

# Типовой комплект учебного оборудования «Термодинамика. Обратные термодинамические циклы»

*исполнение стендовое, ручное*

## Модель ЭЛБ-171.031.01

1. Назначение. Лабораторный стенд «Обратные термодинамические циклы» (далее стенд) обеспечивает проведение лабораторных работ по тематике «Термодинамика», «Холодильные машины».

2. Состав и технические характеристики

Стенд представляет собой рамное основание, выполненное из стального профиля ГОСТ 8639-82.

Рамное основание покрыто порошковой краской ГОСТ 9.410-88.

Рамное основание имеет поворотные колесные опоры с тормозами. На рамном основании монтируется современная сплит-система. При этом внутренний блок сплит-системы размещается в кожухе, который моделирует внутренний объем помещения.

Наружный блок сплит-системы имеет вырез в кожухе, закрытый прозрачными панелями из материала согласно ГОСТ 10667-90, для наблюдения за устройством наружного блока.

Сплит-система оснащена датчиками температуры и давления, а также датчиками влажности воздуха.

Для проведения лабораторных работ стенд укомплектован измерительной системой. Все датчики, установленные на объектах исследования, 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.

Данные на графическом ЖК дисплее отображаются в построчно 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 представляет собой распределенную микропроцессорную систему на базовой платформе, выполненную в виде кросс-панели; рассчитанную на установку 5 субмодулей. 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 связываются по интерфейсу RS485.

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 и графическом виде.

Измерительная система является моноблочной и выполнена из алюминиевого профиля с панелями из АБС пластика (ТУ 2246-003-33513246-2004).

Панели имеют светлый цвет и текстуру «песок», 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.

Технические характеристики:

- Электропитание: от однофазной трехпроводной сети электропитания с нулевым рабочим и защитным проводниками (1P+N+PE), 220В, 50Гц.
- Наибольшая потребляемая мощность: 1,5кВт
- Габаритные размеры: (ДхШхВ) 1600х600х1600мм
- Масса: 100кг.

### 3. Комплектность.

- 3.1. Лабораторный стенд «Обратные термодинамические циклы» в сборе – 1шт.
- 3.2. Руководство по эксплуатации – 1шт.
- 3.3. Диск с учебным видеороликом – 1шт.
- 3.4. Диск с методическими материалами – 1шт.
- 3.5. Гарантийный талон – 1шт.
- 3.6. Паспорт – 1шт.

### 4. Тематика лабораторных работ.

- 4.1. Изучение сплит-системы.
- 4.2. Изучение цикла работы холодильной машины.
- 4.3. Теплообмен при конденсации и кипении.
- 4.4. Изучение работы кондиционера.
- 4.5. Изучение работы теплового насоса

Лабораторный стенд «Термодинамика. Обратные термодинамические циклы» соответствует ГОСТ 12.4.113-82 и имеет сертификат ГОСТ ISO 9001-2011, паспорт, руководство по эксплуатации, укомплектовано всеми необходимыми для установки и эксплуатации компонентами и соответствует по техническим характеристикам, требованиям, заявленным в техническом задании.

Все стандартные детали и материалы, применяемые при изготовлении лабораторного стенда, имеющие ГОСТ и ТУ, им соответствуют.

Вся документация на русском языке и отвечает требованиям по оформлению согласно ГОСТ Р 51121 и ГОСТ 2.601.

Оборудование комплектно и обеспечивает конструктивную и функциональную совместимость при использовании в комплекте. Исполнитель поставляет в указанные сроки лабораторный стенд "Термодинамика. Обратные термодинамические циклы", производит его пуско-наладку, обеспечивает работоспособность всего предлагаемого оборудования как в составе комплекта, так в качестве самостоятельных единиц. При этом в комплект включены все необходимые компоненты (кабели, крепеж) для обеспечения данного требования.

Продукция упакована в тару, отвечающую требованиям ГОСТ и техническим условиям и обеспечивает сохранность продукции при перевозке и хранении.

Учебное оборудование соответствует действующим стандартам и нормам, как указано ниже:

*по пожарной безопасности:*

- Федеральный закон от 22.07.2008 №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- НПБ-247-97 «Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний»;

*по электробезопасности:*

- ГОСТ Р.12.1.019-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- ПУЭ-7 «Правила эксплуатации электроустановок».

Учебное оборудование соответствует электромагнитной совместимости, в соответствии с номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами Российской Федерации предусмотрена обязательная сертификация с документальным подтверждением.