

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные 3051S модели 3051SHP

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные 3051S модели 3051SHP (далее – преобразователи) предназначены для измерений разности давлений и температуры жидкости, газа и пара и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемого параметра в аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании измеряемого давления в аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы. Основным элементом измерительного механизма - сенсорного модуля является измерительная ёмкостная ячейка. Под воздействием измеряемого давления, подаваемого в плюсовую камеру (H) и минусовую камеру (L), сенсорный модуль формирует цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Встроенный микропроцессор корректирует цифровой код, сформированный сенсорным модулем в зависимости от индивидуальных особенностей измерительного механизма, а также в зависимости от температуры окружающей или измеряемой среды. Откорректированный цифровой код передаётся на жидкокристаллический индикатор (далее – ЖК индикатор) (при его наличии) преобразователя, а также на устройство, формирующее стандартный аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы.

Конструктивно преобразователи состоят из сенсорного модуля и корпуса преобразователя, в котором размещены элементы подключения и ЖК индикатор. Преобразователи имеют технологическое соединение с измеряемой средой посредством копланарного конусного резьбового соединения, совместимого с автоклавами типа F-250-C или с помощью выносных разделительных мембран. Так же возможно исполнение преобразователей с интегральным соединением сенсорного модуля с корпусом преобразователя или удалённым соединением сенсорного модуля с корпусом преобразователя в виде выносного цифрового индикатора или распределительной коробки с помощью быстроразъёмного соединения Quick Connect.

В зависимости от метрологических и технических характеристик преобразователи могут изготавливаться в различных исполнениях. Варианты исполнений преобразователей отличаются диапазонами измерений, пределами основной допускаемой приведенной погрешности измерений давления, выходными сигналами, наличием функции измерений температуры, типом технологического подключения к измеряемой среде. Преобразователи могут использоваться для преобразования измеренных значений давления в величины функционально связанные с давлением: уровень и плотность жидкостей, расход жидкости, пара и газа.

При наличии в преобразователях функции измерений температуры в качестве первичного преобразователя применяют термопреобразователи сопротивления утвержденного типа с номинальной статической характеристикой типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009.

Преобразователи в зависимости от исполнения могут осуществлять передачу измерительной информации по средствам беспроводной связи при помощи встроенного модуля радиосвязи и встроенного модуля питания.

Преобразователи имеют исполнения: предназначенные для работы во взрывобезопасных средах и предназначенные для работы во взрывоопасных средах.

Для систем противоаварийной защиты преобразователи поставляются с сертификатом IEC 61508 для уровней безопасности SIL 2 (один прибор) и SIL 3 (при наличии резервного прибора).

Пример типового варианта исполнения преобразователя (код заказа):

<u>3051SHP</u>	<u>1</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>6</u>	<u>A</u>	<u>3</u>	<u>N</u>	<u>3</u>	<u>H11</u>	<u>A</u>	<u>1A</u>	<u>DA2</u>	<u>B4</u>	<u>M5</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

- 1 – код модели;
- 2 – код класса точности;
- 3 – код типа подключения;
- 4 – код типа измерения;
- 5 – код диапазона измерений разности давлений;
- 6 – код диапазона статического давления;
- 7 – код максимального статического давления;
- 8 – код температурного входа;
- 9 – код материала разделительной мембраны;
- 10 – код технологического соединения;
- 11 – код выходного сигнала;
- 12 – код типа корпуса;
- 13 – код функции диагностики;
- 14 – код монтажного кронштейна;
- 15 – код типа ЖК индикатора.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

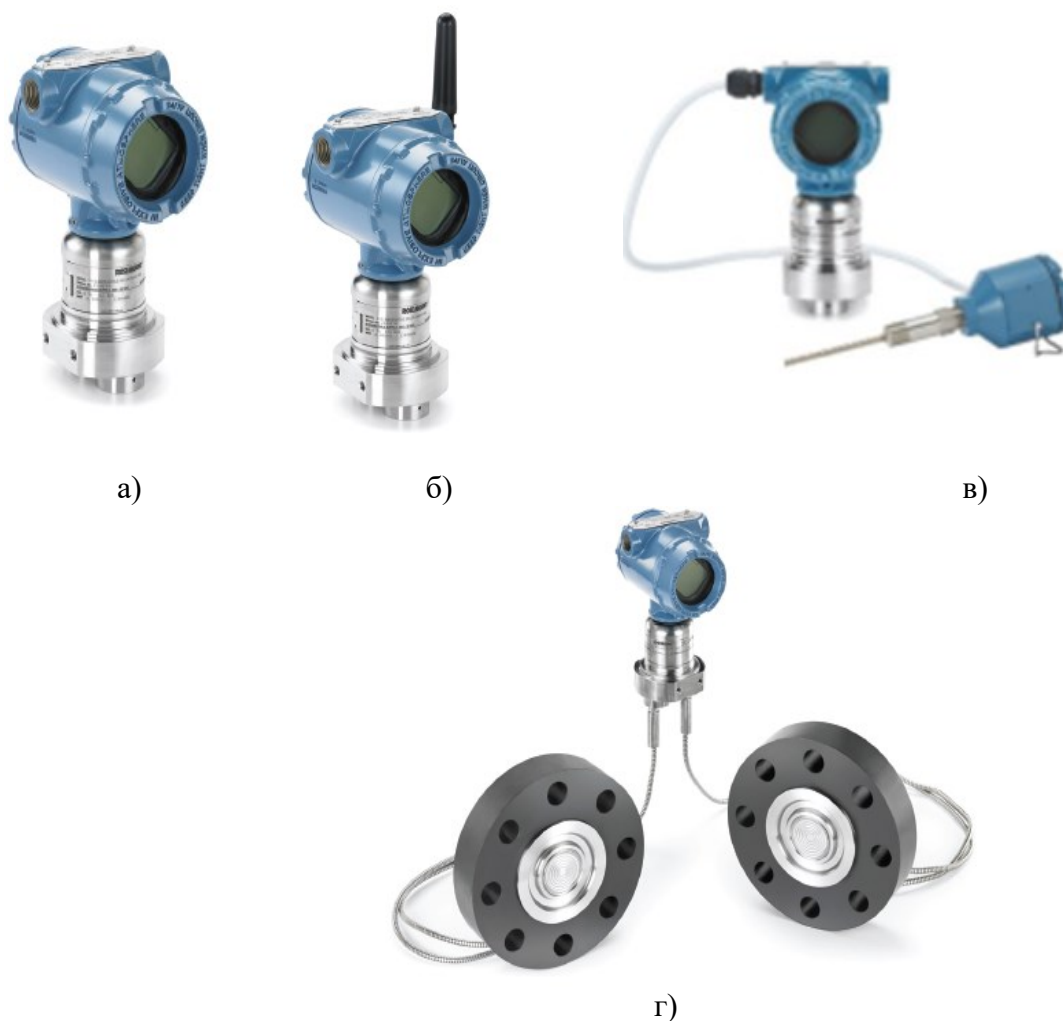


Рисунок 1 – Преобразователи давления измерительные 3051S модели 3051SHP:
а) преобразователь с типом соединения F-250-C; б) преобразователь с беспроводным интерфейсом; в) преобразователь для измерений разности давлений и температуры; г) преобразователь с соединением с помощью выносных разделительных мембран

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации встроенное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

Конструктивно преобразователи исключают возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО преобразователей и измерительную информацию. Уровень защиты ПО – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО преобразователей представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей для измерений разности давлений

Идентификационные данные (признаки)	ПО HART	ПО HART Advanced Diagnostics II (DA2)	ПО Wireless HART	ПО Foundation Fieldbus	
Идентификационное Наименование ПО	03151-3627	03151-3613	00753-3116	03151-3705	03151-3529
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8	не ниже 20	не ниже 4	не ниже 2.1.2 ¹⁾	не ниже 3.0.1 ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–
¹⁾ При считывании идентификационных данных ПО допускается отображение номера версии (идентификационный номер) ПО в виде 2-01-002.					
²⁾ При считывании идентификационных данных ПО допускается отображение номера версии (идентификационный номер) ПО в виде 3-00-001.					

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей для измерений разности давлений и температуры

Идентификационные данные (признаки)	ПО HART	ПО Wireless HART	ПО Foundation Fieldbus
Идентификационное Наименование ПО	03151-3710	00753-3148	03151-3519
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3	не ниже 2	не ниже 1.0.2 ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–
¹⁾ При считывании идентификационных данных ПО допускается отображение номера версии (идентификационный номер) ПО в виде 1-00-002.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальный верхний предел измерений разности давлений, кПа ¹⁾ :	
– Диапазон 6	62,3
– Диапазон 7	174,0
– Диапазон 8	1034,0
Максимальный диапазон измерений разности давлений, кПа ^{1), 2), 3)} :	
– Диапазон 6	от -62,3 ⁵⁾ до +62,3 ⁶⁾
– Диапазон 7	от -174,0 ⁵⁾ до +174,0 ⁶⁾
– Диапазон 8	от -1034,0 ⁵⁾ до +1034,0 ⁶⁾

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Минимальный диапазон измерений разности давлений, кПа ^{1), 4)} : – Диапазон 6 – Диапазон 7 – Диапазон 8	1,244 1,742 6,895
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерений разности давлений, % от диапазона измерений ²⁾ : – Диапазон 6 – Диапазон 7 – Диапазон 8	$\pm 0,055$, при $ВПИ/Дн \leq 10$ $\pm(0,005 + 0,01 \cdot ВПИ/Дн)$, при $ВПИ/Дн > 10$ $\pm 0,055$, при $ВПИ/Дн \leq 10$ $\pm(0,015 + 0,005 \cdot ВПИ/Дн)$, при $ВПИ/Дн > 10$ $\pm 0,055$, при $ВПИ/Дн \leq 5$ $\pm(0,015 + 0,005 \cdot ВПИ/Дн)$, при $ВПИ/Дн > 5$
Максимальный диапазон измерений температуры, °С ^{2), 3)}	от -200 до +850
Минимальный диапазон измерений температуры, °С ⁴⁾	11
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,37$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий при измерении разности давлений, % от диапазона измерений: – Диапазон 6 – Диапазон 7 – Диапазон 8	$\pm(0,0223 + 0,0125 \cdot ВПИ/Дн)$, при $5 \geq ВПИ/Дн \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,025 \cdot ВПИ/Дн)$, при $50 \geq ВПИ/Дн > 5$ $\pm(0,0223 + 0,0045 \cdot ВПИ/Дн)$, при $5 \geq ВПИ/Дн \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,0089 \cdot ВПИ/Дн)$, при $100 \geq ВПИ/Дн > 5$ $\pm(0,0223 + 0,0045 \cdot ВПИ/Дн)$, при $5 \geq ВПИ/Дн \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,0089 \cdot ВПИ/Дн)$, при $150 \geq ВПИ/Дн > 5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий при измерении температуры, °С	$\pm 0,0771$
Максимальное рабочее (статическое) давление при измерении разности давлений, кПа ¹⁾	103400

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния статического давления при измерении разности давлений, % на каждые 6,9 МПа	
Диапазон 6: – при изменении «нуля» – при изменении диапазона Диапазон 7: – при изменении «нуля» – при изменении диапазона Диапазон 8: – при изменении «нуля» – при изменении диапазона	$\pm 0,1$ % от ВПИ $\pm 0,3$ % от ИВ $\pm 0,1$ % от ВПИ $\pm 0,2$ % от ИВ $\pm 0,1$ % от ВПИ $\pm 0,2$ % от ИВ
¹⁾ В преобразователях могут применяться другие единицы измерения давления, допущенные к применению в РФ. Информация о единицах измерения давления преобразователя указана в эксплуатационной документации. ²⁾ Конкретное значение приведено в паспорте на преобразователь. ³⁾ При изготовлении или эксплуатации допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений. Информация о настроенном диапазоне измерений при изготовлении или эксплуатации и его основной погрешности, заносится в паспорт преобразователя. ⁴⁾ Минимальный диапазон измерений – минимально допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений. ⁵⁾ Величина измеряемого давления со стороны минусовой камеры (L). ⁶⁾ Величина измеряемого давления со стороны плюсовой камеры (H). Примечания: ВПИ – максимальный верхний предел измерений разности давлений Дн – диапазон измерений, на который настроен преобразователь, равен разности между значениями верхнего и нижнего пределов измерений. ИВ – измеренная величина.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы: – аналоговый сигнал постоянного электрического тока, мА – цифровые сигналы	от 4 до 20 HART; Wireless HART; Foundation Fieldbus
Напряжение питания постоянного электрического тока, В – для (4-20 мА), HART – для FOUNDATION Fieldbus – для Wireless HART	от 12 до 42,4 от 9 до 32 7,2 (встроенный модуль питания)

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры преобразователя, мм, не более – длина – ширина – высота	107 132 (171) ¹⁾ 210 (385) ¹⁾
Масса, кг, не более (без учета монтажных частей и выносных разделительных мембран)	6,0
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С температура окружающей среды для работы с ЖК индикатором, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 от -40 ²⁾ до +80 до 100 от 84,0 до 106,7
Степени защиты, обеспечиваемые оболочками по ГОСТ 14254-2015	IP66, IP68
Средний срок службы, лет	50
Средняя наработка на отказ, ч	200000
Маркировка взрывозащиты	Ga/Gb Ex d IIC T6...T4 X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, 2Ex nA IIC T5 Gc X, Ex tb IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Db X, Ex ta IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Da X
¹⁾ – размеры для преобразователей с ЖК индикатором и беспроводной связи Wireless HART; ²⁾ - при температуре ниже минус 20 °С показания ЖК индикатора могут быть трудноразличимы, частота его обновления снижается, работоспособность преобразователя сохраняется.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь давления измерительный 3051S модели 3051SHP	-	1 шт.	
Паспорт	-	1 экз.	
Методика поверки	МП 202-009-2020	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один
Руководство по эксплуатации	00809-0107-4851	1 экз.	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
			адрес и допускается поставка на электронном носителе.
Краткое руководство по установке	00825-0107-4851	1 экз.	
Комплект монтажных частей			по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 «Общие сведения об измерительном преобразователе» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным 3051S модели 3051SHP

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация изготовителя.