

## 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  $\pm 0,01\%$  в диапазоне 4-20 мА
- Обеспечивает поверку точных датчиков давления с  $\gamma = 0,1\%$  и менее точных.
- Встроенный блок питания 24 В для поверяемых датчиков.
- Встроенный HART-совместимый интерфейс для поверки интеллектуальных датчиков.
- 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 ПК позволяют сформировать протокол поверки.

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

### УСТРОЙСТВО

Калибратор давления ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (далее по тексту КД) представляет собой средство измерения 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 модулей избыточного давления, дополнительно откалиброваны в области разрежения (до - 0,1 МПа) и имеют отличительное обозначение – букву «Р» в условном обозначении. Модули абсолютного давления имеют букву «А» в обозначении.

#### ⇒ Обеспечение функционирования КД

Для функционирования КД необходим источник создания давления-разрежения (см. соответствующий раздел Каталога).

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

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

- Погрешность измерения выходного токового сигнала, составляет  $0,01\%$  в диапазоне 4-20 мА.
- В электронном блоке калибратора встроен источник питания 24 В, что дает возможность работать в «поле» без сетевого блока питания  $\sim 220/24$  В. При полностью заряженном

### 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 необходимый 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 прорезиненными накладками. На лицевой панели КД размещены мембранная клавиатура и жидкокристаллический графический индикатор (ЖКИ). На верхней торцевой поверхности корпуса находятся:

- разъем подключения внешнего модуля давления;
- комбинированный разъем подключения поверяемого датчика;
- комбинированный разъем для подключения приборов;
- 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.

аккумуляторе 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.
- При перегрузке модуля давления более, чем на 10%,

калибратор выдает звуковой сигнал и производит запись факта перегрузки в энергонезависимую память.

- Встроенная функция HART позволяет считывать выходной сигнал датчиков давления и редактировать их диапазон измерений, производить калибровку единиц токовой петли, производить обнуление и пр.

### 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	0,05%	0,06%	0,07%	-	-	-	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%	0,06%	0,06%	0,2
Б25КР/В25КР/Д25КР	избыточное-разрежение -25...25 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	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/В2,5КР/Д2,5КР	избыточное-разрежение -2,5...2,5 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,0035
Б02А/В02А/Д02А	абсолютное давление 0,2 МПа	0,06%	0,07%	0,08%	-	-	-	0,3
Б07А/В07А/Д07А	абсолютное давление 0,7 МПа	0,06%	0,07%	0,08%	-	-	-	1

### Погрешность измерения по давлению

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

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

- Как относительная, т.е. от значения  $P_v$  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  $\Delta P$  соответственно

рассчитывается:

$$\Delta P_{11} = Y_{\text{баз}} \cdot 0,01 \cdot P_{11}, \text{ где } 40\% \cdot P_{\text{впн}} \leq P_{11} \leq 100\% \cdot P_{\text{впн}}$$

$$\Delta P_{12} = Y_{\text{баз}} \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot P_{\text{впн}}, \text{ где } 0 \leq P_{12} \leq 0,4 \cdot P_{\text{впн}}$$

Для наглядности, погрешность измерения давления представлена на графике.

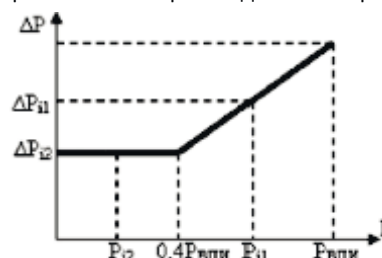


Рис. 2. График погрешности измерения давления

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  $Y_{Баз} = 0,03 \%$ , 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.

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

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

#### 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$

## ▶ ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### ⇒ Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур от минус 10...50°C.  
 Относительная влажность до 80% при 25°C.  
 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 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 или генерации с питанием датчика от калибратора;
- 6 Вт – при зарядке аккумулятора.

### ⇒ Поверка

Межповерочный интервал составляет 1 год;

**Периодичность поверки эталонных модулей:**

- с кодами погрешности Б и В – 1 раз в год.
- с кодами погрешности 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.
- блок сменных аккумуляторов 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

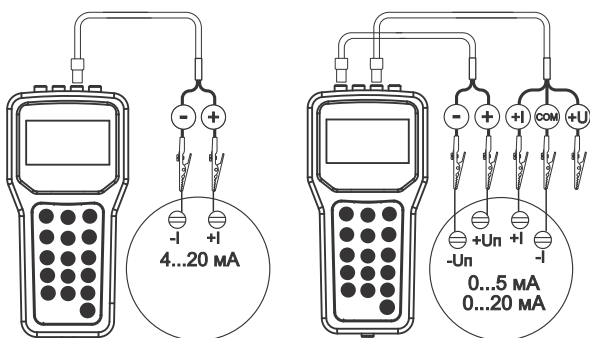
Гарантийные обязательства – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

### ⇒ Опции

1. Аппаратно-программный интерфейс – адаптер USB для подключения КДк компьютеру.
2. Насосы, помпы и др. источники создания давления по выбору заказчика.
3. Ноутбук.

## ▶ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

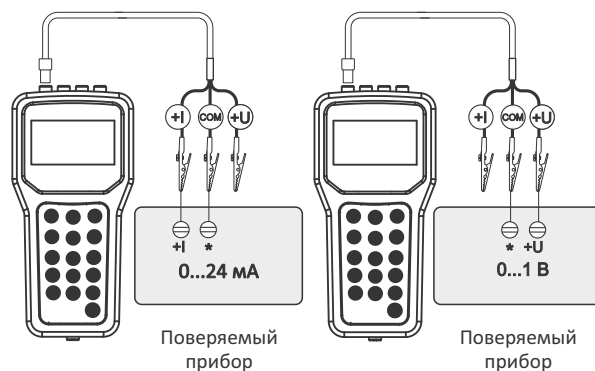
### ⇒ Схема подключения калибратора при поверке датчиков, измерении выходного токового сигнала



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

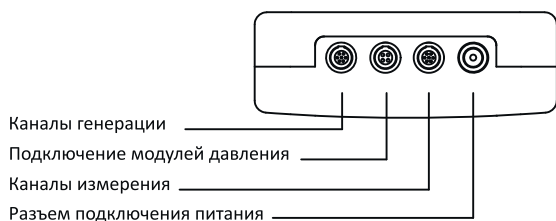


При воспроизведении тока

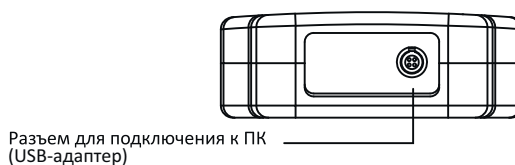
При воспроизведении напряжения.



### Верхняя панель



### Нижняя панель



## ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

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

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

\*если не требуется – поле пропустить

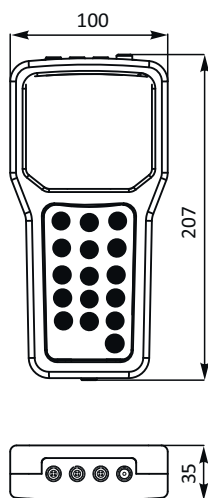
### Обозначение эталонных модулей давления

Б25	В07Р	Д02А
1 2	1 2 3	1 2 3

- Код погрешности Б, В, Д см. таблицу 1.
- 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)
- 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

