

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rosemeter.nt-rt.ru/> || rse@nt-rt.ru

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 (Н) 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 1199. 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 в трубе;
- 8 – код температурного входа;
- 9 – код типа, материала изолирующей мембраны;
- 10 – код технологического соединения;
- 11 – код выходного сигнала;
- 12 – код исполнения корпуса;
- 13 – код функции диагностики;
- 14 – код монтажного кронштейна;
- 15 – код типа ЖК индикатора.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

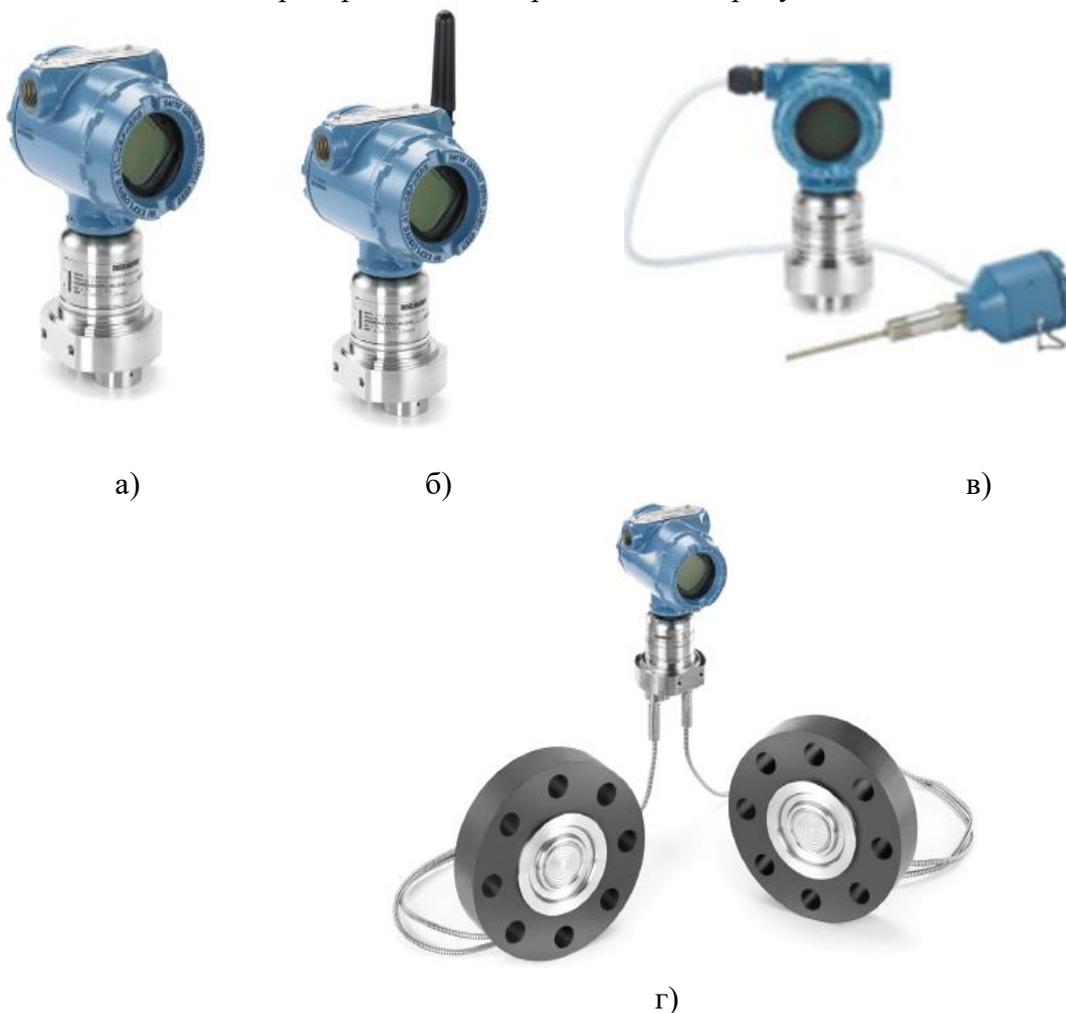


Рисунок 1 – Преобразователи давления измерительные 3051S модели 3051SHP:
 а) преобразователь с типом соединения F-250-C; б) преобразователь с беспроводным интерфейсом; в) преобразователь для измерений разности давлений и температуры;

г) преобразователь с соединением с помощью выносных разделительных мембран 1199

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

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	
				03151-3705	03151-3529
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
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

Наименование характеристики	Значение
<p>Максимальный диапазон измерений разности давлений, кПа ^{1), 2), 3)}:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Диапазон 6 - Диапазон 7 - Диапазон 8 	<p>от -62,3 ⁵⁾ до +62,3 ⁶⁾ от -174,0 ⁵⁾ до +174,0 ⁶⁾ от -1034,0 ⁵⁾ до +1034,0 ⁶⁾</p>
<p>Минимальный диапазон измерений разности давлений, кПа ^{1), 4)}:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Диапазон 6 - Диапазон 7 - Диапазон 8 	<p>1,244 1,742 6,895</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерений разности давлений, % от диапазона измерений ²⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Диапазон 6 - Диапазон 7 - Диапазон 8 	<p>$\pm 0,055$, при $V_{ПИ}/D_n \leq 10$ $\pm(0,005 + 0,01 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $V_{ПИ}/D_n > 10$</p> <p>$\pm 0,055$, при $V_{ПИ}/D_n \leq 10$ $\pm(0,015 + 0,005 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $V_{ПИ}/D_n > 10$</p> <p>$\pm 0,055$, при $V_{ПИ}/D_n \leq 5$ $\pm(0,015 + 0,005 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $V_{ПИ}/D_n > 5$</p>
<p>Максимальный диапазон измерений температуры, °C ^{2), 3)}</p>	<p>от -200 до +850</p>
<p>Минимальный диапазон измерений температуры, °C ⁴⁾</p>	<p>11</p>
<p>Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C</p>	<p>$\pm 0,37$</p>
<p>Пределы дополнительной допускаемой приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальных условий при измерении разности давлений, % от диапазона измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Диапазон 6 - Диапазон 7 - Диапазон 8 	<p>$\pm(0,0223 + 0,0125 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $5 \geq V_{ПИ}/D_n \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,025 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $50 \geq V_{ПИ}/D_n > 5$</p> <p>$\pm(0,0223 + 0,0045 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $5 \geq V_{ПИ}/D_n \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,0089 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $100 \geq V_{ПИ}/D_n > 5$</p> <p>$\pm(0,0223 + 0,0045 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $5 \geq V_{ПИ}/D_n \geq 1$ $\pm(0,0446 + 0,0089 \cdot V_{ПИ}/D_n)$, при $150 \geq V_{ПИ}/D_n > 5$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальных условий при измерении температуры, °C</p>	<p>$\pm 0,0771$</p>
<p>Максимальное рабочее (статическое) давление при измерении разности давлений, кПа ¹⁾</p>	<p>103400</p>

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
<p>¹⁾ В преобразователях могут применяться другие единицы измерения давления, допущенные к применению в РФ. Информация о единицах измерения давления преобразователя указана в эксплуатационной документации.</p> <p>²⁾ Конкретное значение приведено в паспорте на преобразователь.</p> <p>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.</p> <p>⁴⁾ Минимальный диапазон измерений – минимально допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений.</p> <p>⁵⁾ Величина измеряемого давления со стороны минусовой камеры (L).</p> <p>⁶⁾ Величина измеряемого давления со стороны плюсовой камеры (H).</p> <p>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.</p>	

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)
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

Наименование характеристики	Значение
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, Ex tb IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Db X, Ex ta IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Da X
<p>Примечания:</p> <p>1) – размеры для преобразователей с ЖК индикатором и беспроводной связи Wireless HART;</p> <p>2) - при температуре ниже минус 20 °С показания ЖК индикатора могут быть трудноразличимы, частота его обновления снижается, работоспособность преобразователя сохраняется.</p>	

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.	
Руководство по эксплуатации	00809-0107-4851	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес и допускается поставка на электронном носителе.
Краткое руководство по установке	00825-0107-4851	1 экз.	
Комплект монтажных частей			по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 202-009-2020 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные 3051S модели 3051SHP. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 30.07.2020 г.

Основные средства поверки:

манометры избыточного давления грузопоршневые МП-6, МП-60 (Регистрационный № 58794-14);

калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух модиф. I, (Регистрационный № 42701-09);

калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух-II» (Регистрационный № 31057-06);

мультиметр цифровой 34401А (Регистрационный № 54848-13)

мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М (Регистрационный № 46843-11);

мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070М (Регистрационный № 64073-16);

прибор комбинированный Testo 622 (Регистрационный № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические 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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rosemeter.nt-rt.ru/> || rse@nt-rt.ru