

КАЛИБРАТОР-КОНТРОЛЛЕР ДАВЛЕНИЯ ЭЛМЕТРО-ПАСКАЛЬ



- ▶ Высокоточный автоматический контроллер давления (разрежения) в диапазоне от 0 до 3,5 МПа.
- ▶ Возможность создания высокопроизводительных и высокоточных калибровочных комплексов и метрологических стендов.
- ▶ Обеспечивает проверку прецизионных датчиков давления с $\gamma = 0,065\%$ и более.
- ▶ Нестабильность поддержания давления не более 0,002 % от ВПИ.
- ▶ Внесен в Госреестр средств измерений под №43456-09, свидетельство № 38675.

Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль предназначен для точного воспроизведения и измерения давления и разрежения. Применяется в качестве эталона при поверке датчиков давления, манометров и других приборов давления. С его помощью возможно создание высокопроизводительных метрологических стендов для настройки и калибровки приборов давления при их серийном изготовлении, а также в крупных калибровочных лабораториях.

Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль имеет высокие метрологические характеристики, высокое создаваемое давление (до 3,5 МПа).

Различные режимы работы делают прибор прекрасной альтернативой для замены традиционных грузопоршневых манометров и пневматических калибраторов давления типа «ВОЗДУХ».

▶ ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

С помощью клавиатуры пользователь выбирает желаемый режим задания давления и значения давления, которые должен воспроизводить калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль (далее по тексту КД).

Входное давление питания через систему пневмораспределителей, пневмоемкостей и клапанов начинает поступать на выход КД. Давление на выходе измеряется с помощью эталонного модуля давления. Его выходной сигнал поступает на вход микропроцессорного блока, который управляет работой пневмоклапанов. Клапаны, управляемые по особому алгоритму, пропускают давление питания на выход или, наоборот, стравливают выходное давление в атмосферу. Совместная и синхронизируемая микропроцессорным блоком работа клапанов обеспечивает главный выход давления на заданное (целевое) значение и без перерегулирования, что очень важно для проверки вариации датчиков давления и манометров.

Значения целевого давления и фактически воспроизводимого КД давления на его выходе одновременно отображаются на ЖКИ КД.

▶ УСТРОЙСТВО

КД представляет собой задатчик-измеритель давления (разрежения), состоящий из трех основных блоков:

- блок прецизионного регулирования давления;
- эталонный модуль давления;
- микропроцессорный блок управления.

▶ ВНЕШНИЙ ВИД И КОНСТРУКЦИЯ

КД выполнен в металлическом корпусе. На лицевой панели КД размещены:

- клавиатура управления и жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ);
- индикатор (светодиод) достижения требуемого давления;
- органы управления режимами работы.

На задней панели КД размещены разъемы и порты для внешних электрических и пневматических подключений.

Конструктивное исполнение КД зависит от следующих параметров:

- диапазон воспроизведения избыточного давления (6 исполнений)
- воспроизведение избыточного давления и/или разрежения
- погрешность эталонных модулей давления (3 исполнения)
- количество эталонных модулей (от 1 до 3) и их размещение: внутри КД или вне корпуса КД.

С Таблица 1. Исполнения КД

На исп.	1	2	3	4
Параметры				
ВПИ, МПа	3,5	2,0	0,7	0,2
Возможность воспроизведения разрежения	Нет	да	да	да
Тип модулей	внутренний+внешний			
Нестабильность	Не более $\pm(10\text{Па или } 0,002\% \text{ ВПИ рабочего модуля})$	Не более $\pm(5\text{Па или } 0,002\% \text{ ВПИ рабочего модуля})$	Не более $\pm(2\text{Па или } 0,002\% \text{ ВПИ рабочего модуля})$	Не более $\pm(1\text{Па или } 0,002\% \text{ ВПИ рабочего модуля})$

Эталонные модули по величине базовой погрешности измерения имеют исполнения:

А—0,025%, Б—0,03%, В—0,04%.

Модули давления-разрежения, в отличие от обычных модулей, дополнительно откалиброваны в области разрежения (отрицательное давление до -0,1 МПа) и имеют отличительное обозначение—букву «Р».

Например:

А35—модуль избыточного давления с ВПИ 3,5 МПа и базовой погрешностью 0,025%

В07Р — модуль давления-разрежения с ВПИ 0,7 МПа и базовой погрешностью 0,04%

Для обеспечения необходимой точности измерения и регулирования, применяются внешние модули давления, диапазон измерения которых меньше, чем диапазон внутреннего модуля КД. ВПИ внутреннего модуля совпадает с ВПИ КД.



⇒ Обеспечение функционирования КД

Для функционирования КД необходимо иметь источники создания давления/разрежения 1 класса по ГОСТ 17433-80 и соответствующую систему подготовки качественного воздуха.

К источнику создания давления предъявляется следующее требование: величина давления $P_{пит}$ должна быть на 5-10% выше ВПИ исполнения КД. Например, для КД исполнения 3 (ВПИ = 2,0 МПа), требуется внешний источник давления 2,1÷2,2 МПа. В качестве источника предлагается использовать малошумящий

бустер производства ЭлМетро, баллоны со сжатым воздухом или пневмосеть заказчика.

Для создания отрицательного давления (разрежения), необходим вакуумный насос ($P_{ост} \leq 3 \text{ кПа}$).

Для обеспечения необходимых параметров питания, чистоты подаваемого воздуха питания и долговечной работы клапанов КД, рекомендуется использовать пневматический блок подготовки воздуха (БПВ) производства ЭлМетро.

■ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

⇒ Режимы задания давления и разрежения

Предусмотрены три режима работы:

- базовый;
- полуавтоматический;
- автоматический.

1. Базовый режим

Пользователь последовательно задает с клавиатуры каждое новое значение целевого давления (разрежения) после воспроизведения КД предыдущего значения.

2. Полуавтоматический режим

Пользователь заранее вводит в КД всю последовательность задаваемых значений давления (разрежения) – «сценарий». Переход от одного значения к другому происходит при нажатии клавиши пользователем. Возможны два типа «сценария»:

- вводятся все требуемые значения поверочных точек по давлению;
- вводятся только верхний и нижний пределы, количество поверочных точек, наличие обратного хода (КД сам рассчитает значения давления).

3. Автоматический режим

Пользователь заранее вводит в КД всю последовательность задаваемых значений давления (разрежения) (как и в полуавтоматическом режиме) и время выдержки в каждом значении. По команде пользователя КД автоматически воспроизводит в циклической последовательности все заданные значения с заданной выдержкой по времени на каждом значении.

⇒ Индикация результатов задания давления

На ЖКИ индицируется:

- 1 строка – значение текущего воспроизводимого давления (разрежения) на выходе контроллера;
- 2 строка – в зависимости от режима: значение целевого (заданного) давления (разрежения), текущий номер и количество поверяемых точек, время, индивидуальные символы по обозначению параметров и режимов работы;
- Светодиод «Готов» на передней панели (а также звуковой сигнал) сигнализирует об установлении воспроизводимого давления в пределах допуска относительно целевого давления.

Создание высокопроизводительных метрологических стендов (рабочих мест).

КД могут быть объединены в составе метрологических стендов, работающих под управлением внешнего ПО и ПК.



■ Рис. 1. Калибровочная станция для датчиков давления на базе контроллеров ЭЛМЕТРО-Паскаль

⇒ Аппаратно-программный интерфейс

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

■ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

⇒ Диапазоны измерения и воспроизведения давления

Эталонные модули избыточного давления имеют шесть диапазонов измерений: 0÷3,5 МПа; 0÷2,0 МПа; 0÷0,7 МПа; 0÷0,2 МПа; 0÷0,1 МПа и 0÷6,3 кПа.

Эталонные модули давления-разрежения имеют пять диапазонов измерений: -0,1÷2,0 МПа; -0,1÷0,7 МПа; -0,1÷0,2 МПа; -0,1÷0,1 МПа и -6,3÷6,3 кПа.

В свою очередь, внутри диапазона измерения выделяются поддиапазоны, два или три, в зависимости от типа модуля. Эти поддиапазоны имеют меньший диапазон измерения и свою индивидуальную калибровку, параметры которой хранятся в памяти эталонного модуля. Это позволяет расширить диапазон измерения, в котором давление воспроизводится с максимальной точностью.

⇒ Погрешность измерения

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_i погрешность нормируется:

Как относительная, т.е. от значения P_i в диапазоне от 40 % до 100 % от верхнего предела измерения $P_{ВПИ}$ диапазона измерения (3,5 МПа или 2,0 МПа, или 0,7 МПа и т.д.) – или поддиапазона

измерения $P_{ВПИ}$.

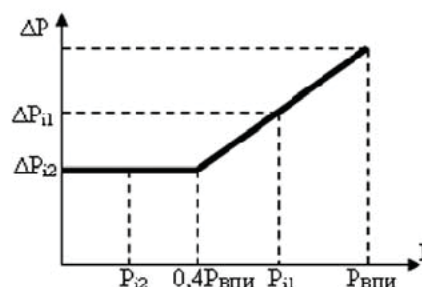
Как приведенная погрешность от нормирующего значения, равного 40% $P_{ВПИ}$ или $P_{ВПИ}$.

Абсолютное значение погрешности ΔP соответственно рассчитывается:

$$\Delta P_a = Y_{\text{вн}} \cdot 0,01 \cdot P_i, \text{ где } 40\% \cdot P_{\text{ВПИ}} < P_i \leq 100\% \cdot P_{\text{ВПИ}}$$

$$\Delta P_a = Y_{\text{вн}} \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot P_{\text{ВПИ}}, \text{ где } 0 < P_i < 0,4 \cdot P_{\text{ВПИ}}$$

Для наглядности, погрешность измерения представлена на графике.



■ Рис. 2. График абсолютной погрешности

С Таблица 2. Диапазоны измерений давления и пределы допускаемой основной погрешности.

Тип модуля давления	Пределы измерений давления основных диапазонов	Пределы измерения и пределы допускаемой основной γ (при температуре $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$) относительной погрешности K модулей классов А/Б/В/Д соответственно, для поддиапазонов		
		0	1	2
A35/Б35/В35	избыточное: 0...3,5 МПа	–	0...3,5 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...1,6 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A20/Б20/В20	избыточное: 0...2,0 МПа	–	0...2,0 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A07/Б07/В07	избыточное: 0...0,7 МПа	–	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,25 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A02/Б02/В02	избыточное: 0...0,2 МПа	–	0...0,2 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,07 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A01**/Б01/В01	избыточное: 0...0,1 МПа	–	0...0,1 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,025 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
Б6К**/Д6К	избыточное: 0...6,3 кПа	–	0...6,3 кПа 0,04%/0,05%/0,06%	–
A20P/Б20P/В20P	избыточное-разрежение -0,1...2,0 МПа	0...-0,1* МПа 0,07%/0,08%/0,1%	0...2,0 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A07P/Б07P/В07P	избыточное-разрежение: -0,1...0,7 МПа	0...-0,1* МПа 0,03%/0,04%/0,05%	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,25 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A02P/Б02P/В02P	избыточное-разрежение: -0,1...0,2 МПа	0...-0,1* МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,2 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,07 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A01P**/Б01P/В01P	Избыточное- разрежение: -0,1...0,1 МПа	0...-0,1* МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,1 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,025 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
Б6КP**/Д6КP	избыточное-разрежение: -6,3...6,3 кПа	0...-6,3 кПа 0,04%/0,05%/0,06%	0...6,3 кПа 0,04%/0,05%/0,06%	–

* Фактическое значение ВПИ разрежения зависит от источника разрежения.

** Модули с ВПИ 0,1 МПа и 6,3 кПа не могут быть установлены внутри КД и применяются только в качестве внешних.

Кроме этого к КД может быть подключен внешний сменный модуль любого из вышеуказанных классов (при этом в меню прибора надо указать внешний модуль в качестве рабочего). Число внешних модулей, поставляемых в комплекте с КД – опционально.

Внимание! Внешние модули, подключаемые к КД, не должны иметь ВПИ больший, чем внутренний, во избежание перегрузки последнего.

⇒ Нестабильность регулирования (удержания) давления

Долговременная нестабильность воспроизведения давления, т.е. в течение неограниченного времени работы не превышает абсолютного значения погрешности измерений давления.

Кратковременная нестабильность воспроизведения давления на поверяемой точке (в течение 1÷5 мин) после окончания переходных процессов изменения давления и температуры приведена в таблице 1.

► ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ

В таблице 3 указана возможность применения внешних модулей (в том числе с индексом «Р») в зависимости от исполнения:

С Таблица 3. Исполнение внешних модулей.

Исполнение КД	Внешние модули (МПа)					
	3,5	2,0	0,7; 0,7P	0,2; 0,2P	0,1; 0,1P	0,0063; 0,0063P
1(3,5)	+	+	+	o	-	-
2(2,0)	+	-	+	+	o	-
3(0,7)	+	-	-	+	+	-
4(0,2)	+	-	-	-	+	+

Знак «+» («-») означает, что использование внешнего модуля этим исполнением разрешено (не разрешено).

Знак «o» – что использование этого модуля возможно, но нежелательно из-за возрастания относительного значения нестабильности регулирования давления. (Если этот фактор не имеет значения, то использовать модуль возможно).

⇒ Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур: « широкий ».
 Относительная влажность от 30 до 80% при 25 °С.
 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

► ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наименование	Значение
Минимально/максимально-необходимое для функционирования регулятора давление источника на входе КД	1,05±1,15 РВПИ рабочего модуля
Максимальная допустимая перегрузка модулей давления	±100%ВПИ – для модулей с ВПИ 6,3 кПа +25%ВПИ – для остальных модулей
Диапазон температур хранения	-20...50 °С
Рабочая среда	очищенный сухой газ (кл. 1 ГОСТ 17433-80), не содержащий масел и не вызывающий коррозии
Электрическое питание КД	220В±10%; 50-60Гц, не более 20В-А
Питание поверяемого датчика	24Вх30мА
Время установления рабочего режима КД после его включения	Не более 30 мин
Интерфейсы связи с ПК	RS232/USB
Пневмопорты	G1/8
Масса прибора	7 кг
Габаритные размеры, не более	251x200x290 мм
Межповерочный интервал	1 год

⇒ Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.



Комплект поставки

- Калибратор-контролер давления 1шт.
- Сетевой кабель 1шт.
- Внешний источник питания 1шт.
- Штуцер латунный прямой с накидной гайкой G1/8 для подключения пневмошлангов внешних источников давления-разрежения 3шт.
- Штуцер – тройник латунный с накидными гайками G1/8 для одновременного подключения двух пневмошлангов на выходе тройника (к поверяемому и эталонному приборам) 1шт.
- Руководство по эксплуатации 1экз.
- Паспорт 1экз.
- Методика поверки 1экз.
- Опции (по заказу) 1экз.

Опции

1. Внешние модули давления.
2. Адаптер RS232 для подключения КД к компьютеру.
3. Блок подготовки воздуха (БПВ).
4. Быстросъемные соединения, стойки, коллекторы, пневмошланги и дополнительные штуцеры переходные (по запросу).

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ЭЛМЕТРО-Паскаль

-A35 **-(A07P)** **-USB**

Наименование прибора	
Тип внутреннего эталонного модуля	A35
Тип внешнего эталонного модуля *	(A07P)
Наличие адаптера интерфейса USB *	USB

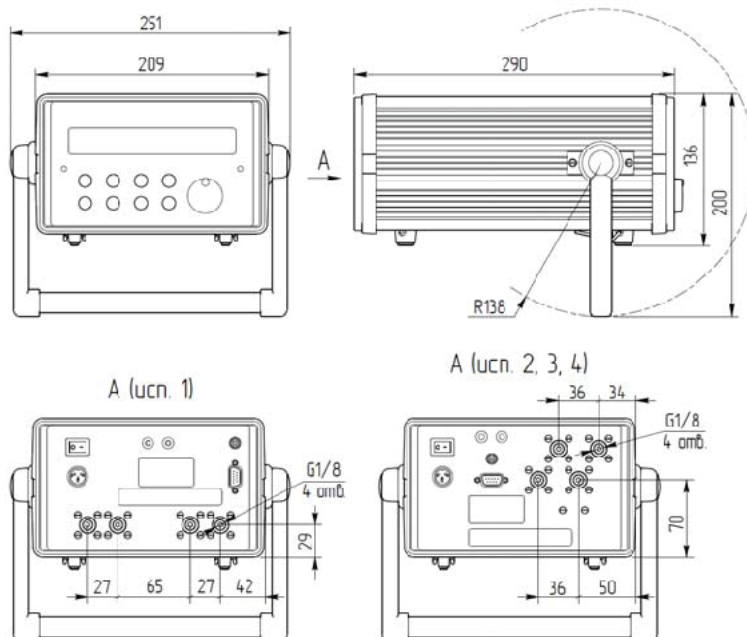
*если не требуется – поле пропустить
Рекомендуется в комплекте с КД заказывать блок подготовки воздуха, БПВ и систему питания ЭКД.

Обозначение внутренних и внешних модулей давления

A35		B02P		
1	2	1	2	3

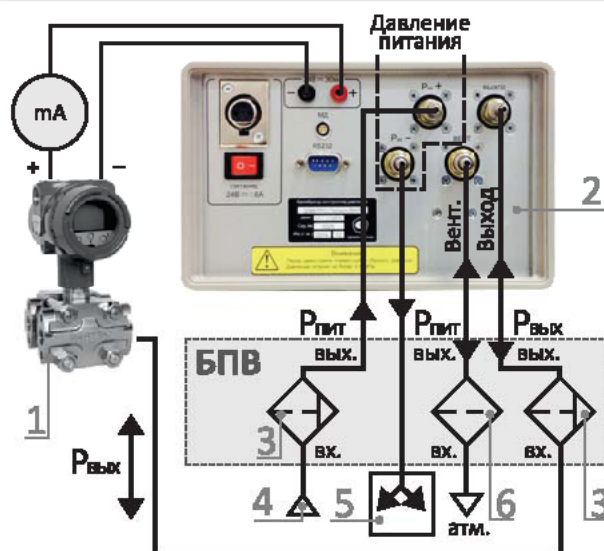
1. Код погрешности: А–0,025%; В–0,03%; В–0,04%.
2. Код диапазона измерения: 35–3,5 МПа; 20–2,0 МПа; 07–0,7 МПа; 02–0,2 МПа; 01–0,1 МПа; 6,3–6,3 кПа.
3. Код для модуля давления-разрежения (для модуля давления отсутствует).

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Компоновка задней панели зависит от исполнения КД:
исполнение 1 – (0/-0,1...0,2) МПа; исполнение 2 – (0/-0,1...0,7) МПа;
исполнение 3 – (0/-0,1...2,0) МПа; исполнение 4 – (0/-0,1...3,5) МПа.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КД



1. Поверяемый датчик либо манометр;
 2. КД ЭЛМЕТРО-Паскаль;
 3. фильтр- влагоотделитель;
 4. источник избыточного давления
 5. вакуумный насос;
 6. фильтр.
- БПВ – блок подготовки воздуха