

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1095

Регистрационный № 89172-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления АПК

Назначение средства измерений

Калибраторы давления АПК (далее – калибраторы) предназначены для измерений и задания (при наличии внешнего источника давления) абсолютного и избыточного давлений, в том числе малых избыточных давлений, газовых сред.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы избыточного давления 1-го, 2-го, 3-го и 4-го разрядов по Государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, в качестве рабочих эталонов единицы разности давлений 1-го, 2-го, 3-го разрядов по Государственной поверочной схеме для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.08.2021 № 1904, и в качестве рабочих эталонов единицы абсолютного давления 1-го, 2-го, 3-го разрядов по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 06.12.2019 № 2900.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на преобразовании измеренного давления, действующего на преобразователь давления, в цифровой сигнал, который отображается в выбранных единицах на дисплее калибратора.

Калибратор выполнен в виде лабораторного прибора, на лицевой панели которого размещены: цветной жидкокристаллический сенсорный дисплей для управления калибратором и отображения информации о работе калибратора, кнопка включения, разъём USB и ручки.

Калибратор является модульной системой и состоит из встроенных преобразователей давления АПМ (далее по тексту – преобразователей), встроенного электронного блока на базе микропроцессорной техники, системы клапанов.

Калибраторы функционируют в двух режимах: «измерение» и «задание». Режим работы калибраторов устанавливается с помощью сенсорного дисплея или персонального компьютера, подключенного удаленно. В режиме «измерение» калибраторы производят измерения текущего давления в системе. В режиме «задание» калибраторы автоматически воспроизводят необходимое давление (при наличии внешнего источника давления).

Калибратор может быть укомплектован преобразователями различных исполнений в необходимом количестве (по заказу от одного и более), отличающихся погрешностью измерений давления, типом давления и диапазоном измерений, а также преобразователем, предназначенным для измерений атмосферного давления (далее по тексту – барометрическим модулем). В калибраторы возможна единовременная установка до трех преобразователей давления, для барометрического модуля предусмотрен отдельный разъем. Преобразователи являются съёмными и доступными к самостоятельной замене пользователем.

Виды исполнений преобразователей: стандартное исполнение, исполнение ДИ-50 (IS-50), исполнение ИВ-50 (MV-50).

Пример обозначения преобразователей:

<u>АПМ</u>	-	<u>ИР</u>	-	<u>-0,1</u>	-	<u>10</u>	-	<u>0,01</u>	-	<u>ДИ-50 (IS-50)</u>
1		2		3		4		5		6

- 1 – обозначение наименования преобразователей давления (барометрического модуля);
- 2 – код вида давления (А – абсолютное, И – избыточное, Р – разрежение, ИР – избыточное-разрежение, Б – атмосферное (барометрическое));
- 3 – код нижнего предела измерений, МПа (для барометрического модуля не указывается);
- 4 – код верхнего предела измерений, МПа (для барометрического модуля не указывается);
- 5 – код класса точности;
- 6 – код исполнения (для стандартного исполнения не указывается).

Заводской номер калибратора наносится в цифровом формате на лицевую панель методом наклейки. Заводские номера, код класса точности и пределы измерений преобразователей давления АПМ нанесены на корпус преобразователей.

Пломбировка корпуса калибратора не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на калибратор не предусмотрено.

Общий вид калибратора приведен на рисунке 1, на рисунке 2 приведен общий вид калибратора в исполнении для монтажа в стойку. Лицевая панель приведена на рисунке 3.

Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3. Информационная табличка представлена на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора



Рисунок 2 – Общий вид калибратора
(исполнение для монтажа в стойку)



Рисунок 3 – Лицевая панель калибратора

Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
заводского номера



Рисунок 4 – Информационная табличка

Программное обеспечение

Калибратор давления АПК функционирует под управлением встроенного программного обеспечения (ПО). ПО имеет два уровня: верхний и нижний. ПО верхнего уровня обеспечивает интерфейс пользователя, отображает информацию, взаимодействует с ПО нижнего уровня. ПО нижнего уровня выполняет команды, поступившие от ПО верхнего уровня, управляет работой системы клапанов, получает информацию от преобразователей давления и передает в ПО верхнего уровня. ПО верхнего уровня также обеспечивает удаленное выполнение команд. ПО верхнего уровня хранит в себе настройки калибратора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Влияние ПО калибратора учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО верхнего уровня	ПО нижнего уровня
Идентификационное наименование ПО	APC	APC_MC
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0	1.00

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Вид давления	Диапазоны измерений, МПа ¹⁾²⁾		Пределы допускаемой погрешности измерений давления				Код класса точности
			приведенной, % ДИ ³⁾⁴⁾	относительной, ‰ ³⁾⁴⁾	приведенной (от 0 до 50 % ДИ включ.), % 0,5·ДИ; относительной (св. 50 до 100) % ДИ, % ³⁾⁴⁾	абсолютной, МПа ³⁾⁴⁾	
	минимальный	максимальный	исполнение стандартное	исполнение стандартное	исполнение ДИ-50 (IS- 50)	исполнение ИВ-50 (MV-50)	
Избыточное ⁴⁾	от 0 до 0,0025	от 0 до 0,007	±0,02	-	-	-	0,02
			±0,025				0,025
			±0,05				0,05
			±0,1				0,1
	от 0 до 0,007	от 0 до 42	±0,01	-	-	-	0,01
			±0,015				0,015
			±0,02				0,02
			±0,025				0,025
	от 0 до 0,1	от 0 до 42	±0,05	-	-	-	0,05
			±0,1				0,1
			-	-	±0,01	±(0,00005·ДИ + 0,00005·ИВ)	0,01
					±0,015	±(0,000075·ДИ + 0,000075·ИВ)	0,015
					±0,02	±(0,0001·ДИ + 0,0001·ИВ)	0,02
					±0,025	±(0,000125·ДИ + 0,000125·ИВ)	0,025
					±0,05	±(0,00025·ДИ + 0,00025·ИВ)	0,05
					±0,1	±(0,0005·ДИ + 0,0005·ИВ)	0,1

Продолжение таблицы 2

Вид давления	Диапазоны измерений, МПа ¹⁾²⁾		Пределы допускаемой погрешности измерений давления				Код класса точности
			приведенной, % ДИ ³⁾⁴⁾	относительной, % ³⁾⁴⁾	приведенной (от 0 до 50 % ДИ включ.), % 0,5·ДИ; относительной (св. 50 до 100) % ДИ, % ³⁾⁴⁾	абсолютной, МПа ³⁾⁴⁾	
	минимальный	максимальный	исполнение стандартное	исполнение стандартное	исполнение ДИ-50 (IS- 50)	исполнение ИВ-50 (MV-50)	
Разрежение ⁴⁾	от -0,0025 до 0	от -0,007 до 0	±0,02 ±0,025 ±0,05 ±0,1	-	-	-	0,02 0,025 0,05 0,1
	от -0,007 до 0	от -0,1 до 0	±0,01 ±0,015 ±0,02 ±0,025 ±0,05 ±0,1	-	-	-	0,01 0,015 0,02 0,025 0,05 0,1
Избыточное-разрежение ⁴⁾	от -0,0025 до 0,0025	от -0,0025 до 0,0045	±0,02 ±0,025 ±0,05 ±0,1	-	-	-	0,02 0,025 0,05 0,1
	от -0,0025 до 0,0045	от -0,1 до 42	±0,01 ±0,015 ±0,02 ±0,025 ±0,05 ±0,1	-	-	-	0,01 0,015 0,02 0,025 0,05 0,1

Продолжение таблицы 2

Вид давления	Диапазоны измерений, МПа ^{1) 2)}		Пределы допускаемой погрешности измерений давления				Код класса точности
			приведенной % ДИ ^{3) 4)}	относительной, % ^{3) 4)}	приведенной (от 0 до 50 % ДИ включ.), % 0,5·ДИ; относительной (св. 50 до 100) % ДИ, % ^{3) 4)}	абсолютной, МПа ^{3) 4)}	
	минимальный	максимальный	исполнение стандартное	исполнение стандартное	исполнение ДИ-50 (IS- 50)	исполнение ИВ-50 (MV-50)	
Избыточное- разрежение ⁴⁾	от -0,1 до 1	от -0,1 до 42	-	-	±0,01	±(0,00005·ДИ + 0,00005·ИВ)	0,01
					±0,015	±(0,000075·ДИ + 0,000075·ИВ)	0,015
					±0,02	±(0,0001·ДИ + 0,0001·ИВ)	0,02
					±0,025	±(0,000125·ДИ + 0,000125·ИВ)	0,025
					±0,05	±(0,00025·ДИ + 0,00025·ИВ)	0,05
					±0,1	±(0,0005·ДИ + 0,0005·ИВ)	0,1
Абсолютное ⁴⁾	от 0 до 0,04	от 0 до 10	±0,01	-	-	-	0,01
			±0,015				0,015
			±0,02				0,02
			±0,025				0,025
			±0,05				0,05
			±0,1				0,1
	от 0 до 0,1	от 0 до 10	-	-	±0,01	±(0,00005·ДИ + 0,00005·ИВ)	0,01
					±0,015	±(0,000075·ДИ + 0,000075·ИВ)	0,015
					±0,02	±(0,0001·ДИ + 0,0001·ИВ)	0,02
					±0,025	±(0,000125·ДИ + 0,000125·ИВ)	0,025
					±0,05	±(0,00025·ДИ + 0,00025·ИВ)	0,05
					±0,1	±(0,0005·ДИ + 0,0005·ИВ)	0,1

Окончание таблицы 2

Вид давления	Диапазоны измерений, МПа ^{1) 2)}		Пределы допускаемой погрешности измерений давления				Код класса точности
			приведенной, % ДИ ^{3) 4)}	относительной, ‰ ^{3) 4)}	приведенной (от 0 до 50 % ДИ включ.), % 0,5·ДИ; относительной (св. 50 до 100) % ДИ, % ^{3) 4)}	абсолютной, МПа ^{3) 4)}	
	минимальный	максимальный	исполнение стандартное	исполнение стандартное	исполнение ДИ-50 (IS- 50)	исполнение ИВ-50 (MV-50)	
Атмосферное	от 0,08 до 0,12		-	±0,01	-	-	0,01
				±0,02			0,02
				±0,05			0,05

Примечания:

ДИ – диапазон измерений, МПа; ИВ – измеренная величина, МПа.

¹⁾ Допускается выбор других единиц измерения давления, допущенных к применению в Российской Федерации.

²⁾ В соответствии с заказом калибратор комплектуется преобразователями с любым диапазоном измерений, лежащим в приведённом диапазоне измерений от минимального до максимального включительно.

³⁾ Конкретное значение погрешности (код класса точности) указывается в паспорте на калибратор, на корпусе преобразователя.

⁴⁾ В случае измерений избыточного (абсолютного) давления с применением преобразователей абсолютного (избыточного) давления и барометрического модуля, к погрешности измерений давления преобразователей добавляется погрешность измерения барометрического модуля.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда ¹⁾	Сухой воздух ²⁾ , азот ³⁾
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 240 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	640; 500; 240
Масса, кг, не более	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +28 от 20 до 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечания: ¹⁾ Подаваемый газ (рабочая среда) должен быть осушенным и очищенным. ²⁾ Рекоменгуемый класс чистоты сжатого воздуха 1 по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016. ³⁾ Рекоменгуемый азот газообразный особой чистоты 2-го сорта по ГОСТ 9293-74.	

Знак утверждения типа наносится

на калибратор методом наклейки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование частей	Обозначение	Количество
Калибратор давления в составе:	АПК	1 шт.
преобразователи давления	в соответствии с заказом	1 шт. и более (кол-во в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	АП.083.000.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	АП.083.001.000 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Калибраторы давления АПК. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденная приказом Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900;

ТУ 26.51.52-021-91357274-2022 Калибраторы давления АПК. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфапаскаль»
(ООО «Альфапаскаль»)
ИНН 7450075425
Юридический адрес: 454047, г. Челябинск, 2-я Павелецкая, д. 36, оф. 301
Телефон: (351) 725 74 50
Факс: (351) 725 74 49
Web-сайт: alfapascal.ru
E-mail: info@alfapascal.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфапаскаль»
(ООО «Альфапаскаль»)
ИНН 7450075425
Адрес: 454047, г. Челябинск, 2-я Павелецкая, д. 36, оф. 301
Телефон: (351) 725 74 50
Факс: (351) 725 74 49
Web-сайт: alfapascal.ru
E-mail: info@alfapascal.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

