

КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ ПОРТАТИВНЫЙ ЭЛМЕТРО-ПАСКАЛЬ-02

Электронный блок

Источник создания
давления

Модуль давления



- Высокоточный портативный калибратор давления.
- Погрешность измерений:
- давления от $\pm 0,03$ %ИВ;
- по току от $\pm 0,01$ % диапазона.
- Обеспечивает поверку точных датчиков давления с $\gamma = 0,1$ % и более.
- Встроенный блок питания 24 В поверяемых датчиков.
- Встроенный HART-совместимый интерфейс с интеллектуальными датчиками.
- Внесен в Госреестр СИ № 48184-11. Свидетельство № 44362.

Портативный калибратор давления ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 предназначен для точного воспроизведения и измерения давления/разрежения и электрических сигналов постоянного тока.

Применяется в качестве рабочего эталона при поверке/калибровке датчиков давления, манометров и других приборов давления – как в лаборатории, так и непосредственно на месте эксплуатации («в поле»). Функция архивации и интерфейс с ПК позволяют автоматически сформировать протокол поверки.

Функции генерации и имитации выходного токового сигнала датчика позволяет контролировать состояние и погрешность каналов связи вторичных приборов и контроллеров.

УСТРОЙСТВО

Калибратор давления ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (далее по тексту КД) представляет собой измеритель давления (разрежения), состоящий из следующих основных блоков:

- электронного блока;
- источника создания и точного регулирования давления /разрежения;
- внешних эталонных модулей давления.

⇒ Модули давления

3 исполнения: по величине базовой погрешности (Б, В и Д) и по виду давления (избыточное, абсолютное и давление-разрежение).

Модули давления-разрежения, в отличие от обычных модулей, дополнительно откалиброваны в области разрежения (до -0,1 МПа) и имеют отличительное обозначение – букву «Р» в конце условного обозначения. Модули абсолютного давления имеют букву «А» в конце обозначения.

⇒ Обеспечение функционирования КД

Для функционирования КД необходимо иметь источник создания давления-разрежения.

В качестве источника давления могут использоваться различные источники создания давления (см. соответствующий раздел Каталога).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Поверка высокоточных датчиков давления ($\gamma = 0,1$ %) с метрологическим запасом от 1:2 до 1:3.

- Погрешность измерения выходного токового сигнала, составляет 0,01%.
- В корпус калибратора встроен блок питания 24 В, что дает возможность работать в «поле» без сетевого блока питания ~ 220/24 В. При полностью заряженном аккумуляторе

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Создаваемое источником давление подается одновременно на поверяемый прибор и на эталонный модуль давления калибратора, который преобразует его в цифровой сигнал. Функция преобразования, индивидуальная для каждого модуля, хранится в энергонезависимой памяти встроенного процессора и включает в себя температурную компенсацию чувствительного элемента модуля давления.

Выходной электрический сигнал поверяемого датчика поступает на вход АЦП, преобразующего значение измеренного электрического сигнала в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика отображается на ЖКИ калибратора.

С помощью клавиатуры пользователь выбирает желаемый режим работы КД – измерение, поверка и т.д. Текущий режим и измеряемые параметры отображаются на ЖКИ КД.

ВНЕШНИЙ ВИД И КОНСТРУКЦИЯ

КД выполнен в пластиковом корпусе, с боковыми накладками из нескользящей резины. На лицевой панели КД размещены мембранная клавиатура управления и жидкокристаллический графический дисплей (ЖКИ). На верхней торцевой поверхности корпуса находятся:

- разъем подключения внешнего модуля давления;
- комбинированный разъем подключения поверяемого датчика;
- комбинированный разъем для подключения приборов и контроллеров;
- разъем питания 9В.

На нижней торцевой поверхности корпуса находится разъем интерфейса ПК.

⇒ Аппаратно-программный интерфейс

Применение и использование аппаратно-программного интерфейса подробно описано в разделе «ПО«АРМ-Паскаль» данного каталога

продолжительность работы без подзарядки калибратора, не менее 4 часов.

Два режима воспроизведения выходного токового сигнала:

- Воспроизведение значения тока или напряжения для поверки вторичных приборов и т.п. с использованием встроенного в калибратор источника питания (аналогично др. калибраторам ЭлМетро);



- «Имитация» - калибратор подключается в измерительную цепь с внешним источником питания вместо датчика давления (любого др. двухпроводного датчика) на месте эксплуатации датчика и имитирует его работу воспроизведением соответствующих выходных сигналов в измерительную цепь. Такой режим позволяет проверить линии связи между устройствами и работу вторичных приборов.
- Контроль и фиксация модуля давления на 10 % происходит

при срабатывании сигнализации. Факт перегрузки и дата запоминаются в память КД.

- Встроенная функция HART позволяет считывать выходной сигнал датчиков давления и редактировать их диапазон измерений.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Диапазоны давления и пределы допускаемой основной погрешности КД при измерении давления в зависимости от типа рабочего модуля, при температуре (23±3)°С

Тип модуля давления	Пределы измерения давления основных диапазонов	Пределы измерения и пределы основной погрешности Б/В/Д						Предельно допустимое давление, МПа
		Поддиапазон 1			Поддиапазон 2			
		Б	В	Д	Б	В	Д	
Б600/В600/Д600	избыточное 0...60 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	80
Б250/В250/Д250	избыточное 0...25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	30
Б70/В70/Д70	избыточное 0...7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	10
Б40/В40/Д40	избыточное 0...4,0 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	5
Б25/В25/Д25	избыточное 0...2,5 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	3
Б07/В07/Д07	избыточное 0...0,7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	1
Б025/В025/Д025	избыточное 0...0,25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	0,3
Б01/В01/Д01	избыточное 0...0,1 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	-	-	-	0,2
Б25К/В25К/Д25К	избыточное 0...25 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	-	-	-	0,035
Б6К/В6К/Д6К	избыточное 0...6,3 кПа	0,06%	0,07%	0,01%	-	-	-	0,0085
Б25Р/В25Р/Д25Р	избыточное-разрежение -0,1...2,5 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,08%	0,09%	0,1%	5
Б07Р/В07Р/Д07Р	избыточное-разрежение -0,1...0,7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	1
Б025Р/В025Р/Д025Р	избыточное-разрежение -0,1...0,25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	0,3
Б01Р/В01Р/Д01Р	избыточное-разрежение -0,1...0,1 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,04%	0,05%	0,06%	0,2
Б25КР/В25КР/Д25КР	избыточное-разрежение -25...25 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,05%	0,06%	0,07%	0,035
Б6КР/В6КР/Д6КР	избыточное-разрежение -6,3...6,3 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,0085
Б2,5КР/Д2,5КР	избыточное-разрежение -2,5...2,5 кПа	-	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,0035
В02А/Д02А	абсолютное давление 0,2 МПа	-	0,07%	0,08%	-	-	-	0,3
Б07А/В07А/Д07А	абсолютное давление 0,7 МПа	0,06%	0,07%	0,01%	-	-	-	1

Погрешность измерения по давлению

Эталонные модули давления имеют три исполнения по базовой погрешности при верхнем значении ВПИ диапазона (или поддиапазона).

В зависимости от того, в каком диапазоне находится воспроизводимое давление P , погрешность Y нормируется:

- Как относительная, т.е. от значения P , в диапазоне от 40 % до 100 % от верхнего предела измерения $P_{впн}$ диапазона измерения (3,5 МПа или 2,0 МПа, или 0,7 МПа и т.д.) – или поддиапазона измерения $P_{впн}$
- Как приведенная погрешность от нормирующего значения, равного 40% $P_{впн}$ или $P_{впн}$

Абсолютное значение погрешности ΔP соответственно

рассчитывается:

$$\Delta P_1 = Y_{впн} \cdot 0,01 \cdot P_{впн}, \text{ где } 40\% \cdot P_{впн} \leq P \leq 100\% \cdot P_{впн}$$

$$\Delta P_2 = Y_{впн} \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot P_{впн}, \text{ где } 0 \leq P \leq 40\% \cdot P_{впн}$$

Для наглядности, погрешность измерения представлена на графике.

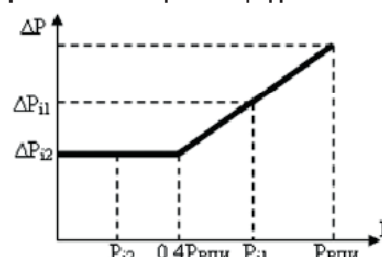


Рис. 2. График погрешности измерения давления

У модулей давления-разрежения выделяются отдельные поддиапазоны в области избыточного давления и разрежения. В каждом поддиапазоне погрешность нормируется самостоятельно. При этом значение базовой погрешности для поддиапазонов могут быть не равны. Например для модуля (- 0,1 ÷ 2,5 МПа) с кодом погрешности Б в области избыточного давления $У_{Баз} = 0,03\%$, а в области разрежения—0,08%.

Но в каждом поддиапазоне нормирование погрешности остается прежним, т.е. как указано выше.

⇒ Погрешность измерения электрических сигналов

В табл. 2 представлены диапазоны и погрешности измерений (воспроизведений) электрических сигналов

С **Таблица 2. Диапазоны и погрешности измерений (воспроизведений) электрических сигналов**

Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности
Ток, мА*	0-22	$\pm(0,0075\% ИВ + 0,0005 \text{ мА})^{**}$
Напряжение, В	0-1	$\pm(0,02\% ИВ + 0,0001 \text{ В})$
	0-50	$\pm(0,04\% ИВ + 0,002 \text{ В})$
В режиме воспроизведения		
Ток, мА	0-24	$\pm(0,02\% ИВ + 0,001 \text{ мА})$
Напряжение, В	0-1	$\pm(0,02\% ИВ + 0,0002 \text{ В})$

Примечания

ИВ—значение измеряемой (воспроизводимой величины)

* Калибратор ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 позволяет измерять выходные сигналы датчиков давления 0-5, 0-20, 5-0, 4-20, 20-4, 0-20, 20-0 мА.

** Приведены пределы основной допускаемой погрешности в диапазоне от 10 до 35 °С

► ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

⇒ Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур минус 10...50 °С.
 Относительная влажность от 30 до 80 % при 25 °С.
 Атмосферное давление от 84 до 106,7 КПа.

⇒ Электропитание

Электрическое питание калибратора: от сети (220+22 / -33) В (50±1) Гц с помощью сетевого блока питания (9В) или от встроенного электронного блока сменного аккумулятора 5x1,2В.

Продолжительность работы калибратора при полностью заряженном аккумуляторе:

- не менее 8 часов в режиме измерения (с подсветкой экрана);
- не менее 4 часов в режиме поверки с питанием датчика от калибратора (24 В / 20 мА).

Мощность, потребляемая калибратором от сетевого блока питания, Вт, не более:

- 2 Вт—в режиме измерения с питанием датчика от калибратора;
- 2 Вт—в режиме генерации;
- 6 Вт—при зарядке аккумулятора.

⇒ Поверка

Периодичность поверки электронного блока калибратора—1 раз в 2 года;

Периодичность поверки эталонных модулей:

- с кодами погрешности Б и В—1 раз в год;
- с кодом Д—1 раз в 2 года.

⇒ Комплект поставки

В комплект поставки калибратора входит:

- электронный блок 1 шт.
- электрический кабель для подключения модуля давления 1 шт.
- электрический кабель для подключения датчика (прибора) 1 шт.
- аккумуляторы 5 шт.
- модули давления по заказу
- источники создания давления по заказу
- сетевой блок питания 1 шт.
- паспорт 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 шт.
- свидетельство о поверке 1 шт.
- сумка 1 шт.
- опции по заказу

⇒ Гарантийные обязательства

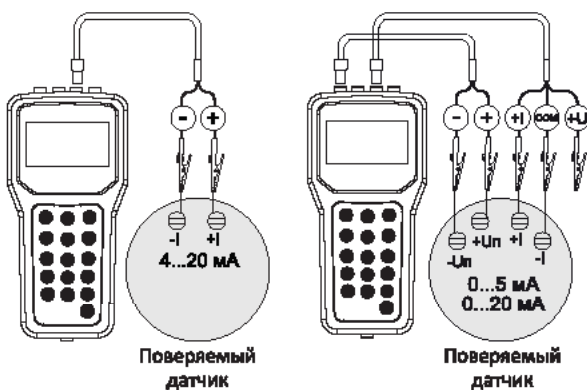
Гарантийные обязательства—18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

⇒ Опции

1. Аппаратно-программный интерфейс—адаптер RS232 для подключения КД к компьютеру.
2. Насосы, помпы и др. источники создания давления по выбору заказчика.
3. Ноутбук.

► СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

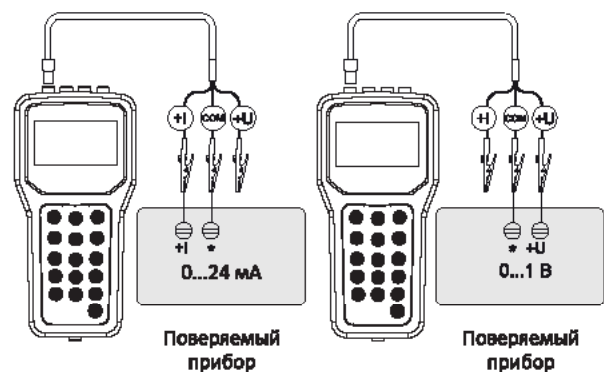
⇒ Схема подключения калибратора при поверке датчиков, измерении выходного токового сигнала



Датчик 4...20 мА с подачей питания при 2-х проводной схеме подключения

Датчик 0...5 мА, 0...20 мА с подачей питания при 4-х проводной схеме подключения

⇒ Схема подключения калибратора при поверке измерительных каналов вторичной аппаратуры



При воспроизведении тока

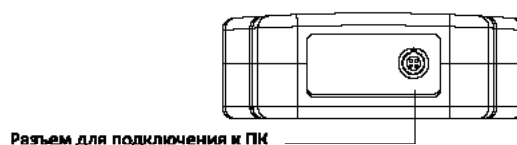
При воспроизведении напряжения.



Верхняя панель



Нижняя панель



ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 -Б25/В07Р/Д02А -USB -ПРН25/ГРН600 -ПК

Наименование			
Код эталонных модулей давления	Б25/В07Р/Д02А		
Код адаптера интерфейса USB с ПК (опция)*	USB		
Код источников задания давления	ПРН25/ГРН600		
Код комплектации ноутбуком*	ПК		

*если не требуется – поле пропустить

Обозначение эталонных модулей давления

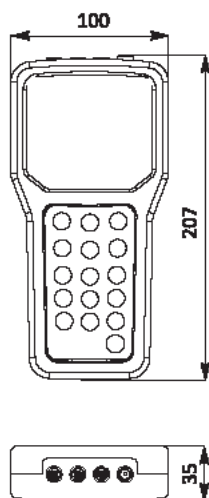
Б25	В07Р	Д02А
1 2	1 2 3	1 2 3

1. Код погрешности Б, В, Д см. таблицу 1.
 2. Код диапазона измерения: 25 – 25 МПа; 07 – 0,7 МПа; 02А – 0,2 МПа абс. После кода диапазона может указываться буква К – обозначает диапазон в кПа (например модуль Б25К – диапазон измерения 25кПа)

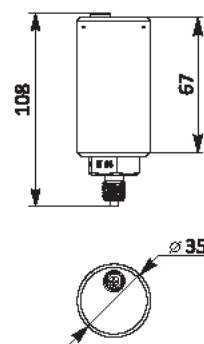
3. Код:
 Р – наличие поддиапазона разрежения для модуля давления-разрежения (для модуля избыточного давления код отсутствует);
 А – код модуля абсолютного давления.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Калибратора



Модуля давления



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК «АРМ-Паскаль».

Сервисное программное обеспечение ПК для калибратора давления элметро-паскаль-02

НАЗНАЧЕНИЕ

Программное обеспечение предназначено для частичной или полной автоматизации процесса поверки средств измерения давления, формирования протокола поверки и сохранения полученной информации в базе данных.

ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В общем случае процесс поверки можно разделить на три этапа: подготовка, выполнение операций поверки и формирование протокола поверки.

- Подготовка к съему данных включает в себя создание поверки, добавление в нее эталонов, поверяемых приборов, добавление точек ряда нагружения, а также задание прочих опций процесса поверки.
- Выполнение операций поверки включает в себя тест герметичности системы, прокачку поверяемых приборов и съем данных в точках ряда нагружения.
- Формирование протокола поверки включает в себя выбор нужного шаблона отчета (либо создание нового) и его генерацию в соответствии с шаблоном.

Все опции процесса поверки, а также все снятые данные сохраняются в базе данных и доступны пользователю в любой момент.

Тест герметичности системы

Окно предназначено для автоматизации проведения теста герметичности пневмосистемы (рисунок 2).

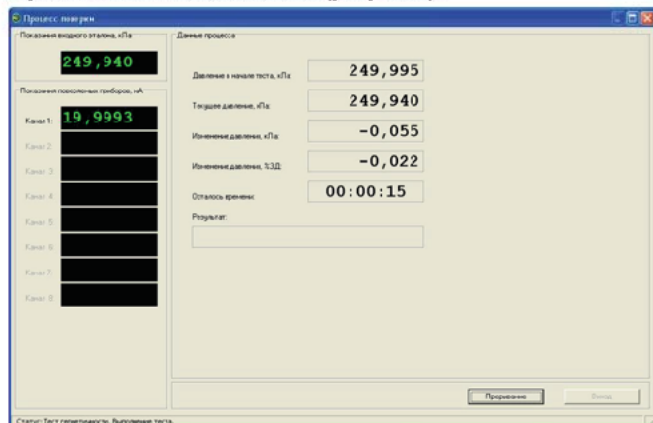


Рис. 2. Окно теста герметичности системы

Окно теста герметичности состоит из следующих элементов:

- Панели текущих показаний входного эталона.
 - Панели текущих показаний поверяемых приборов.
 - Панели данных процесса.
 - Панели кнопок управления процессом теста герметичности.
- Строки статуса текущей выполняемой операции в ходе теста герметичности системы (в нижней части окна).

Системные требования:

- Операционная система Windows 2000, Windows XP, Windows Vista (32-bit, 64-bit), Windows 7 (32-bit, 64-bit), Windows 8 (32-bit, 64-bit), Windows 10 (32-bit, 64-bit);
- Процессор архитектуры x86, 256 МБ ОЗУ;
- Видеоадаптер SVGA 800x600;
- Наличие одного или двух свободных асинхронных коммуникационных портов (COM-порт);
- Наличие одного свободного USB-порта для подключения электронного ключа;
- 30 МБ свободного пространства на жестком диске.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Программное обеспечение (компакт-диск)
- Кабель USB для ЭЛМЕТРО-Паскаль-02

Подготовка к съему данных

Окно предназначено для определения основной погрешности и вариации поверяемых приборов (рисунок 1).

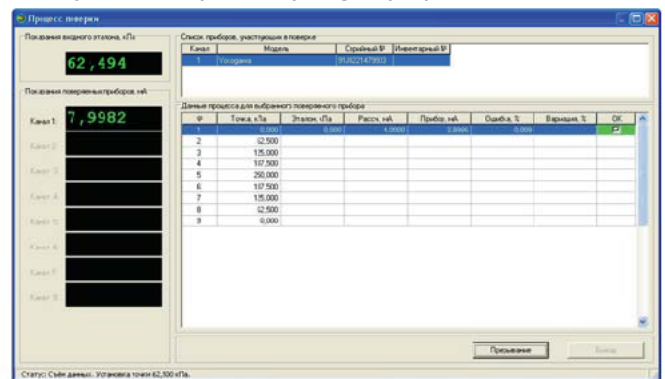


Рис. 1. Окно съема данных

Окно съема данных состоит из следующих элементов:

- Панели текущих показаний входного эталона.
 - Панели текущих показаний поверяемых приборов.
 - Панели кнопок управления процессом съема данных.
- Строки статуса текущей выполняемой операции в ходе процесса съема данных (в нижней части окна).

Выбор нужного шаблона отчета

Раздел предназначен для добавления в сохраняемую архивную поверку эталонов (как входных, так и выходных) (рисунок 3).

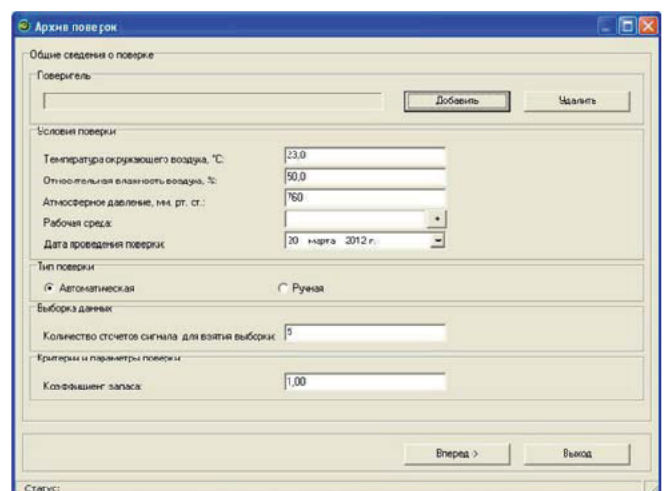


Рис. 3. Страница эталонов архивной поверки

Раздел эталонов поверки состоит из:

- Информационных полей, характеризующих выбранный эталон.
- Панели действий с эталоном сохраняемой поверки.