

**Лабораторный  
стенд  
"Промышленны  
е датчики  
технологическо  
й информации"  
ЭЛБ-001.013.01**

**Характеристики:**

Габариты: 600 x 400 x 400 мм.

Масса: 50 кг.

Данное оборудование предназначено для обучения в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков по теме "Промышленные датчики технологической информации".

Визуально учебный стенд представляет собой рамную усиленную металлоконструкцию со столешницей и закрепленными на рабочей панели компонентами.

Комплектность:

**1. Источник постоянного и переменного напряжения**

Питание от сети, В/Гц 220 / 50

Выходные плавно регулируемые напряжения: переменное, В, 0...30  
постоянное (пульсирующее), В, 0...30

**2. Регулятор температуры с нагревателем**

**3. Стойка с микрометром**

Диапазон толщин закрепляемых изделий, мм 4-20

Угол поворота губок в вертикальной плоскости, 60°

Габаритные размеры, мм, 160x90x92

Класс точности, 2

Диапазон измерений прибора микрометр, 0...25

Цена делений - 0,01мм;

Габариты прибора микрометр, мм, 125x67x23

Масса, кг, 0,28

**4. Измерительные приборы**

1. Вольтметр стрелочный

2. Амперметр стрелочный

**5. Мультиметр**

**6. Датчики тока и напряжения**

рабочее напряжение: 3.3 ~ 5 В

пик напряжения измерения: 3000 В (AC), 500 В (DC)

ток измерений: -50 ~ 50 А

чувствительность: 40 мВ/А

рабочая температура: -40 ~ 150 °С

размер: 34x 34 мм.

**7. Датчики температуры**

Тип НСХ, выходной сигнал: сопротивление 50 Ом (Медный)

Материал защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т

Подключение: 3-х проводное

Чувствительность: -50...+180С

Диаметр чувствительной части: 8 мм

Длина (рабочая, погружная): 100 мм

Класс допуска: В

#### **8. Датчики магнитного поля**

Тип чувствительности к полю: омниполярный

Индукция вкл, Гаусс, 15

Индукция выкл, Гаусс, 9

Макс рабочая частота, кГц 100

Мин напряжение питания, В 3.8

Макс напряжение питания, В 30

Макс выходной ток, мА 20

Температурный диапазон, гр. С -40...150

#### **9. Датчики освещенности и цвета**

Освещенность, лк 100/1000/10000

Напряжение, В, в диапазоне 0...10

Ток, мА, в диапазоне 4...20

#### **10. Микропроцессорная система**

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 SIL156, 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 выполнено 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 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);
- 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 связаны по интерфейсу RS485.

Максимальное количество одновременно подключаемых submodule ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов. Связь с компьютером производится по интерфейсу USB. Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод, тактовая частота I2C 100 кГц.

#### **11. Программное обеспечение ELAB – 1шт.**

Программный комплекс имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией, которое Поставщик гарантирует предоставить во второй части заявки.

##### **Назначение**

Программный комплекс предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера.

##### **Технические требования**

Программный комплекс ELAB при каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне.

Корректный запуск программного обеспечения производится только при наличии соединения ноутбука с аппаратной частью лабораторного оборудования (USB соединение), а также при включенном питании лабораторного стенда.

Программный комплекс ELAB является универсальным для различных направлений науки и техники: электротехника, электроника, электрические машины, электропривод, автоматика, гидравлика, пневматика и др. После запуска программы производится распознавание подключенного устройства и конфигурирование окна программы под конкретное устройство.

В левой части основного окна программы появляется список доступных модулей управления и индикации, внешний вид и количество которых зависит от подключенного лабораторного оборудования, а также располагаются дополнительные кнопки помощи, теоретических сведений, запуск стороннего программного обеспечения. Кроме того, программа имеет в своем арсенале средства для самодиагностики подключенных установок, выявления неисправных зон и датчиков.

Доступные модули управления выполнены в едином стиле. Инструменты программы позволяют в реальном времени управлять аппаратной частью стенда: источниками питания, функциональными генераторами сигналов, преобразователями частоты, тиристорными регуляторами и др.

Управление блоками реализовано максимально приближенно к управлению реальной установкой. Задание значений параметров блоков осуществляется с помощью виртуальных энкодеров, позволяющих легко и быстро установить требуемую величину в доступном диапазоне значений. Управление возможно, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств.

Комплект программного обеспечения ELAB осуществляет возможность программировать модули управления. Для этого пользователь составляет программный код на внутреннем понятном макро языке.

Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран ноутбука данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования, которым снабжен лабораторный стенд. Для удобства восприятия, основные виртуальные приборы выполнены в привычном для пользователя аналоговом варианте.

Основные модули индикации ведут графическую стенограмму режимных параметров в аппаратной части стенда, кроме того, по запросу пользователя, выводит в отдельном окне значения в табличном виде. Инструменты программы позволяют проводить различного рода обработку результатов: обеспечивать возможность наложения графиков в одной плоскости для определения зависимостей исследуемых величин, аппроксимировать полученную графическую зависимость и др.

Основные модули индикации позволяют сохранять данные, полученные от аппаратной части стенда, в графическом, табличном, текстовом форматах.

#### **12. Ноутбук – 1шт.**

№ п/п	Техническая спецификация Товара	Требование к технической спецификации Товара
1	Процессор и частота	Celeron 1600МГц
2	Объем памяти	2Gb
3	Оптический привод	DVD±RW SATA
4	Жесткий диск	500 Gb, SATA 6Гб/с, 5400RPM
5	Разъемы	3x USB2.0, RJ 45,
6	Модель встроенной видеокарты	В наличии
7	Манипулятор “мышь”	USB, 2x кнопочная оптическая со скроллингом.
8	Предустановленное программное обеспечение	Microsoft Windows 10
9	Дисплей	Тонкопленочные транзисторы (TFT) LCD. 15.6" широкоформатный, 1366x768

**13. Мышь – 1 шт.**

**14. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей – 1 комплект**

**15. Методические рекомендации по выполнению следующих лабораторных работ:**

Изучение датчиков тока и напряжения (6 датчиков: измерительный шунт, трансформатор тока, интегральный датчик тока на основе эффекта Холла, делитель напряжения, трансформатор напряжения, интегральный датчик напряжения на основе эффекта Холла):

Изучение статических характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов);

Изучение частотных характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов).

Изучение датчиков температуры (6 датчиков: термостат, термопара, кремниевый терморезистор, платиновый терморезистор, интегральный датчик температуры, бесконтактный пирометр)

Изучение статических характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов).

Изучение датчиков магнитного поля (5 датчиков: геркон, датчик Холла с дискретным выходом, аналоговый датчик Холла, магниторезистор с дискретным выходом, магниторезистор с аналоговым выходом)

Рабочие характеристики геркона, магниторезистора с дискретным выходом и датчика Холла с дискретным выходом (3 эксперимента);

Изучение статических характеристик аналогового датчика Холла и магнит

**16 Мультимедийная методика**

*Лабораторный  
стенд  
«Промышленные датчики  
механических величин»  
ЭЛБ-001.012.01*

Габариты: 1900 x 1300 x 900 мм.

Масса: 80 кг.

Данное оборудование предназначено для обучения в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков по теме "Промышленные датчики механических величин".

Визуально учебный стенд представляет собой рамную усиленную металлоконструкцию со столешницей и закрепленными на рабочей панели компонентами.

Комплектность:

**1. Источник постоянного и переменного напряжения**

Питание от сети, В/Гц 220 / 50

Выходные плавные регулируемые напряжения: переменное, В, 0...30  
постоянное (пульсирующее), В, 0...30

**2. Бесконтактный датчик положения**

**3. Приводной двигатель с регулятором частоты вращения**

**4. Тахогенератор**

Диапазон значений измерения частоты от 0,5 до 2500 Гц

Диапазон значений измерения времени от 1с до 9999 суток

**5. Потенциометры задания нагрузки**

Мощность, Вт 20

Сопротивление, кОм 4.7

**6. Задающий энкодер с лимбом и ручкой**

Тип Кодировочного устройства Optical

Тип выхода Quadrature (Incremental)

128 импульсов за оборот

Напряжение питания 5VDC

**7. Магнитный линейный датчик**

Тип чувствительного элемента элемент холла

Наличие встроенного магнита нет

Тип чувствительности к полюсности биполярный

Индукция вкл, Гаусс 1000

Индукция выкл, Гаусс -1000

Мин напряжение питания, В 3.8

Макс напряжение питания, В 25

Макс выходной ток, мА 1

Температурный диапазон, гр. С -40...150

Корпус sot23 (тип корпуса, общее обозначение)

**8. Штангенциркуль с цифровой индикацией**

Параметры ШЦЦ-125

A, мм 16,5

B, мм 40

C, мм 16

Диапазон измерений, мм 0-125

Значение отсчета, мм 0,01

Погрешность, +-мм 0,03

Отклонение от плоскостности и параллельности измерительных поверхностей губок для измерения наружных поверхностей, мм 0,004

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для измерения внутренних поверхностей, мм 0,04

Расстояние между губками для измерения внутренних поверхностей, мм 10

Погрешность при измерении глубины, мм 0,05

Кол-во шт в упаковке 40

Вес упаковки, кг 14

Габариты упаковки, см 50x27x3

**9. Лазерный дальномер с крепежом**

Дальность измерения с/без отражателем, м -/0.05 до 30

Погрешность, мм  $\pm 2$

Кол-во точек начала отсчета 2

Питание 2x1.5 В LR3 (AAA)

Вес, кг 0.1

### **10. Ультразвуковой дальномер**

Дальность 16 м

Точность  $\pm 0.5\%$

Тип ультразвуковой

Количество точек начала отсчета 1

Длина волны 650 нм

Класс лазера 2

Источники питания CR-9V

Температура 0-50 °С

Датчик приближения

### **11. Мультиметр**

### **12. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей**

### **13. Методические рекомендации по выполнению следующих лабораторных работ:**

Изучение бесконтактных конечных выключателей и измерителей приближения и перемещения (8 датчиков: емкостной бесконтактный конечный выключатель, индуктивный бесконтактный конечный выключатель, магниточувствительный бесконтактный конечный выключатель, магниточувствительный бесконтактный конечный выключатель на основе эффекта Холла, оптический бесконтактный конечный выключатель, индуктивный преобразователь перемещения, ультразвуковой измеритель расстояния, лазерный дальномер)

Рабочие характеристики емкостного и индуктивного датчиков в "торцевом" режиме (2 эксперимента);

Рабочие характеристики магниточувствительных датчиков на основе герконов и датчиков Холла в "торцевом" режиме (2 эксперимента);

Рабочие характеристики оптического датчика;

Статическая характеристика индуктивного преобразователя перемещений;

Статическая характеристика ультразвукового измерителя расстояния, определение зоны нечувствительности измерителя (2 эксперимента);

Измерение расстояние с помощью лазерного дальномера, определение зоны нечувствительности дальномера (2 эксперимента).

Изучение линейных энкодеров (2 датчика: оптический линейный энкодер, магнитный линейный энкодер)

Рабочие характеристики оптического энкодера, определение разрешающей способности датчика;

Рабочие характеристики магнитного энкодера, определение разрешающей способности датчика.

Изучение датчиков частоты вращения (2 датчика: оптический энкодер, тахогенератор)

Рабочие характеристики оптического энкодера;

Статические характеристики тахогенератора на холостом ходу и под нагрузкой (2 эксперимента).

Изучение датчиков углового положения (2 датчика: потенциометрический датчик углового положения, вращающийся трансформатор)

Статические характеристики потенциометрического датчика на холостом ходу и под нагрузкой (2 эксперимента);

статические характеристики вращающегося трансформатора в синусно-косинусном режиме на холостом ходу, при наличии нагрузки или наличии вторичного симметрирования (5 экспериментов);

статические характеристики вращающегося трансформатора в линейном режиме на холостом ходу и при наличии нагрузки (2 эксперимента).

14 Мультимедийная методика