о наличии напряжения в питающей сети.

1.2 Блок испытания датчиков линейного положения – 1 шт.

Блок испытания датчиков линейного положения предназначен для испытания различных типов датчиков линейного положения.

Техническое описание

Блок испытания датчиков линейного положения представляет собой кривошипно-шатунный механизм, привод которого осуществляется от мотор редуктора постоянного тока. Рабочий орган в виде пластины закреплен на кривошипе. Шатун и кривошип выполнен из акрила. Для обеспечения прямолинейного движения рабочего органа используется цилиндрическая направляющая. КШМ оснащен концевыми переключателями, предназначенными для измерения направления движения мотор редуктора. С двух сторон от рабочего органа закреплены испытываемые датчики.

1.3 Набор датчиков линейного положения – 1 шт.

Стенд укомплектован следующими датчиками линейного положения:

1. Индуктивный датчик

Технические характеристики

- Пластиковый прямоугольный корпус.
- Рабочее расстояние 5 мм.

- Частота переключений до 700 Гц.
- Защита от перенапряжений.
- Защита от перегрузки по току.
- Наличие индикатора состояния выхода.
- Высокий класс защиты IP67 (стандарт IEC).

2. Ультразвуковой датчик

Технические характеристики

Напряжение питания: **5V DC**

Ток покоя: **<2mA**

Эффективный угол: **<15°**

Диапазон измерения расстояния: **2–400 cm**

Разрешение: **0.3 cm**

3. Инфракрасный датчик

Датчик предназначен для измерения расстояния.

На выходе датчика формируется аналоговый сигнал, напряжение которого пропорционально расстоянию до препятствия. Приемник ИК излучения, представляет собой матрицу светочувствительных элементов, закрытых линзой. Оптика светодиода создает узкий луч излучения.

Технические параметры

Напряжение питания	4,5–5,5 В
Максимальный ток потребления	30 мА
Измеряемое расстояние	0,1–0,8 м
Время измерения	38–48 мс
Температура окружающего воздуха	при работе –10...60 °С; хранение –40...70 °С
Размеры	29,5 x 13 x 13,5 мм

4. Емкостной датчик

Технические характеристики

Напряжение питания	20-250В / DC
Степень защиты:	IP67
Расстояние срабатывания:	15 мм
Частота:	AC: 15Hz, DC: 40Hz
Тип выходного сигнала:	AC / DC 2-х проводной NC
Защита от короткого замыкания:	в наличии
защита от перенапряжения:	в наличии

1.4 Набор датчиков температуры – 1 шт.

Стенд укомплектован датчиками температуры:

1. Термореле: термостат регулируемый.

Техническое описание

Два контакта.

15А, 250V.

2. Термосопротивление

Техническое описание

Диапазон измеряемых температур:	-50...+180 градусов
Класс допуска:	B;C
Условное давление:	10 МПа
Сопротивление изоляции:	100 Мом
Длина кабельного вывода:	0,2 м- стандарт
Показатель тепловой инерции:	10...30 с

Исполнение сенсора относительно корпуса: изолированный
Материал защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т
Степень защиты: IP54

3. Термосопротивление

Техническое описание

Диапазон измеряемых температур: -50...+500
Класс допуска: А; В;С
Условное давление: 10 МПа
Сопротивление изоляции: 100 Мом
Длина кабельного вывода: 0,2 м- стандарт
Показатель тепловой инерции: 10...30 с
Исполнение сенсора относительно корпуса: изолированный
Материал защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т
Степень защиты: IP54

4. Термопара ХК.

1.5 Блок испытания датчика давления – 1 шт.

Блок испытания датчика давления предназначен для исследования датчиков давления различного типа.

Техническое описание

Блок испытания датчика давления представляет собой компрессор, соединенный с ресивером, эталонным датчиком давления, изучаемым датчиком давления и манометром.

Компрессор управляется соответствующей кнопкой. Для сброса давления применяется клапан, управление которого располагается на лицевой части модуля.

Показания эталонного датчика выводятся на светодиодный, семисегментный индикатор, расположенный на лицевой панели.

Модуль оснащен клеммами, предназначенными для снятия характеристик исследуемого датчика давления.

Стенд укомплектован датчиками давления

1. Манометр

Механический манометр предназначен для измерения давления воздуха в компрессионной манжете.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений (мм рт. ст.)	20..300
Цена деления шкалы (мм. рт. ст.)	2
Допускаемая основная погрешность в любой точке шкалы (мм рт. ст.)	± 3

Манометр эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 100% при температуре 25 °С.

Корпус манометра выполнен из полированного алюминия.

2. Пьезорезистивный датчик давления

Технические параметры

Максимальное рабочее давление, кПа	200
Выходное напряжение при максимальном давлении, В	0.04
Точность, % от макс	1
Термо компенсация	есть
Напряжение питания, В	10
Измеряемая среда	сухой газ
Тип датчика	абсолютный
Тип выходного интерфейса	напряжение
Диапазон рабочих температур, град. С	-40...125
Предельно допустимое давление, Рпредел	800кпа
Время реакции, мс	1

1.6 Функциональный генератор – 1 шт.

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	0...10
Максимальный ток нагрузки, А	0,3
Частотный диапазон, Гц	1...100 000

Технические требования

Грубое и точное регулирование частоты и амплитуды с помощью энкодеров.

В наличии кнопочный переключатель «Режим», для переключения форм измерительных сигналов: синус, меандр, треугольник, пила, обратная пила, сумма первой и второй гармоник, сумма первой и третьей гармоник, положительный меандр, постоянное напряжение.

В наличии графический ЖК дисплей для цифровой индикации текущего значения частоты и амплитуды, а также формы сигнала.

1.7 Модуль «Основы цифровой техники» - 1 шт.

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 FR-4, 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.

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	-55 ... +135
Сечение, мм ²	6
Сечение AWG:	10
Вес нетто, кг:	0,000305556

1.8 Модуль «Операционные усилители» - 1 шт.

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

Технические требования

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

Модуль «Операционные усилители» содержит необходимые 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.

Техническое описание контактных гнезд

Количество	83
Материал	медь марки М1
Покрытие	электролитическое лужение
Температурный диапазон, °С	-55 ... +135
Сечение, мм ²	6
Сечение AWG:	10
Вес нетто, кг:	0,000305556

1.9 Модуль Преобразования данных – 1 шт.

Модуль «Преобразователи данных» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по способам преобразования данных.

Технические требования

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

Модуль содержит все необходимые узлы для исследования принципа аналогового и цифрового преобразования сигналов:

- аналогово-цифровой преобразователь,
- цифро-аналоговый преобразователь,
- фильтр низкий частот – 2 шт.,
- широтно-импульсный модулятор,
- поле ввода данных.

Дополнительное оборудование:

- открытый вход,
- закрытый вход,
- переключатель входов.

Модуль «Преобразователи данных» оснащен разъемами IDC-8 - 3шт., движковыми переключателями, SS12D10 – 12 шт., светодиодами, FYL-5013HD1C – 16 шт.

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

Техническое описание контактных гнезд

Количество	12
Материал	медь марки М1
Покрытие	электролитическое лужение
Температурный диапазон, °С	-55 ... +135
Сечение, мм ²	6
Сечение AWG:	10
Вес нетто, кг:	0,000305556

1.10 Блок программируемого реле – 1 шт.

Блок программируемого реле - это свободно программируемое устройство, которое не содержит в своей памяти заранее написанной программы. Алгоритм работы программируемого реле формируется непосредственно пользователем, что делает прибор универсальным и дает возможность широко использовать его в различных областях промышленности, сельском хозяйстве, ЖКХ и на транспорте.

Основные особенности

- Подходит для задач локальной автоматизации
- 12 дискретных входов
- 4 аналоговых входов
- 8 дискретных выходов
- 4 аналоговых выходов
- В наличии часы реального времени
- Универсальный источник питания (как от 220 В переменного так и от 24 В постоянного тока)
- Встроенный источник питания 24 В, 160 мА
- Программирование в среде
- Энергонезависимая память для хранения состояния внутренних переменных
- Работа в сети ModBus
- Расширенный диапазон рабочих температур -20...+55 С

Дискретные входы

Количество дискретных входов	8, развязка групповая по 4 входа (1-4, 5-8), 1500 В
Тип датчика дискретного входа	- коммутационные устройства (контакты кнопок, выключателей, герконов, реле и т.п.);
	- датчики, имеющие на выходе транзистор р-п-р типа с открытым коллектором
Напряжение питания дискретных входов, В	21...27
Максимальный ток дискретного входа, мА	15
Ток «логической единицы», мА	2...15
Ток «логического нуля», мА	15
Уровень сигнала, соответствующий логической единице на дискретном входе, В	15...30
Уровень сигнала, соответствующий логическому нулю на дискретном входе, В	- 3...+ 5

Аналоговые/дискретные входы

Количество входов	4 (входа 9-12)
Режим аналогового входа	
Тип измеряемых сигналов	«0...10 В»,
	«4...20 мА»,
Входное сопротивление, кОм	67
Предел основной приведенной погрешности, %	± 0,5
Значение наименьшего значащего разряда, мВ	2,7 (3700 ед./(0-10 В))
Период обновления результатов измерения четырех каналов, мс,	1
Дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С в пределах рабочего диапазона температур, %	± 0,25
Режим дискретного входа	
Напряжение «логической единицы», В (ток в цепи)	14...30 (1,0...2,6 мА)
Напряжение «логического нуля», В (ток в цепи)	0...11 (д 0,2 мА)
Гальваническая развязка	Отсутствует

Выходные устройства

Количество выходных устройств	8, из них 4 с возможностью
Из них:	
- фиксированные (дискретные)	4 (выходы 1-4)
- на выбор (аналоговые/дискретные)	4 (выходы 5-8)
Гальваническая развязка	Индивидуальная, 1500 В, кроме выхода типа Т

Питание

Напряжение питания, В	21...27 В (номинальное напряжение 24 В) 90...264 В (номинальное 110-220 В, при частоте 47...63 Гц)
Потребляемая мощность, ВА	6

Гальваническая развязка, В	есть, 1500
Встроенный источник питания	+24 В, 145 мА max

Конструкция

Индикация состояния входов/выходов	Светодиодная, на передней панели
Тип корпуса	Корпус для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм.
Габаритные размеры, мм	(96x110x73)
Климатическое исполнение	IP20 (-20...+55)
Масса прибора, кг	0,5

Вычислительные ресурсы

Время цикла, мс min (зависит от сложности программы)	0,25
Количество ФБ, шт. max	450
Количество функций, шт. max	1600
Количество переменных для сетевого обмена, шт. max	64 (32 на чтение, 32 на запись)
Количество энергонезависимых переменных, шт.	136

1.11 Пост управления и питания – 1 шт.

Пост управления и питания предназначен для формирования команд и законов управления устройствами автоматизации производства, а также напряжений питания устройств автоматики.

Техническое описание

Пост управления состоит из галетного переключателя SW1 на 4 положения, трех кнопок без фиксации.

Пост управления укомплектован источниками питания: 24 В, 1 А, 12 В, 1 А.

1.12 Блок световой сигнализации – 1 шт.

Техническое описание

Блок световой сигнализации укомплектован индикаторами высокой яркости КИПМ20 диаметром 20 мм красного, зеленого и желтого цветов, обладающими уникальными светотехническими характеристиками.

Напряжение питания 12 В.

1.13 Исполнительный электродвигатель – 1 шт.

Стенд укомплектован коллекторным мотор редуктором постоянного тока.

Техническое описание

Напряжение питания 12 В.

1.14 Электронагреватель – 1 шт.

Электронагреватель предназначен для исследования датчиков температуры.

Техническое описание

Трубчатый керамический нагреватель.

Напряжение питания 24 В.

1.15 Модуль «Мультиметры» - 1 шт.

Модуль «Мультиметры» предназначен для измерения электрических величин: токов и напряжений постоянного и переменного тока, сопротивления.

Технические требования

В модуле используется 2 мультиметра.

1.16 Компрессор – 1 шт.

Характеристики:

номинальное напряжение: DC6.0V

номинальный ток: < 420mA

расход газа: /1.8-2.5LPM 1 МИН.

диапазон давления: 400-650mmhg

максимальный вакуум: > 350 мм рт. ст.

инфляция время: 10 S (танк 0 300 мм рт. ст. 500cc)

уплотнение: в 500CC контейнер давление инфляции от 0 до 300 + 10 мм рт. ст. после окончания инфляции, стабильный 30 секунд после того, как проверка его пониженном давлении значение меньше, чем 3 мм рт. ст./мин.

доступные жидкости: воздух

срок службы: в 500CC контейнер, 10 секунд на 5 секунд до 30000 секунды за цикл испытаний.

использовать диапазон температур: 0
шум: насос под губка rad 5 см, вдали от шума метр 30 см (< 60dB).
мощность: < 3 Вт

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 оборудование – 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 Руководство по выполнению базовых экспериментов – 1 шт.

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

1. Датчики.

- 1.1. Бесконтактные датчики-выключатели.
- 1.2. Аналоговые датчики положения.
- 1.3. Датчик давления.
- 1.4. Датчики температуры.

2. Цифровые устройства.

- 2.1. Исследование базовых логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ и триггера Шмитта
- 2.2. Реализация логических функций в различных базисах

- 2.3. Исследование JK – триггера
- 2.4. Исследование D – триггера и делителя частоты
- 2.5. Исследование универсального регистра
- 2.6. Исследование двоичного счетчика
- 2.7. Исследование дешифратора семисегментного цифрового индикатора

3. Аналоговые и аналого-цифровые устройства.

- 3.1. Операционные усилители.
 - 3.1.1. Инвертирующий усилитель.
 - 3.1.2. Неинвертирующий усилитель.
 - 3.1.3. Суммирующий усилитель.
 - 3.1.4. Дифференциальный усилитель.
 - 3.1.5. Исследование операционного усилителя в динамике.
- 3.2. Цифроаналоговый преобразователь.
- 3.3. Аналого-цифровой преобразователь.

4. Программируемое реле.

- 4.1. Изучение характеристик и особенностей программируемого реле.
- 4.2. Особенности включения и программирования реле.

5. Автоматические системы.

- 5.1. Система автоматического контроля температуры.
- 5.2. Система автоматического регулирования температуры.
- 5.3. Система автоматического контроля давления.
- 5.4. Система автоматического регулирования давления.
- 5.5. Система автоматического управления электродвигателем.

5.6. Система автоматического управления светофором.