

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июля 2021 г. № 1339

Регистрационный № 82240-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры ультразвуковые ULTRAMAG

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры газа ультразвуковые ULTRAMAG (далее по тексту – расходомеры) предназначены для измерений прошедшего через расходомеры объема природного газа по ГОСТ 5542-2014, попутного нефтяного газа по ПНСТ 360-2019, паровой фазы сжиженного углеводородного газа и других газов в рабочих условиях, измерений температуры, измерений давления и вычислений измеренного значения объема, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров при измерении расхода (канал измерений расхода) основан на зависимости времени прохождения ультразвукового сигнала по и против течения измеряемой среды. Учитывая разницу времени между прохождением ультразвукового сигнала между врезанными в корпус пьезо-электроакустическими преобразователями (далее по тексту – ПЭП).

Принцип действия расходомеров при измерении температуры, канал измерений температуры (далее по тексту – КТ) основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента пропорционально температуре измеряемой среды. После чего электрический сигнал поступает в измерительно-вычислительный блок (далее по тексту – ИВБ)

Принцип действия расходомеров при измерении давления, канал измерения давления (далее по тексту – КД), основан на деформации мембраны тензопреобразователя. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления тензорезисторов и разбалансу мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы поступает в ИВБ.

Конструктивно расходомеры состоят из корпуса, с встроенными в него ПЭП, преобразователем температуры (КТ), встроенным или выносным преобразователем давления* (КД), ИВБ с жидкокристаллическим дисплеем, выполняющего роль вычислителя и встроенного модуля связи (далее по тексту – МС). В качестве преобразователей температуры (КТ) в расходомерах используются Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ (Регистрационный номер в Федеральном Информационном Фонде по обеспечению единства измерений № 75208-19). В качестве преобразователей давления (КД) в расходомерах используются Модули давления МИДА-МА-97, производимых Промышленной группой «Микроэлектронные датчики» (ПГ «МИДА»), Россия или Преобразователи давление РА, РИ производимых Обществом с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал»), Россия.

*Примечание - По заказу расходомеры могут выпускаться без преобразователей давления. В этом случае приведение измеренного объема газа к стандартным условиям производится с использованием подстановочных значений давления. В случае заказа UMG без каналов давления и температуры приведение к стандартным условиям не выполняется.

В зависимости от исполнения расходомеры могут быть выполнены с аксиальным или тангенциальным расположением ПЭП.

Расходомеры поддерживают следующие выходные сигналы:

- RS-232/RS-485;
- Bluetooth/NFC;
- GSM/GPRS/CSD
- LORA/NBIOT.

Расходомеры соответствуют требованиям ГОСТ 8.611-2013 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода».

Пример условного обозначения расходомеров:

ULTRAMAG		- M	-2 T	- PTZ	-100	- G1000	- 1:400	-1	-1,6	A	-Л	-R
Вариант исполнения корпуса ИВБ												
Б - базовый вариант		Б										
М - модернизированный вариант		М										
Тип расположения датчиков												
Т-тангенциальное:	2-х лучевой		2	T								
	3-х лучевой		3	T								
	4-х лучевой		4	T								
	6-ти лучевой		6	T								
А-аксиальное:	1-но лучевой		1	A								
Каналы измерения												
PTZ: давление, температура, расход												
TZ: температура и расход												
Z: расход												
Диаметр условного прохода												
	DN 32					32						
	DN 40					40						
	DN 50					50						
	DN 80					80						
	DN 100					100						
	DN 150					150						
	DN 200					200						
	DN 250					250						
	DN 300					300						
Номинальный расход¹												
	G10					G10						
	G16					G16						
	G25					G25						
	G40					G40						
	G65					G65						
	G100					G100						
	G160					G160						
	G250					G250						
	G400					G400						
	G650					G650						
	G1000					G1000						
	G1600					G1600						
	G2500					G2500						
	G4000					G4000						
	G6500					G6500						

Динамический диапазон				
1:100		1:100		
1:160		1:160		
1:200		1:200		
1:250		1:250		
1:320		1:320		
1:400		1:400		
1:450		1:450		
1:500		1:500		
Класс точности				
0,5 % ²		0,5		
0,75 % ²		0,75		
1 %		1		
1,5 %		1,5		
2 %		2		
Верхний предел измерения канала давления³⁾				
0,16		0,16		
0,25		0,25		
0,4		0,4		
0,6		0,6		
1,0		1,0		
1,6		1,6		
2,5		2,5		
4,0		4,0		
6,0		6,0		
6,3		6,3		
10,0		10,1		
Тип преобразователя давления				
Абсолютный				А
Избыточный				И
Направление потока газа				
Слева-направо				Л
Справа-налево				П
Реверсивный				
Р				Р

Примечание:

- 1 – Номинальный расход составляет 60% от максимального расхода Q_{max} ;
- 2 – Для расходомеров без коррекции по давлению и температуре
- 3 – См. таблицу 2

Внешний вид расходомеров приведен на рисунках 1-4, схема пломбирования, место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 5-8.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомера с базовым ИВБ, резьбовым соединением и аксиальным расположением ПЭП



Рисунок 2 – Внешний вид расходомера с базовым ИВБ, фланцевым соединением и аксиальным расположением ПЭП



Рисунок 3 – Внешний вид расходомера с модернизированным ИВБ, фланцевым соединением и аксиальным расположением ПЭП

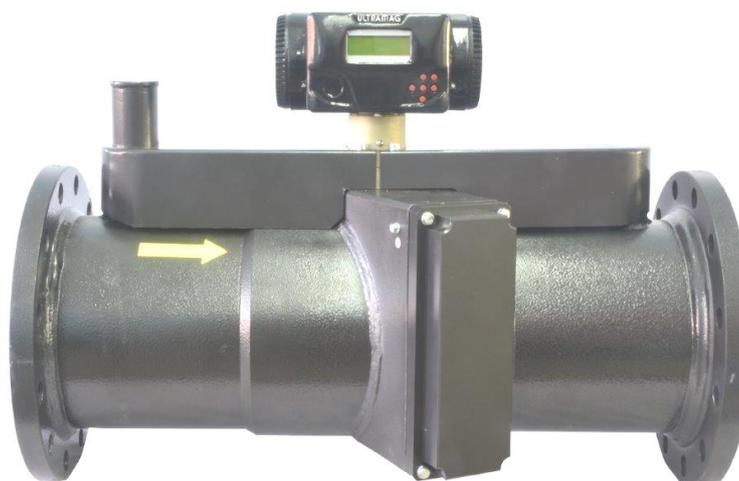


Рисунок 4 - Внешний вид расходомера с модернизированным ИВБ, фланцевым соединением и тангенциальным расположением ПЭП



Рисунок 5 – Схема пломбирования и место нанесения знака утверждения типа расходомера с базовым ИВБ, резьбовым соединением и аксиальным расположением ПЭП



Рисунок 6 – Схема пломбирования и место нанесения знака утверждения типа расходомера с базовым ИВБ, фланцевым соединением и аксиальным расположением ПЭП

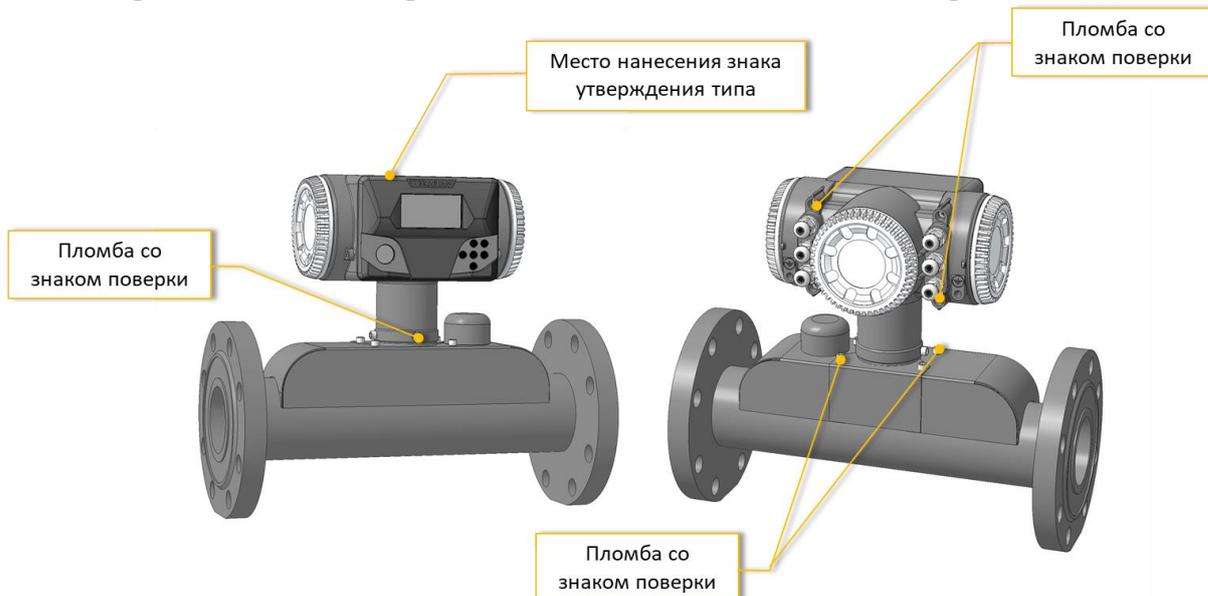


Рисунок 7 – Схема пломбирования и место нанесения знака утверждения типа расходомера с модернизированным ИВБ, фланцевым соединением и аксиальным расположением ПЭП

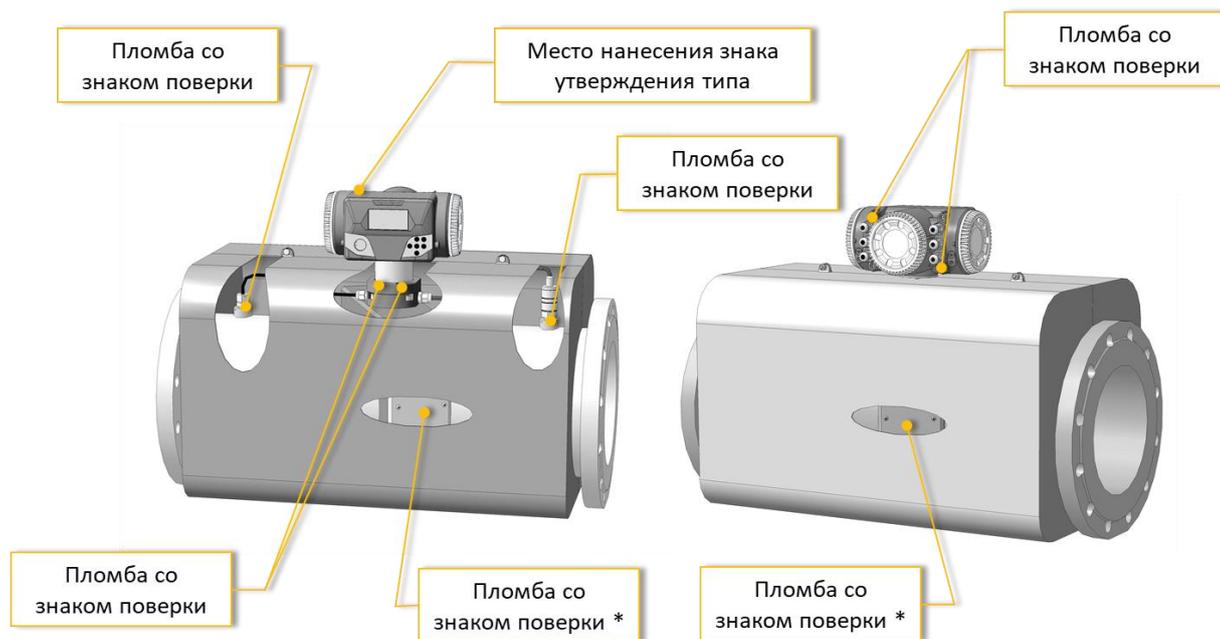


Рисунок 8 - Схема пломбирования и место нанесения знака утверждения типа расходомера с модернизированным ИВБ, фланцевым соединением и тангенциальным расположением ПЭП

Знак поверки наносится в виде навесной пломбы, ограничивающей доступ к узлу настройки расходомера. Заводские/серийные номера наносятся на шильдик расходомера методом лазерной гравировки.

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО), которое встраивается в энергонезависимую память расходомера при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. конструкцией обеспечено отсутствие доступных пользователю программно-аппаратных интерфейсов связи и наличие механической защиты (пломба на крышке ИВБ).

Дополнительно ПО защищено паролем и ведет журнал событий.

ПО предназначено для сбора, обработки, вычислений, архивирования, отображения данных на дисплее об объёме, температуре, давлении прошедшего газа через расходомер.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СЯМИ. 00079-01 12 01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	83AA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диаметр условного прохода, мм - аксиальным расположением ПЭП - тангенциальным расположением ПЭП	от 32 до 150 от 50 до 300
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - аксиальным расположением ПЭП - тангенциальным расположением ПЭП	от 0,05 до 650,00 ¹⁾ от 0,1 до 6500,00 ¹⁾
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,33Q _{min}
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, %, в диапазоне расходов: - вариант 1 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 2 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 3 в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} - вариант 4 после калибровки на высоком давлении в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} .	±1,7 ±0,75 ±2 ±1 ±1,2 ±0,75 ±0,7 ±0,5 (0,3) ²⁾
Диапазон измерений давления, МПа: -абсолютного -избыточного	от 0,09 до 10,1 ²⁾ от 0 до 10 ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	±0,4
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,05
<p>П р и м е ч а н и е:</p> <p>¹⁾ - указан общий диапазон, значения могут отличаться в зависимости от типоразмера счетчиков и диапазона измерения;</p> <p>²⁾ - по специальному заказу.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Максимальное рабочее давление, МПа, не более	1,6
Потеря давления при расходе Q _{max} ¹⁾ , Па, не более - аксиальным расположением ПЭП - тангенциальным расположением ПЭП	720 1500
Цена деления младшего разряда отсчётного устройства, м ³	0,01
Емкость отсчётного устройства, м ³	999999999,99
Цена импульса, имп/м ³	1; 0,1; 0,01
Параметры электропитания от литиевых батарей, В	от 3,0 до 3,9
Потребляемая мощность, мВт, не более	3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -40 до +60 от 84 до 106,7 до 95, без конденсации
Габаритные размеры ДхШхВ, мм, не более:	1000х500х700
Масса, кг, не более	500
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIBT4GbX 1ExibIIBT3GbX
<p>Примечание: ¹⁾ - потеря давления указаны при испытаниях на воздухе плотностью 1,2 кг/м³ при следующих условиях: атмосферное давление -760 мм рт.ст., относительная влажность - 40 %, температура измеряемой среды - 20 °С.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель методом трафаретной печати и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик-расходомер ультразвуковой ULTRAMAG	-	1 шт.
Сервисная программа «ЕСП»	СЯМИ. 00048-01 12 01	1 экз.
Паспорт*	СЯМИ.407229-722 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СЯМИ.407229-722 РЭ	1 экз.
Руководство оператора*	СЯМИ.407229-722 РО	1 экз.
Комплект монтажных частей	-	1 шт.
Методика поверки*	МП-ИНС-31/10-2020	1 экз.
Встроенный Bluetooth –модуль**	-	1 шт.
Встроенный модуль связи GSM/GPRS**	-	1 шт.
Оптическая головка**	623-СБ7 СП	1 шт.
<p>Примечание: * допускается поставлять 1 экземпляр на партию ** по заказу</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «СЯМИ. 407229 - 722 РЭ «Счетчики-расходомеры ультразвуковые ULTRAMAG» (Раздел 2 «Описание и работа»)

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам ультразвуковым ULTRAMAG

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2825 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ № 2900 от 06 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»

Приказ № 1339 от 29 июня 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

СЯМИ. 407229 - 722 ТУ Счетчики-расходомеры ультразвуковые ULTRAMAG». Технические условия.

