

Комплект лабораторного оборудования
«Энергоаудит в сфере ЖКХ»
 исполнение стендовое, компьютерная версия
 ЭЛБ-241.089.01

Назначение

Комплект лабораторного оборудования «Энергоаудит в сфере ЖКХ» 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.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, кВт·А	3
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
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	до 80
Габаритные размеры, мм длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	1400 600 1600
Масса, кг, не более	100
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Технические требования

Комплект лабораторного оборудования «Энергоаудит в сфере ЖКХ» выполнен в стендовом исполнении.

Комплект позволяет: проводить энергетическое обследование объектов, включая инструментальное обследование; определять места потерь энергоресурсов, и разрабатывать мероприятия по энергосбережению.

Комплектность

1. Стенд «Энергоаудит в сфере ЖКХ» - 1 шт.

Назначение

Стенд «Энергоаудит в сфере ЖКХ» предназначен для проведения лабораторно-практических работ.

Технические требования

Лабораторный стенд состоит из основания (рамы) и расположенных на ней модулей. Основание представляет собой сварную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. Основание укомплектовывается упорами типа «Колесо» диаметром 50 мм.

Панели стенда выполнены из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, тиснение Z01). Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

1.1 Лабораторный модуль «Электрический котел» - 1 шт.

Модуль представляет собой отопительную систему, в состав которой входят: электрический котел, циркуляционный насос, радиатор, вентили, предохранительный клапан, стрелочный датчик температуры.

1.2 Лабораторный модуль «Конвектор» - 1 шт.

Модуль представляет собой отопительную систему на основе электрического конвектора.

1.3 Лабораторный модуль «Теплый пол» - 1 шт.

Модуль представляет собой систему теплый пол в состав которой входят: нагревательный элемент, устройство регулирования температуры.

1.4 Лабораторный модуль «Осветительные приборы» - 1 шт.

Модуль представляет собой набор источников света. Модуль позволяет выполнять замеры освещенности при различных режимах работы осветительных приборов. В стенд включены следующие источники света:

- Лампа накаливания.
- Светодиодный источник света.
- Люминесцентная лампа.

1.5 Цифровой ваттметр

Назначение

Цифровой ваттметр предназначен для измерения напряжения, тока, коэффициента мощности, активной, реактивной и полной мощности. Данные с прибора передаются, по средствам микропроцессорной системы, на персональный компьютер.

Технические характеристики

Диапазон измерения напряжения, В	0...600
Диапазон измерения тока, А	0...20

Значения измеряемых величин отображаются на цветном LCD TFT дисплее, диагональю 3,5 дюйма разрешением 320×480 пикселей, в виде таблицы. Таблица состоит из четырех столбцов: в первом столбце отображаются наименования измеряемых величин с единицами измерения; во втором, третьем и четвертом столбцах отображаются значения измеряемых величин. Границы таблицы и наименования величин с единицами измерения выполнены белым цветом, значения выполнены желтым, голубым, и зеленым цветом. Наименования и единицы измерения выполнены модифицированным шрифтом ubuntuMono с размером 27×46, цифры стилизованы под семи сегментный индикатор.

Модуль позволяет измерять как переменное, так и постоянное напряжение, и ток.

1.6 Микропроцессорная система – 1 шт.**Назначение**

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, а также обеспечивает измерение, отображение и сохранение режимных параметров.

Технические характеристики

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 выполнена 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 и более 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, температура, давление и т.д.);
- 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.

1.7 Модуль ввода-вывода – 1 шт.

Назначение

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

2. Ноутбук – 1 шт.

Назначение

Ноутбук предназначен для управления модулями стенда, отображения результатов измерений приборами.

3. Комплект измерительных приборов – 1 шт.

3.1 Тепловизор Testo 875, или аналог

3.2 Люксметр testo 54, или аналог

4. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

4.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

Комплект представляет собой минимальный набор соединительных проводов и сетевых шнуров, необходимых для выполнения базовых экспериментов.

4.2 Паспорт – 1 шт.

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

4.3 Мультимедийная методика – 1 шт.

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

4.4 Комплект программного обеспечения – 1 шт.

Назначение

Комплект программного обеспечения 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 характеристики

Рабочая среда	Windows 7 и выше
Разрядность рабочей среды, бит	32, 64
Форматы сохранения данных	*.jpg, *.bmp, *.txt, *.xls
Доступные модули	Модули управления Модули индикации
Возможность запускать сторонние программы	есть
Режимы управления модулями	Ручное Программирование

Технические требования

Установка комплекта программного обеспечения должна осуществляться с электронного носителя (CD, DVD диски, USB накопители). Процесс установки сопровождается инструкциями мастера установки на русском языке.

4.4.1 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 должен автоматически определять активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне.

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

Программный комплекс ELAB должен быть 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 должны быть 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 так же с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств.

Комплект программного обеспечения ELAB должен осуществлять возможность программировать модули управления. Для этого пользователь должен составить 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, некоторые индикаторы должны быть выполнены в привычном для пользователя аналоговом варианте (например, стрелочные вольтметры, амперметры, энкодеры).

Основные модули индикации должен вести 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 или текстовом форматах.

4.5 Комплект технической документации – 1 шт.

4.5.1 Техническое описание оборудования – 1 шт.

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

4.5.2 Руководство по выполнению базовых экспериментов.

Руководство должно включать цель работ, схемы электрических соединений, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

1. Термографирование систем жидкостного отопления.
2. Термографирование теплого пола.
3. Термографирование узлов распределения электроэнергии.
4. Фактическое энергопотребление освещением.
5. Анализ энергоэффективности источников света различного типа.
6. Фактическое энергопотребление системы электрического отопления.
7. Термографирование ограждающих и теплоизолирующих конструкций системы жидкостного отопления.
8. Определение качественных характеристик бытовых источников света.

Ссылка на стенд: http://www.vrnlab.ru/catalog_item/elb-241-089-01/