

**Лабораторный стенд «Датчики температуры» исполнение стендовое,  
компьютерная версия**

**Модель: ЭЛБ-001.018.01**

**Назначение**

Лабораторный стенд «Датчики температуры» 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 при изучении способов измерения температуры.

**Технические характеристики**

Потребляемая мощность, Вт	1100
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
Габаритные размеры, мм	
длина (по фронту)	1200
ширина (ортогонально фронту)	600
высота	1600
Масса, кг	80
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

**Особенности исполнения**

1. Комплект представляет собой систему, позволяющую осуществлять измерение температуры различными приборами;
2. Комплект лабораторного оборудования состоит из системы нагрева и системы измерения температуры различными приборами;
3. Исследуемые устройства и приборы установлены на стенде таким образом, что

имеется возможность сравнивать между собой показания измерительных приборов различного типа при измерении одного и того же параметра.

### Комплектность

#### 1. Ноутбук – 1 шт.

#### Назначение

Ноутбук предназначен для отображения результатов измерений приборами и датчиками.

#### Технические характеристики

№ 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
	Разъемы	Не менее 3x USB2.0, RJ 45,
	Модель встроенной видеокарты	Наличие
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

#### 2. Лабораторный стенд «Датчики температуры» - 1 шт.

#### Назначение

Лабораторный стенд «Датчики температуры» предназначен для изучения способов

измерения температуры.

### **Технические требования**

Стенд представляет собой сварную рамную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2 ГОСТ 8639-82, покрытого порошковой краской RAL 7035. На сварной рамной конструкции крепится следующее оборудование.

#### **2.1 Нагреватель – 1 шт.**

##### **Назначение**

Нагреватель предназначен для нагрева и поддержания постоянной температуры до 80°С. Небольшой вес, и габариты обеспечивает простоту и легкость транспортировки нагревателя.

#### **2.2 Биметаллический термометр – 1 шт.**

##### **Технические характеристики**

Диаметр корпуса 100мм; класс точности 1,5; диапазон измерения 0-120°С.

#### **2.3 Термосопротивление – 1 шт.**

##### **Технические характеристики**

Характеристика 50М; исполнение с коммутационной головкой; диаметр монтажной части 8мм

#### **2.4 Термопара – 1 шт.**

##### **Технические данные:**

Хромель-копель; диаметр монтажной части 8мм; диаметр термоэлектрода 0,7мм.

#### **2.5 Биметаллическое реле температуры – 1 шт.**

##### **Технические характеристики**

Диапазон регулирования температуры до 75<sup>0</sup>С; рабочее напряжения 220В; рабочий ток 0,5А.

## 2.6 Интегральный датчик температуры – 1 шт.

### Технические характеристики

Диапазон температур -50+125<sup>0</sup>С, интерфейс 1-wire, напряжение питания 5В.

## 2.7. Моноблок «Датчики температуры» - 1 шт.

### Назначение

Моноблок «Датчики температуры» предназначен для проведения лабораторно-практических работ.

### Технические требования

Моноблок имеет основание, выполненное из анодированных алюминиевых профилей, типов С1-141 и С1-041. Боковые панели моноблока выполнены из АБС пластика, толщиной 4 мм белого цвета текстура «манка». Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5мм белого цвета (матовый). Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

В состав моноблока входит микропроцессорная система.

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 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 submodule.

Submodule 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 submodule имеет в составе микропроцессор, который обеспечивает предварительную обработку информации.

Submodule подключается в слоты SL-62 базовой платформы, с помощью внешних контактов в количестве 62 шт.

Submodule 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.

Submodule 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.

– Модуль ввода-вывода – 1 шт.

Назначение:

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

### **3. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.**

#### **3.1 Паспорт – 1 шт.**

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

### **3.2 Техническое описание оборудование – 1 шт.**

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

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

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

### **3.4 Программный комплекс ELAB – 1 шт.**

#### **Назначение**

Программный комплекс ELAB 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 ELAB производится только при наличии соединения ноутбука с аппаратной частью лабораторного оборудования (USB соединение, радиоканал), 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 ELAB 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 ELAB 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 персонального компьютера (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, выводить 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 и текстовом форматах.

### **3.5 Руководство по выполнению базовых экспериментов.**

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

1. Изучение биметаллического термометра, принципа его действия, определение относительной погрешности измерения при различных уровнях температуры.
2. Изучение термосопротивления, принципа действия, определение относительной погрешности измерения при сравнении с показаниями датчика температуры.
3. Изучение термопары, принципа действия, определение относительной погрешности измерения при сравнении с показаниями датчика температуры.
4. Изучение биметаллического реле температуры, принципа действия, определение относительной погрешности измерения при сравнении с показаниями датчика температуры.

Изучение интегрального датчика температуры, принципа действия, определение относительной погрешности измерения при сравнении с показаниями датчика температуры.