

Типовой комплект учебного оборудования «Автоматика систем теплогазоснабжения и вентиляции» ЭЛБ-001.036.02

Исполнение стендовое, компьютерная версия.

**1. Назначение:**

Комплекс позволяет изучать элементы автоматики теплогазоснабжения и вентиляции, способы регулирования и контроля параметров.

**2. Технические характеристики:**

Размер рамы (длина x глубина x высота), мм –1500x620x1800

Вес, кг – 150 кг

**3. Комплектность:**

3.1 Учебный стенд в сборе;

3.2 Управляющая ПЭВМ стенда (ноутбук);

3.3 Руководство по эксплуатации;

3.4 Методические указания по проведению лабораторных работ.

3.5 Диск с учебным видеороликом

3.6 Диск с программным обеспечением

**4. Состав стенда:**

4.1. несущая рама, выполненная из стального трубчатого профиля, на обрешеченных колесах с тормозными механизмами

4.2. воздушный фильтр в линии всасывания воздуха;

4.3 вентилятор канальный;

4.4. система трубопроводов диаметром – 100 мм,

4.5. канальный электрический нагреватель, мощностью -0,8 кВт;

4.6. панель для установки измерительных приборов, выполненную из двухкомпонентного материала;

4.7. датчики температуры с диапазоном измерения от 0°C до 100°C;

4.8. заслонки, регулируемые вручную, на диаметр 100 мм;

4.9. участок выпрямления потока воздуха, встроенный в трубопровод;

4.10. Трубка Пито;

4.11. Датчик частоты вращения вентилятора;

4.12. измерительная диафрагма с точками отбора давления,

4.13. заслонку с автоматизированным электроприводом;

4.14. датчики давления (диапазон измерения от -500Па до +500Па, точность измерений 0,2Па+3% от показаний);

4.15. симисторный регулятор скорости вращения вентилятора с диапазоном регулирования оборотов от 25% до 100% от максимальных оборотов вентиляторов;

4.16. микропроцессорная система

Назначение и характеристики микропроцессорной системы:

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, а также для обеспечения измерения, отображения и сохранения 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 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 submodule.

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.

Цветной ЖК монитор на который выводятся данные температуры, давления, мощности и обороты вентилятора:

Характеристики ЖК монитора:

Размер: 89.92 (Ш) x 54.25 (I) (мм)

Дисплей Размер: 67.68 (Ш) x 45.12 (I) (мм)

Размер экрана: 3.2 дюймов

Разрешение экрана: 480\*320 (пиксель)

Потребляемая мощность: 110 (ma)

Тип экрана: tft (IPS вся перспектива)

Мощность: 5 В/3.3 В

функция touch: нет

Драйвер IC: HX8357B

#### 4.17 программный комплекс ELAB

Назначение и особенности программного комплекса:

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.

Программный комплекс ELAB при каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения

оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией, которое предоставляется во второй части заявки.

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.

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 располагаться дополнительные кнопки помощи, теоретических сведений, запуск стороннего программного обеспечения.

Кроме того, программа имеет 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, выводит показания датчиков, реализованы режимы поддержания заданных параметром температуры и давления.

Управление блоками реализовано максимально приближённо 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, выводят 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.

##### 5. Параметры и тип ноутбука:

Частота процессора, МГц: 1600;

Объем оперативной памяти, Гб: 4;

Оптический привод DVD±RW SATA: в наличии;

Жесткий диск 500 Gb, SATA 6Гб/с, 5400RPM: в наличии;

Разъемы 3x USB2.0, RJ 45: в наличии;

Встроенная видеокарта: в наличии;

Манипулятор “мышь” USB, 2x кнопочная оптическая со скроллингом: в наличии;

Предустановленная операционная система: Microsoft Windows 10;

Тип дисплея: LCD;

Диагональ дисплея, дюйм: 15.6"

#### 6. Перечень лабораторных работ:

1. Характеристики вентилятора
2. Характеристики автоматизированной заслонки
3. Характеристики нагревателя
4. Тарировка измерительной диафрагмы.
5. Регулирование давления путем управления вентилятором
6. Регулирование расхода путем управления вентилятором
7. Регулирование температуры путем управления вентилятором
8. Регулирование давления путем управления заслонкой
9. Регулирование расхода путем управления заслонкой
10. Регулирование температуры путем управления заслонкой
11. Регулирование температуры путем управления нагревателем

Ссылка: [http://vrnlab.ru/catalog\\_item/tipovoy-komplekt-uchebnogo-oborudovaniya-avtomatika-sistem-teplogazosnabzheniya-i-ventilyatsii/](http://vrnlab.ru/catalog_item/tipovoy-komplekt-uchebnogo-oborudovaniya-avtomatika-sistem-teplogazosnabzheniya-i-ventilyatsii/)