

Лабораторный стенд «Возобновляемые источники энергии. Солнечный коллектор»

Исполнение стендовое компьютерное

Модель: ЭЛБ-242.005.02

1. Назначение.

Лабораторный стенд «Возобновляемые источники энергии. Солнечный коллектор» (далее, стенд) предназначен для ознакомления со способом преобразования энергии солнечного излучения в тепловую энергию теплоносителя, изучения характеристик теплового солнечного коллектора, а также использования его в системе отопления.

2. Состав и технические характеристики.

Лабораторный стенд представляет собой модель устройства, преобразующего световую энергию в энергию теплоты теплоносителя.

Комплект позволяет ознакомиться с разными вариантами циркуляции теплоносителя: термосифонная и с помощью насоса.

В качестве источника световой энергии используется модель солнечного освещения на основе галогеновых ламп. Для моделирования изменения интенсивности солнечного излучения используется регулятор мощности. Также осветитель может поворачиваться вокруг оси, для моделирования изменения угла падения солнечных лучей.

Для преобразования энергии светового излучения в теплоту теплоносителя в комплекте используется тепловой солнечный коллектор.

Конструктивно комплект представляет собой пространственную сварную раму, выполненную из трубы квадратного сечения 20*20*1,5мм, покрытую светло серой порошковой краской с текстурой «шагрень».

Рама установлена на поворотных колесных опорах с фиксаторами, что позволяет без значительных усилий перемещать комплект.

Для использования комплекта его необходимо заполнить теплоносителем. В качестве теплоносителя может быть использована обычная водопроводная вода.

Заполнение может осуществляться как с помощью шланга с использованием специального штуцера, так и через горловину бака.

На пространственной раме должны быть расположены:

- Бак-аккумулятор. Объем 30литров. Съёмная верхняя крышка. Теплоизоляция от окружающей среды.
- Тепловой солнечный коллектор. Выполнен на основе каркаса из анодированного

алюминиевого профиля. Медное основание, тепловая изоляция. Две точки для подключения к системе циркуляции теплоносителя. Встроенный датчик температуры поверхности. Размер теплового солнечного коллектора (без учета патрубков для подключения): 1200*565*100мм.

- Циркуляционный насос. Плавная регулировка частоты вращения рабочего колеса с помощью преобразователя частоты.
- Гидравлическая система. Должна быть выполнена из термоизолированных полипропиленовых труб и иметь всю необходимую запорную и регулируемую арматуру.
- Комплект датчиков. Интегральные датчики температуры теплоносителя с цифровым выходом. Первичные преобразователи размещены внутри латунных гильз с резьбой G1/2. Датчик расхода теплоносителя.
- Симулятор солнечного освещения. Выполнен на основе рамы из алюминиевого профиля. На раме установлены три галогеновых осветителя. Положение осветителей на раме может регулироваться. Симулятор солнечного освещения должен иметь возможность изменения угла относительно плоскости теплового солнечного коллектора.

Для проведения лабораторных работ стенд должен быть укомплектован измерительной системой. Все датчики, установленные стенде, должны быть подключены к измерительной системе.

Измерительная система стенда позволяет измерять мгновенные и усредненные величины давления, расхода и температуры, электрической мощности, а также отображать их в символьном виде на графическом ЖК дисплее.

Совместно с измерительной системой на стенде установлена система управления, которая позволяет управлять мощностью ламп симулятора солнечного освещения, и частотой вращения рабочего колеса насоса.

Данные на графическом ЖК дисплее должны отображаться в строчно в формате: наименование параметра, единица измерения, значение параметра.

Для выбора группы параметров, которые отображаются на ЖК дисплее в данный момент используется кнопка «Режим».

Измерительная система имеет возможность подключения к персональному компьютеру или ноутбуку по интерфейсу USB.

При подключении к персональному компьютеру или ноутбуку измерительная система работает под управлением программного комплекса ELAB.

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

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 во всплывающем 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.

Измерительная система должна представлять собой распределенную микропроцессорную систему.

Микропроцессорная система представляет собой базовую платформу, выполненную в виде кросс-панели; рассчитанную на установку 5 субмодулей. Конкретный состав субмодулей, установленных на базовую платформу определяется назначением стенда.

Модульная архитектура базовой платформы позволяет проводить модернизацию методом добавления дополнительных кросс-панелей; каждая из которых рассчитана на подключение 4 субмодулей.

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.

Субмодули связаны по интерфейсу RS485.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод; тактовая частота I2C 100 кГц.

При подключении стенда к персональному компьютеру с помощью интерфейса USB, программное обеспечение позволяет выводить данные в графическом виде, а также сохранять их для дальнейшей обработки в табличном или графическом виде.

Измерительная система выполнена в формате моноблока из алюминиевого профиля с панелями из АБС пластика.

Панели имеют светло серый цвет и текстуру «шагрень», для обеспечения устойчивости к царапинам, сколам и другим повреждениям, возможным при длительной эксплуатации стенда.

Все надписи, мнемосхемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной термопечати.

На лицевой панели моноблока должны быть расположены:

- Дифференциальный автомат для ввода электропитания в блок управления.
- Светодиодный индикатор наличия подключения к сети электропитания.
- Индикатор включения блока управления,
- ЖК дисплей системы сбора данных и кнопочный переключатель режимов.
- ЖК дисплей системы задания параметров работы, а также кнопка «Включение насоса», регулятор частоты вращения рабочего колеса насоса, регулятор мощности симулятора солнечного освещения.
- Разъем для подключения к ноутбуку.

Также на лицевой панели блока управления должна быть представлена обобщенная цветная схема стенда с обозначением основных элементов.

3. Комплектность.

- 3.1. Лабораторный стенд «Возобновляемые источники энергии. Солнечный коллектор» - 1шт.
- 3.2. Ноутбук с установленным программным обеспечением – 1шт,
- 3.3. Комплект кабелей и аксессуаров – 1комплект,
- 3.4. Руководство по эксплуатации – 1шт,
- 3.5. Диск с программным обеспечением – 1шт,
- 3.6. Диск с учебным видеороликом – 1шт,
- 3.7. Гарантийный талон – 1шт,

3.8. Паспорт – 1 шт.

4. Тематика лабораторных работ.

4.1. Изучение работы термосифона.

4.2. Исследование лампы подсветки.

4.3. Исследование эффективности солнечных коллекторов.

4.4. Исследование влияния угла наклона симулятора солнечного освещения на эффективность солнечного коллектора.

4.5. Взаимосвязь между потоком и температурой.

4.6. Энергетический баланс солнечного коллектора.

Экспериментальное определение эффективности солнечного коллектора.

Ссылка: http://www.vrnlab.ru/catalog_item/uchebnyy-laboratornyy-stend-vozobnovlyaemye-istochniki-energii-solnechnyy-kollektor/