

КАЛИБРАТОР-КОНТРОЛЛЕР ДАВЛЕНИЯ ЭЛМЕТРО-ПАСКАЛЬ



- ▶ **Высокоточный автоматический контроллер давления (разрежения) в диапазоне от 0 до 3,5 МПа и от -0,1 до 2 МПа.**
- ▶ **Возможность создания высокопроизводительных и высокоточных калибровочных комплексов и метрологических стендов.**
- ▶ **Обеспечивает поверку прецизионных датчиков давления с $\gamma = 0,075\%$ 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, пневмодомкостей и клапанов начинает поступать на выход КД. Давление на выходе измеряется с помощью встроенного или внешнего 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 плавный выход давления на заданное (целевое) значение 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 и энкодер для выбора режима работы, ввода значений целевого давления и других параметров;
- Двухстрочный индикатор для отображения пунктов меню, режимов работы, целевого и текущего давлений;
- Индикатор готовности (дублируется звуковым сигналом) сигнализирует пользователя о выходе контроллера на целевое значение давления;
- Индикатор вентиляции сигнализирует пользователя о режиме вентиляции контроллера, когда происходит сброс текущего давления из измерительной камеры в атмосферу

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 и/или разрежения (4 исполнения)
- погрешность эталонных модулей давления (3 исполнения)
- количество эталонных модулей (от 1 до 3) и их размещение: внутри КД или вне корпуса КД.

Таблица 1. Исполнения КД

Параметры	№ исп.			
	1	2	3	4
ВПИ, МПа	0,2	0,7	2,0	3,5
Возможность воспроизведения разрежения	да	да	да	нет
Тип модулей	внутренний+внешний			
Нестабильность	Не более \pm (1Па или 0,002% ВПИ рабочего модуля)	Не более \pm (2Па или 0,002% ВПИ рабочего модуля)	Не более \pm (5Па или 0,002% ВПИ рабочего модуля)	Не более \pm (10 Па или 0,002 % ВПИ рабочего модуля)

Эталонные модули по величине базовой погрешности измерения имеют исполнения:

А-0,025%, Б-0,03%, В-0,04%, Г-0,05%, Д-0,06%.

Модули давления-разрежения, в отличие от обычных модулей, дополнительно откалиброваны в области разрежения (отрицательное давление до -0,1МПа) 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 и соответствующую систему подготовки качественного воздуха.

К источнику создания давления предъявляется следующее требование: величина давления $P_{пит}$ должна быть на 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 целевое значение 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 рассчитывает значения давления).

3. Автоматический режим

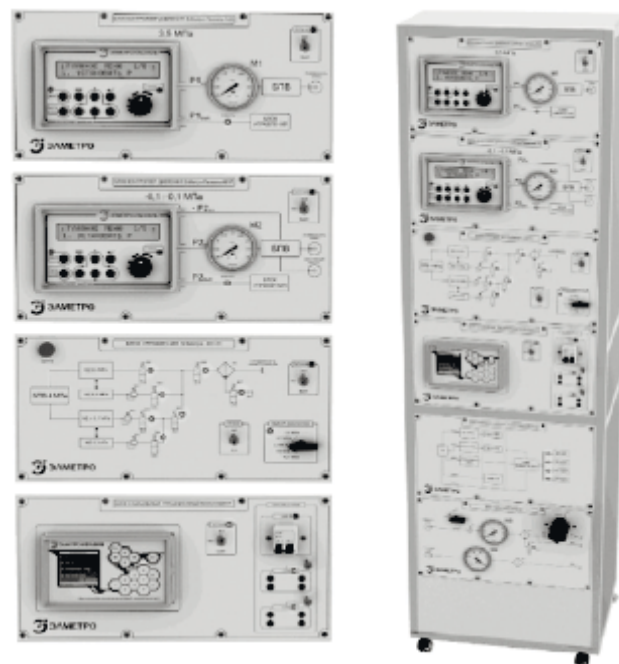
Пользователь заранее вводит в КД всю последовательность задаваемых значений давления (разрежения) (как и в полуавтоматическом режиме) и время выдержки в каждом значении. По команде пользователя КД автоматически воспроизводит в циклической последовательности все заданные значения с заданной выдержкой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

⇒ Аппаратно-программный интерфейс

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

Создание высокопроизводительных метрологических стандов (рабочих мест).

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



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

► 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 и свою индивидуальную калибровку, параметры которой хранятся в памяти эталонного модуля. Это позволяет расширить диапазон измерений, в котором давление воспроизводится с максимальной точностью.

⇒ Погрешность измерений

Эталонные модули давления имеют пять исполнений по основной погрешности.

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

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

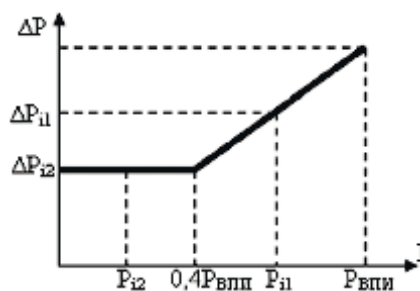
- Приведенная погрешность от нормирующего значения, равного 40% $P_{впн}$ или 40% $P_{впн}$.

Абсолютное значение погрешности ΔP 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 измерений 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 измерений давления дополнительных поддиапазонов и пределы допускаемые основной погрешности модулей исполнений А/Б/В/Г/Д		
		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%
В6К**/Г6К/Д6К	избыточное: 0...6,3 кПа	–	0...6,3 кПа 0,04%/0,05%/0,06%	–
A20-Д01Р/Б20-Д01Р/ В20-Д01Р	избыточное-разрежение -0,1...2,0 МПа	0...-0,1* МПа 0,06%	0...2,0 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A07Р/Б07Р/В07Р	избыточное-разрежение: -0,1...0,7 МПа	0...-0,1* МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,7 МПа 0,025%/0,03%/0,04%	0...0,25 МПа 0,025%/0,03%/0,04%
A02Р/Б02Р/В02Р	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%
A01Р**/Б01Р/В01Р	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%
В6КР**/Г6КР/Д6КР	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.

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; 0,7Р	0,2; 0,2Р	0,1; 0,1Р	0,0063; 0,0063Р
1 (3,5)	+	+	+	0	-	-
2 (2,0)	+	-	+	+	0	-
3 (0,7)	+	-	-	+	+	-
4 (0,2)	+	-	-	-	+	+

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

Знак «0» – 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).

Внимание! КД с внутренним модулем 3,5 МПа рассчитан для работы только с избыточным давлением (допустима совместная работа с внешними модулями без индекса «Р»).

Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур: от 10 до 40 °С.
 Относительная влажность от 30 до 80% при 25 °С.
 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Нестабильность регулирования (воспроизведения) давления

Долговременная нестабильность воспроизведения давления 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.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наименование	Значение
Минимально/максимально-необходимое для функционирования регулятора давление источника на входе КД	1,05÷1,15 ВПИ рабочего модуля
Максимальная допустимая перегрузка модулей давления	±100% ВПИ – для модулей с ВПИ 6,3 кПа +25% ВПИ – для остальных модулей
Температура 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
Интерфейс связи с ПК	RS232/USB
Пневмопорты	G1/8
Масса прибора	7 кг
Габаритные размеры, не более	260х140х300 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 1 шт.
- Сетевой кабель 1 шт.
- Внешний источник питания 1 шт.
- Штуцер латунный прямой с накидной гайкой G1/8 для подключения пневмошлангов внешних источников давления-разрежения 3 шт.
- Штуцер – тройник латунный с накидными гайками G1/8 для одновременного подключения двух пневмошлангов на выходе тройника (к поверяемому и эталонному приборам) 1 шт.
- Руководство по эксплуатации 1 экз.
- Паспорт 1 экз.
- Методика поверки 1 экз.
- Опции (по заказу) 1 экз.

Опции

1. Внешние модули давления.
2. Адаптер RS-232 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	-A07	-USB
Наименование прибора			
Тип внутреннего эталонного модуля	A35		
Тип внешнего эталонного модуля*	A07		
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

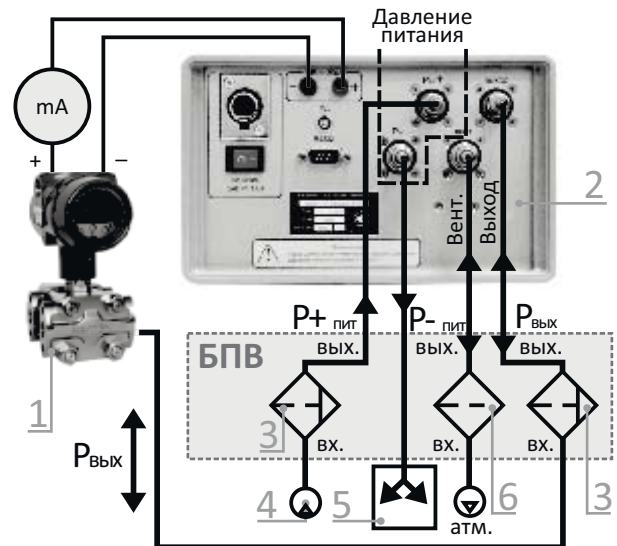
A35		B02P		
1	2	1	2	3

1. Код погрешности: А–0,025%; Б–0,03%; В–0,04%; Г–0,05%, Д–0,06%

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).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КД

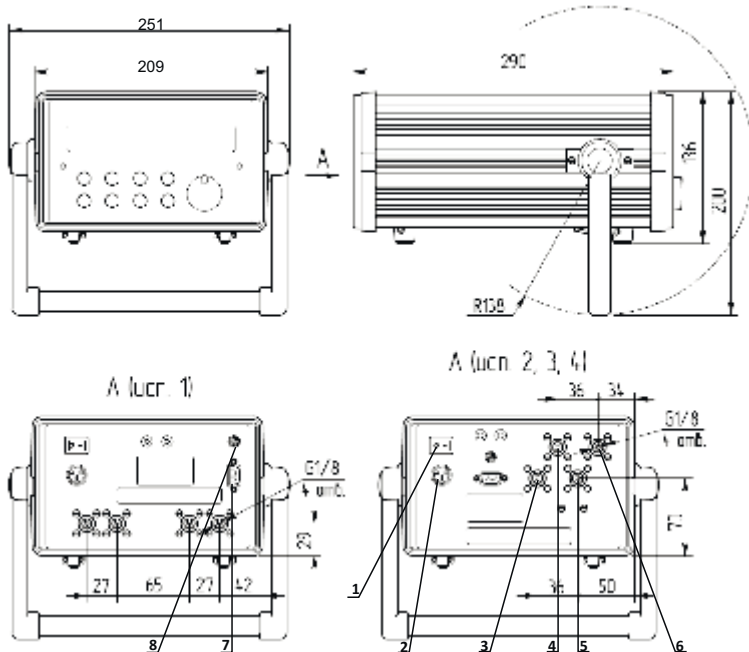


1. Поверяемый датчик либо манометр;
2. КД ЭЛМЕТРО-Паскаль;
3. фильтр - влагоотделитель;
4. источник избыточного давления
5. вакуумный насос;
6. фильтр.

БПВ - блок подготовки воздуха.

mA - средство измерения выходного токового сигнала (калибратор давления ЭлМетро-Паскаль-02, либо мультиметр ЭлМетро-Кельвин).

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.

1. Тумблер включения;
2. Разъем для подключения блока питания;
3. Порт для подключения P_{пит+}; G1/8
4. Порт для подключения P_{пит-}; G1/8
5. Порт для сброса давления «Вент»; G1/8
6. Порт для подключения поверяемого прибора P_{вых}; G1/8
7. Порт RS-232;
8. Разъем для подключения внешнего модуля давления.