

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94486-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные АМР 4753

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные АМР 4753 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра – избыточного, абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, а так же в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Modbus RTU и Profibus PA.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей реализован на пьезорезистивном методе измерения давления, основанном на измерении разности напряжений на электрических сопротивлениях мостовой схемы интегрального чувствительного элемента из монокристаллического кремния при механическом воздействии на него. Чувствительный элемент (далее – ЧЭ) закреплен на подложке из кремния, которая, в свою очередь, закреплена на измерительной мембране. При изменении давления рабочей среды меняются геометрические размеры и электрические сопротивления пьезорезисторов моста Уитстона. Разность потенциалов на выходах моста Уитстона зависит от текущего давления. Измеряемое давления в камере измерительного блока (измерительной ячейки) передается через разделительную мембрану и разделительную жидкость на чувствительный элемент. Измерительный блок разности давлений имеет две камеры (высокого и низкого давления, разделенные мембраной). Для модификаций преобразователей абсолютного давления полость чувствительного элемента в измерительной ячейке вакуумирована и герметизирована. В модификациях преобразователей избыточного давления у измерительной ячейки имеется связь с атмосферным давлением. После двойного преобразования напряжения выхода моста (аналогоцифрового и цифроаналогового), усиления, фильтрации, модуляции формируется выходной сигнал. Для передачи измерительной информации в преобразователях используется выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока с наложенным на него цифровым сигналом на базе HART-протокола, а также цифровой выходной сигнал промышленных сетей Modbus RTU и Profibus PA по стандарту интерфейса RS-485. Для отображения информации модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 оснащены цифровым индикатором.

Преобразователи выпускаются в модификациях: АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-40 (предназначенные для преобразования значения измеряемого параметра – избыточного и абсолютного давления), АМР 4753-30 (предназначенной для преобразования значения измеряемого параметра – разности давлений).

Преобразователя давления могут быть объединены в систему, предназначенной для расчета и индикации других величин, функционально связанных с измеряемым

давлением: измерений разности давлений, гидростатического давления (уровня), границы раздела сред.

Конструктивно преобразователи в модификации АМР 4753-10 и АМР 4753-40 могут быть выполнены в виде единого моноблока, состоящего из цилиндрического корпуса с приемником давления с измерительной ячейкой (сенсор), а также с клеммами для подсоединения внешних электрических цепей. Преобразователи в модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 состоят из измерительной ячейки с ЧЭ и электронного модуля в котором размещены микропроцессор с электронными схемами и элементы подключения. Электронный модуль размещается в герметичном корпусе со встроенным цифровым индикатором (при его наличии). Возможно различное расположение кнопок управления цифровым индикатором: внешнее, внутреннее под защитным стеклом.

Модификация АМР 4753-10 и АМР 4753-40 имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока. Модификация АМР 4753-20 и АМР 4753-30 имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, цифровой сигнал на базе HART-протокола, а также цифровые сигналы промышленных сетей Modbus RTU и Profibus PA (в зависимости от заказа).

Преобразователи давления выпускаются в стандартном или взрывозащищенном исполнении, с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка».

В зависимости от технических и метрологических характеристик преобразователи могут иметь различные конструктивные исполнения отличающиеся друг от друга конструкцией корпуса, видом измеряемого давления, диапазонами измерений, точностными характеристиками, видами выходного сигнала, способом присоединения к измерительному процессу, наличием и видом взрывозащищенного исполнения и т.д. Идентификатор конструктивного исполнения преобразователей указывается в виде буквенно-цифрового кода на маркировке и имеет структуру, вида:

АМР 4753- хх / ххх-ххх-ххх-хх-ххх-х-хх-ххх / ххх, хх, х, х

Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

где:

- переменная «х» - цифровое значение от «0» до «9»;

- характеристики идентификационного кода:

1 – модификация преобразователя;

7 – температура измеряемой среды;

2 – конструктивные исполнения корпуса;

8 – материал подключения к процессу;

3 – диапазон измерений;

9 – тип электрического соединителя;

4 – вид выходного сигнала;

10 – степень защиты;

5 – наличие встроенной индикации и кнопок управления;

11 – тип кабельного ввода;

12 – состав, заполняющий измерительный блок;

6 – способ присоединения к измерительному процессу;

13 – пределы основной погрешности измерений

Подробное описание и расшифровка значений идентификатора модификаций приведены в эксплуатационной документации.

Серийный номер преобразователей имеет вид цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, и наносится методом гравировки на маркировочную табличку или на корпус преобразователей, место нанесения заводского номера приведен на рисунке 2.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

Конструкция не предусматривает нанесение знака поверки на преобразователи.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

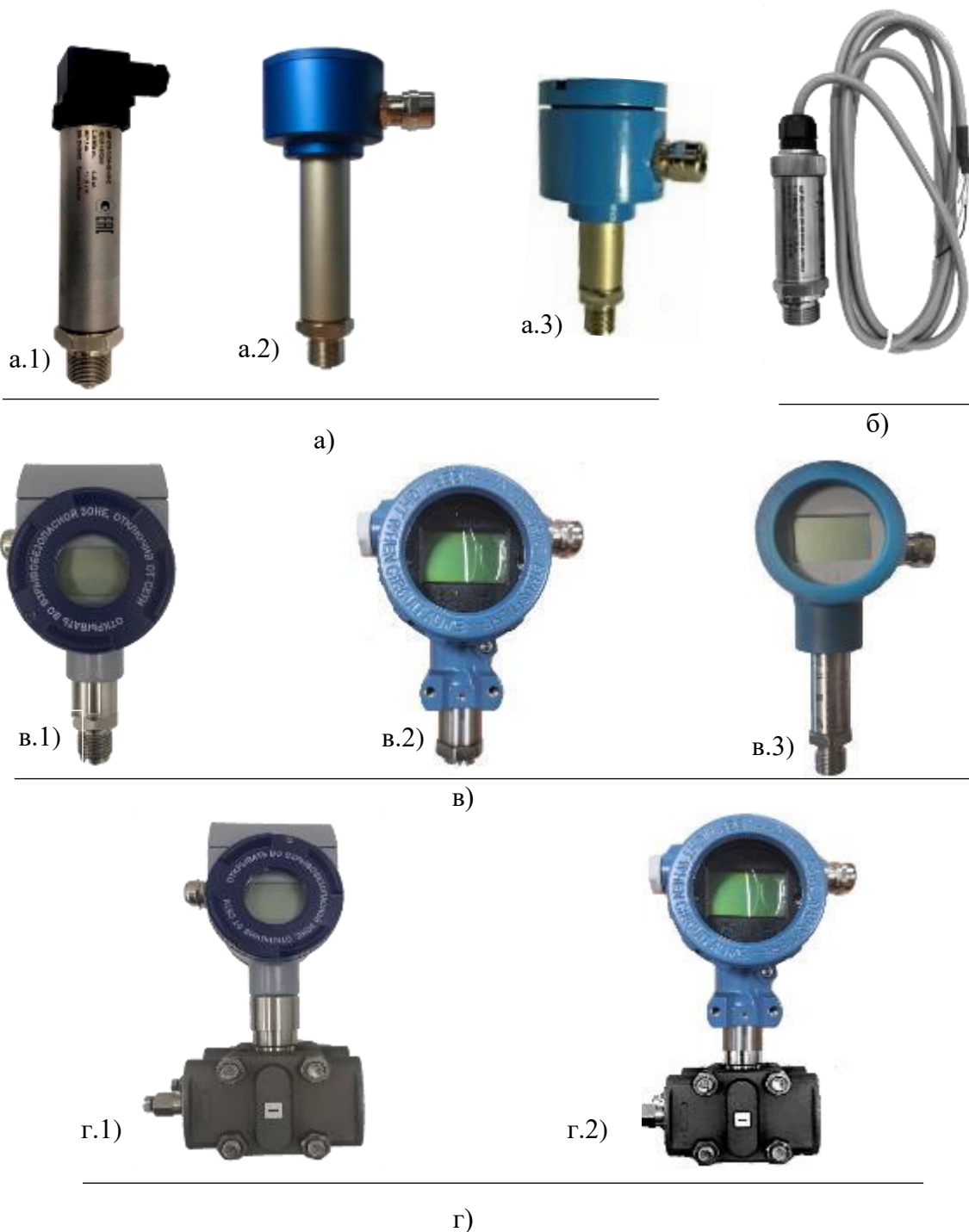


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей, модификаций:

- а) АМР 4753-10: а.1) - в стандартном корпусе; а.2) - в корпусе с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»; а.3) - в корпусе с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»; б) АМР 4753-40; в) АМР 4753-20 в корпусе во взрывозащищенном исполнении с расположением кнопок управления цифровым индикатором: в.1) - внешнее, в.2) - под защитным стеклом, в.3) внутреннее;
- г) АМР 4753-30 в корпусе во взрывозащищенном исполнении с расположением кнопок управления цифровым индикатором: г.1) - внешнее, г.2) - под защитным стеклом



Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера для преобразователей модификаций: АМР 4753-20 - а) и е); АМР 4753-30 - б); АМР 4753-10 - в), г) и д); АМР 4753-40 - ж)

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) установленное в микропроцессор и реализовано аппаратно (для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-40) и энергонезависимую память приборов (для модификаций АМР 4753-20, АМР 4753-30) на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО не может быть модифицировано или обновлено в процессе эксплуатации. Конструкция преобразователей исключает возможность

несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модификаций:	
	AMP 4753-10, AMP 4753-40	AMP 4753-20, AMP 4753-30
Идентификационное наименование ПО	недоступно	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	недоступен	1.xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	
¹⁾ Где переменная в «xx» - цифровое значение от «00» до «99» это идентификационный номер текущей версии служебной части ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО.		

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел измерений, МПа ^{1),2)} : - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20 ³⁾ : - избыточного давления - абсолютного давления - для модификации AMP 4753-30 ³⁾ : - разности давлений - для модификации AMP 4753-40: - избыточного давления - абсолютного давления	от 0,06 до 60; от 0,06 до 2,5; от 0,001 до 10; 0, от 0,025 до 60; от 0,06 до 2,5
Нижний предел измерений, МПа ^{1),2)} : - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20 ³⁾ : - избыточного давления - абсолютного давления - для модификации AMP 4753-30 ³⁾ : - разности давлений - для модификации AMP 4753-40: - избыточного давления - абсолютного давления	-0,1; 0; 0; 0, от -0,1 до 0,001; 0, от -0,1 до -0,025; 0
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, γ ⁴⁾ , % - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20, AMP 4753-30 - для модификации AMP 4753-40	$\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,50$ $\pm 0,50$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Вариация выходных сигналов ⁵⁾ , %	$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ⁶⁾ от диапазона измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (от плюс 15 °С до плюс 35 °С), на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
¹⁾ Фактический диапазон измерений, посредством указания нижнего предела измерений и верхнего предела измерений приведен в паспорте и нанесен на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ²⁾ По заказу, преобразователи могут быть изготовлены в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ³⁾ В меню преобразователей модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 предусмотрен выбор единиц измерения давления, допущенных к применению в РФ. Информация о настройках преобразователя для вывода результатов измерений в выбранной единицы измерения и соотношения между единицами измерения указана в руководстве по эксплуатации; ⁴⁾ Фактическое значение указано в паспорте и нанесено на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ⁵⁾ При температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 35 °С. ⁶⁾ Основная и дополнительные приведённые погрешности измерений давления суммируются алгебраически.	

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал ^{1), 2)} : – воспроизведения силы постоянного тока, мА – цифровой ³⁾	от 0 до 20; от 4 до 20 ⁴⁾ HART ⁴⁾ ; Profibus PA ⁵⁾ ; Modbus RTU ⁵⁾ ; Дисплей ⁸⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 28
Габаритные размеры корпуса (ширина × длина × высота), мм, не более ^{1), 6)} , для модификации: – АМР 4753-10 – АМР 4753-20 – АМР 4753-30 – АМР 4753-40	80×80×200 140×80×180 130×130×240 35×35×150
Масса корпуса, кг, не более ^{1), 6)} , для модификации: – АМР 4753-10 – АМР 4753-20 – АМР 4753-30 – АМР 4753-40	0,7 1,6 5,0 0,3

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающей среды, °C - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20⁷⁾, АМР 4753-30⁷⁾ - для модификации АМР 4753-40 – относительная влажность при 35 °C, %, не более: - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40 – атмосферное давление, кПа 	<p>от –60 до +80 от 0 до +80</p> <p>95 98 от 84,0 до 106,7</p>
<p>Маркировка взрывозащиты ²⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для модификаций: АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 	<p>0Ex ia IIC T4...T6 Ga X; 1Ex db eb mb IIC T3 Gb</p>
<p>¹⁾ В зависимости от исполнения, фактические значения приведены в паспорте. ²⁾ В зависимости от исполнения, фактические значения нанесены на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ³⁾ Для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30. ⁴⁾ Аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока может быть с наложенным на него цифровым сигналом на базе HART-протокола, для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 в соответствии с заказом. ⁵⁾ Цифровой протокол по стандарту интерфейса RS-485. ⁶⁾ Указаны предельные значения габаритных размеров и массы, без учета монтажных частей, проводников электрических с соединительными приспособлениями и соединителями для проводов и контактов, дополнительных узлов, фактические значения определяются при заказе в соответствии с технической документацией изготовителя в зависимости от модификации и конструктивного исполнения. ⁷⁾ Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 25 °C (для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30) в исполнении с цифровым индикатором не приводит к повреждению цифрового индикаторного устройства, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается, работоспособность преобразователя сохраняется. При температуре ниже минус 25 °C для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал. ⁸⁾ Цифровой индикатор.</p>	

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
<p>Средний срок службы, лет, не менее ¹⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40 	<p>14 10</p>
<p>Средняя наработка на отказ ²⁾, ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40 	<p>150 000 75 000</p>
<p>¹⁾ Кроме преобразователей, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов. ²⁾ При условии соблюдения правил монтажа и технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации.</p>	

Знак утверждения типа

наносится методом гравировки на маркировочную табличку или на корпус преобразователей, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	АМР 4753 ¹⁾	1 шт.
Руководство эксплуатации	РЭ-серии АМР 4753	1 экз. ²⁾
Паспорт	-	1 экз.
¹⁾ Модификация и исполнение по заказу потребителя. ²⁾ Допускается прилагать 1 экземпляр руководства по эксплуатации на партию из 10 преобразователей, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия преобразователей давления» руководства по эксплуатации РЭ-серии АМР 4753.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

ТУ 4212-001-56073790-2023 «Преобразователи давления измерительные АМР 4753. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»

(АО «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»)

ИНН 1661070513

Юридический адрес: 420036, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г Казань, ул. Побежимова, д. 55А, эт. 4, оф. 401, 402, 403

Изготовитель

Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»

(АО «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»)

ИНН 1661070513

Адрес: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Побежимова, д. 55А, оф. 401, 402, 403

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

