

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» января 2025 г. № 167

Регистрационный № 94450-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры Дельтабар-рус

Назначение средства измерений

Расходомеры Дельтабар-рус (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного и массового расхода, объема и массы жидкости, газа, насыщенного и перегретого пара, а также объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся расходомеры Дельтабар-рус, которые отличаются друг от друга типоразмерами первичного преобразователя расхода, диапазонами измерений преобразователей давления, температуры, а также наличием барьеров искрозащиты.

Принцип действия расходомеров основан на использовании в качестве первичного преобразователя расхода осредняющей напорной трубы (далее – ОНТ) с преобразователем дифференциального давления.

При протекании потока через ОНТ в ней возникает скоростной напор, который преобразуется в перепад давлений между полным давлением, отбиаемым на стороне набегающего потока, и статическим давлением, отбиаемым на противоположной стороне ОНТ по направлению потока.

Перепад давлений на выходе ОНТ преобразуется преобразователем дифференциального давления в выходной сигнал, пропорциональный объемному расходу измеряемой среды при рабочих условиях.

Расходомеры состоят из ОНТ, преобразователя дифференциального и избыточного давления, термопреобразователя (сопротивления или термоэлектрического), и вычислителя.

Вычислитель преобразует сигналы, поступающие от преобразователей дифференциального давления, избыточного давления, температуры, в значения величин и вычисляет объемный или массовый расход, объем и массу измеряемой среды.

В составе расходомеров Дельтабар-рус применяются средства измерений утвержденного типа, перечисленные в Таблице 1.

Таблица 1

Назначение/измеряемая величина	Наименование СИ	№ ФИФ
Вычислитель	Вычислитель расхода универсальный «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»	68948-17
	Вычислитель УВП-280	53503-13
Первичный преобразователь	Осредняющая напорная трубка deltaP ¹⁾	-

Назначение/измеряемая величина	Наименование СИ	№ ФИФ
Дифференциальное/ избыточное давление	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16
	Датчики давления ЭнИ 100 (СУЭР-100)	71842-18
	Датчики давления ИД	88480-23
	Датчики давления Агат-100МТ	74779-19
Температура	Преобразователи термоэлектрические ТП	80413-20
	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ТС и ЧЭ	58808-14
	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304	50519-17
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	72995-20
	Преобразователи термоэлектрические ТП-Б	43469-20
	Термопреобразователи сопротивления ЭнИ 300	78201-20
	Преобразователи термоэлектрические ЭнИ 300	79691-20
Барьер искрозащиты	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ex»	65317-16
	Преобразователи измерительные разделительные МАСХ-MCR	82253-21 84944-22
	Барьеры искрозащиты GS	88232-23

¹⁾ Осредняющая напорная трубка deltaP применяется в составе Расходомера TriMeter-deltaP (ФИФ № 66587-17), изготавливается по ТУ-4213-002-5212308-2015 ООО «АППЭК-Сервис».

²⁾ В состав расходомера Дельтабар-рус входят от 1 до 6 комплектов ОНТ, преобразователя дифференциального давления, преобразователя абсолютного давления, термопреобразователя (сопротивления или термоэлектрического), барьеров искрозащиты.

При монтаже расходомера Дельтабар-рус на трубопроводе необходимо соблюдать длины прямолинейных измерительных участков до и после места установки, которые зависят от местных сопротивлений. Минимальные прямые участки по направлению потока составляют 7 DN до и 3 DN после установки расходомера.

Пломбирование расходомера не предусмотрено. Средства измерений утвержденных типов, входящие в состав расходомера, обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в работу расходомера. Способы их защиты и места пломбирования приведены в описаниях типа и (или) в эксплуатационной документации.

Заводской номер в буквенно-цифровом формате ААХХ, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр расходомера Дельтабар-рус, присваивается при изготовлении, наносится на корпус ОНТ в виде наклейки, и указывается в эксплуатационной документации на расходомер.

Общий вид составляющих расходомера представлен на рисунках 1-5.



Рисунок 1 – Вычислитель расхода универсальный «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»



Рисунок 2 – Осредняющая напорная трубка deltaP



Рисунок 3 – Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2



Рисунок 4 – Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304



Рисунок 5 – Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ex»



Рисунок 6 – Наклейка с местами нанесения маркировки и знака утверждения типа

Программное обеспечение

В расходомере используется встроенное программное обеспечение средств измерений утвержденных типов. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Номер версии ПО	Идентификационное наименование ПО/цифровой идентификатор
ПО вычислителей «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»	3.07	6A73B4A8*
ПО вычислителей УВП-280	3.11*, 3.12*, 3.13	4DF582B6 (для версии ПО 3.13)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора		CRC 32

*Вывод на дисплей не предусмотрен

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомера.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО расходомера «высокий» согласно Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Динамический диапазон измерений	1:10
Диапазон скоростей измеряемой среды, м/с: газ, пар жидкость	от 1,5 ¹⁾ до 40 от 0,3 до 10
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /с	от $S \cdot v_{\min}$ до $S \cdot v_{\max}$ ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях, %	±1,5 ±1,6 ³⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода, массы, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±2,5 ±2,6 ³⁾

¹⁾ Минимальная скорость измеряемой среды зависит от плотности среды при рабочих условиях

²⁾ где $S = \pi D^2 / 4$, м² - площадь сечения трубопровода номинальным диаметром DN, м,

v_{\min} и v_{\max} – верхний и нижний пределы измерений скорости потока соответственно, м/с

³⁾ при применении барьера искрозащиты

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр (размер поперечного сечения) трубопровода DN, мм	от 100 до 6500
Диапазон разности давлений, кПа	от -4000 до +4000
Максимальное рабочее давление измеряемой среды расходомера, МПа, для: газа и жидкости водяного пара	32 ¹⁾ 18 ¹⁾
Диапазон рабочих температур измеряемой среды, °C	от -40 до +600
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питания постоянного тока, В	от -40 до +60 от 30 до 98 от 84 до 106,7 от 10,5 до 45
Выходные сигналы	4-20 mA, HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus и Modbus
Маркировка взрывозащиты: АИР-20Ex/M2-Н АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20Exd/M2-МВ АИР-20Exdia/M2-Н для модификаций MACX MCR-EX-IDS-I-I(-SP), MACX MCR-EX-IDS-2I-2I(-SP) для модификаций MACX MCR-EX-TC-I(-C), MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C) для модификации GS8535-EX	в соответствии с маркировкой средств измерений 0ExiaIICT6 X 1ExdIICT6 X 0ExiaIICT6 X, 1ExdIICT6 X [Ex ia Ga] IIC X, 2Ex e [ia Ga] IIC T4 Gc X [Ex ia Ga] IIC [Ex ia Da] IIIIC [Ex ia Ga] IIC [Ex ia Da] IIIIC
¹⁾ - По заказу возможно изготовление для применения при давлении до 60 МПа	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	65000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на средства измерений, входящие в состав расходомера, согласно их описаниям типа.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность расходомера Дельтабар-рус

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер	Дельтабар-рус	1 шт.	Комплектация согласно заказу
Паспорт	-	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-001-40150732-2023	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в РЭ 26.51.52-001-40150732-2023 Расходомеры Дельтабар-рус. Руководство по эксплуатации, раздел 1.3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ТУ 26.51.52-001-40150732-2023 Расходомеры Дельтабар-рус. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МашТехИнжиниринг»
(ООО «МашТехИнжиниринг»)
ИНН 7704880273

Юридический адрес: 119435, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Хамовники, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 1/1

Телефон: +7 (499) 444-51-57

Факс: +7(495) 797-36-00

E-mail: info@mexport.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МашТехИнжиниринг»
(ООО «МашТехИнжиниринг»)
ИНН 7704880273

Юридический адрес: 119435, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Хамовники, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 1/1

Адрес места осуществления деятельности: 119435, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 1

Телефон: +7 (499) 444-51-57

Факс: +7(495) 797-36-00

E-mail: info@mexport.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-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

