

Типовой комплект учебного оборудования «Гидравлика систем водоснабжения ЖКХ» ЭЛБ-160.006.01

Стендовое исполнение, компьютерная версия

Учебный стенд используется для исследования течения жидкости (вода): исследование потерь давления (напора) при течении через местные сопротивления и по длине, измерение расхода жидкости с помощью расходомера.

В стенде используется замкнутый поток жидкости (вода).

Предназначен для проведения 7 лабораторных работ группой 2–3 человека.

Технические характеристики:

Размеры стенда:	2000x1800x800 мм
Электропитание от сети переменного тока	
— напряжением, В	220 ± 22
— частотой, Гц	50 ± 0,4

Основу стенда составляет металлическая рамная конструкция, покрытая металлопорошковой краской цвета светло-серого цвета RAL-7035. Задняя часть стенда представляет собой монтажную панель из двухкомпонитного пластика с нанесением цветной термопечати.

Состав:

- 1) гидравлический бак,
- 2) насосы,
- 3) исследуемые трубопроводы промышленных систем водоснабжения различных типов (полипропиленовые, металлопластиковые, металлические);
- 4) арматура систем водоснабжения:
краны и вентили управления,
пьезометрические трубки
- 5) датчики давления (не менее 10шт.) с характеристиками не хуже:

Максимальное рабочее давление (кПа)	0...200
Максимальное допустимое давление (кПа)	800.0
Увых. (±мВ) (Размах выходного напряжения)	40.0
Точность (%)	1.0
Чувствительность (мВ/кПа)	0.2
Калибровка	есть
Термокомпенсация	есть
t раб. (°C) (Температурный диапазон)	-40...+125

- 6) Микропроцессорная система

Назначение: 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 субмодулей 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.

- 7) учебный регулятор температуры с возможностью плавного регулирования расхода в зависимости от температуры с помощью микропроцессора

Все измерения цифровой микропроцессорной системы выводятся на ЖК-дисплей, со следующими характеристиками:

Разрешение: 128x64

Подсветка: Желто-зеленая

Видимая область(мм): 71.7x38.7

Тип стекла: STN Positive

Контроллер: KS107/KS108

T_{раб.}: -20-+70

T_{хран.}: -30-+80

Угол зрения: 6

Размер точки(мм): 0.44x0.44

- 8) Датчик расхода – не менее 1шт.

Состоит из пластикового корпуса с клапаном, водяного ротора и датчика Холла на входе. При прохождении воды через ротор, он начинает вращаться. Скорость его вращения изменяется в зависимости от потока воды. Датчик Холла выдает соответствующий импульсный сигнал.

Присоединительный диаметр G3/4

- 9) Ноутбук с характеристиками не хуже:

№ 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

10) Программное обеспечение (ELAB)

Программный комплекс имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией.

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 макроязыке.

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.

11) Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

- 12) Мультимедийная методика, которая представляет собой учебный фильм с подробным описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов
- 13) Комплект соединительных проводов и шнуров
- 14) Паспорт
- 15) Гарантийный талон

Перечень лабораторных работ

- 1) Исследование характеристик трубопроводов различных типов и диаметров. Сопоставление потерь напора при равных расходах.
- 2) Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде тройника. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
- 3) Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде отвода. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
- 4) Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде диафрагмы. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
- 5) Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде задвижки. Определение коэффициента гидравлического сопротивления регулирующего устройства.
- 6) Исследование потерь давления (напора) при течении через местное сопротивление в виде вентиля. Определение коэффициента гидравлического сопротивления регулирующего устройства.
- 7) Определение напорных характеристик насоса.