

Регистрационный № 96587-25

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры жидких сред ультразвуковые Кальмар

#### Назначение средства измерений

Расходомеры жидких сред ультразвуковые Кальмар (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема различных жидкостей, в том числе нефти и нефтепродуктов, в трубопроводах.

#### Описание средства измерений

Принцип измерений расхода основан на измерении скорости потока посредством измерений разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению и против направления потока. Разность времени пропорциональна скорости потока. По измеренной скорости потока и заданной площади поперечного сечения трубопровода вычисляется объемный расход и прошедший объем жидкости. Расходомеры работают как в прямом, так и при обратном (реверсивном) движении потока измеряемой среды в трубопроводе.

Расходомеры имеют одноблочное и многоблочное конструктивные исполнения.

Расходомеры многоблочного исполнения состоят из первичного преобразователя (далее – ПП), кабеля связи, вторичного преобразователя (далее – ВП). Расходомеры одноблочного исполнения состоят из ПП, конструктивно совмещенного с ВП.

ПП в зависимости от исполнения имеют один, три или шесть акустических каналов. Каждый акустический канал формируется парой пьезоэлектрических преобразователей.

По способу присоединения к трубопроводу ПП имеют исполнения с фланцевым, сварным, резьбовым или цапковым присоединением.

По числу выходных сигналов расходомеры являются двухканальными с цифровым и аналоговым выходами.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную табличку. Общий вид (схема) маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Для ограничения доступа в целях несанкционированной настройки и вмешательства производится опломбирование посредством нанесения пломбы на винты платы ВП.

Внешний вид составных частей расходомеров и места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение мест установки пломбы завода-изготовителя представлены на рисунке 3.

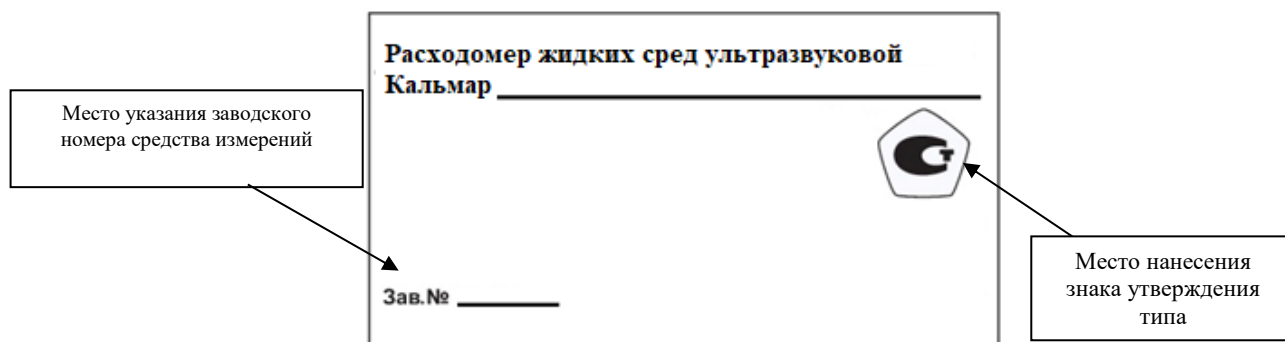


Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички

Первичный преобразователь  
многоблочного исполнения

Расходомер одноблочного исполнения

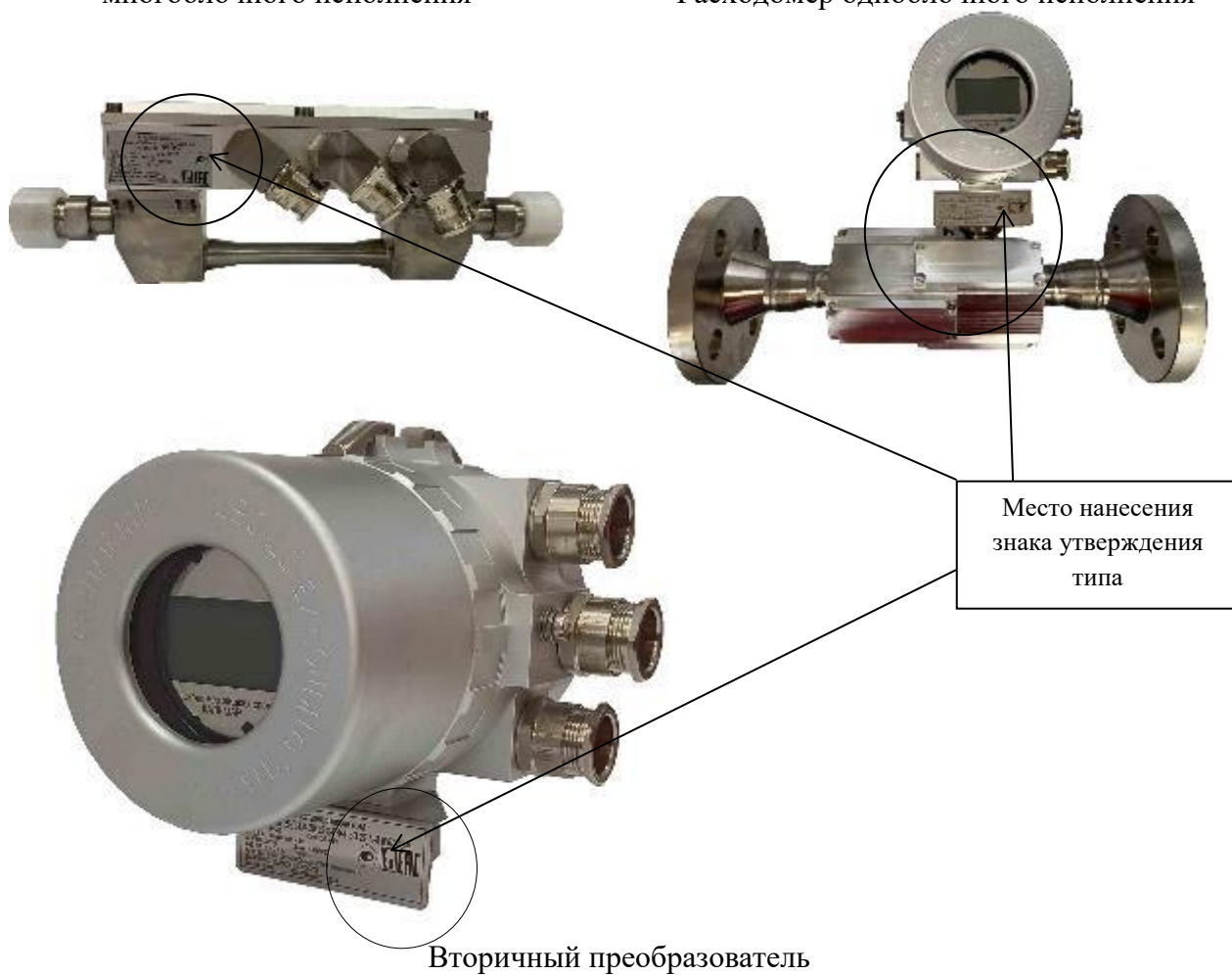


Рисунок 2 – Внешний вид составных частей расходомеров

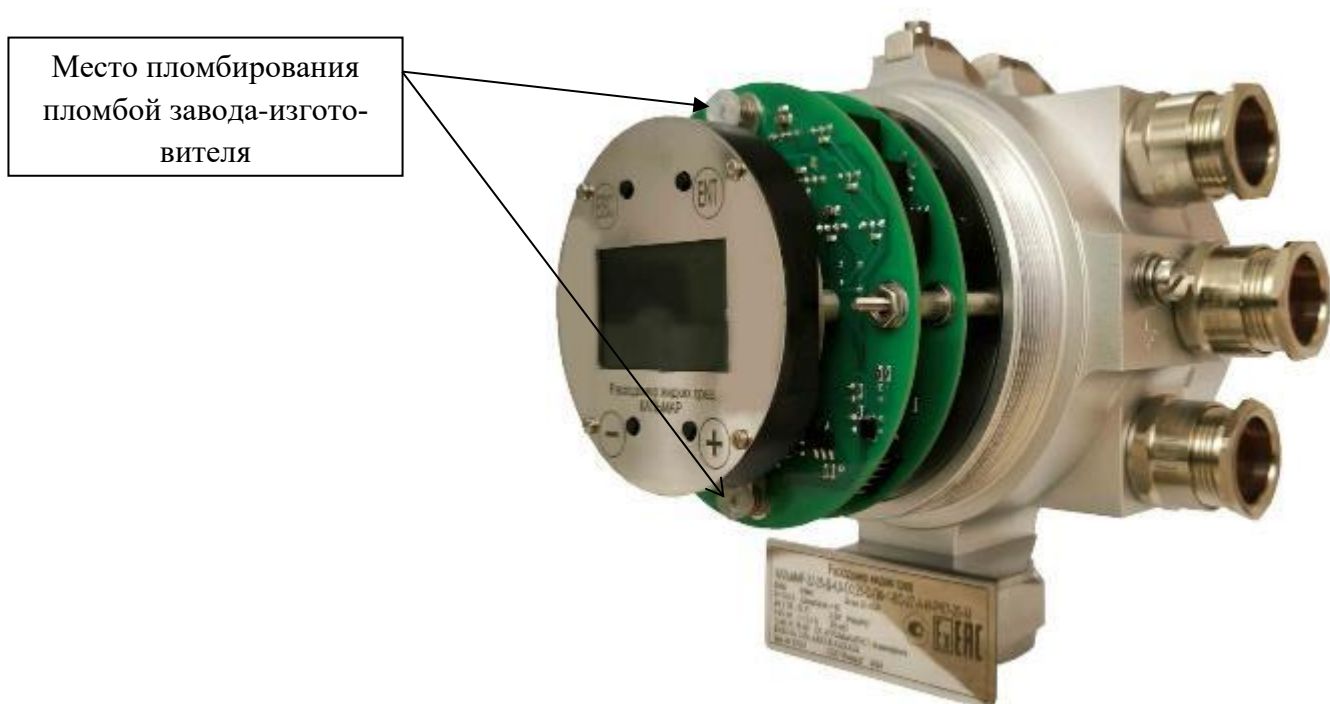


Рисунок 3 – Схема пломбирования расходомера от несанкционированного доступа, обозначение мест пломбирования пломбой завода-изготовителя

### Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Расходомеры обеспечивают идентификацию встроенного ПО посредством индикации идентификационного наименования, номера версии и цифрового идентификатора ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VT_ Kalmar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.2.XX.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x81C1
*XX.XX – метрологически незначимая часть, где X = 0 – 9	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014 – высокий.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

DN	Диаметр условного прохода, мм	Диапазон верхних пределов измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	Пределы допускаемой основной относительной погрешности объемного расхода/объема, $\delta/\delta_1$ %		
			$\pm 1,00/1,10$	$\pm 0,5/0,60$	$\pm 0,25/0,35$
10	5	от 0,02 до 0,03	+	-	-
10	5	от 0,03 до 0,16	+	-	-
10	10	от 0,16 до 1,6	+	-	-
20	10	от 0,25 до 1	+	-	-
15	15	от 2 до 4	+	-	-
32	15	от 2 до 4	+	-	-
20	25	от 3 до 5	+	-	-
25	25	от 5 до 10	+	+	-
50	25	от 5 до 10	+	+	-
32	32	от 15 до 30	+	+	-
40	32	от 16 до 30	+	+	-
50	32	от 16 до 30	+	+	-
50	50	от 25 до 50	+	+	+
65	50	от 40 до 63	+	+	+
80	50	от 40 до 63	+	+	+
100	100	от 100 до 200	+	+	+

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу погрешности измерений объемного расхода $\gamma$ , %*	$\pm 1,00$ $\pm 0,50$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности объемного расхода $\delta$ , %*	$\pm 1,00$ $\pm 0,50$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема $\delta_1$ , %*	$\pm 1,10$ $\pm 0,60$ $\pm 0,35$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объемного расхода и объема, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от градуировочного значения на каждые 10 °С, предела допускаемой основной относительной/приведенной погрешности измерений объемного расхода, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону изменений выходного сигнала погрешности измерений объемного расхода в стандартный токовый или потенциометрический выходной сигнал, %	$\pm 0,15$
Динамический диапазон измерений расхода для диапазона верхних пределов измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч от 0,02 до 0,03 от 0,03 до 200	20 30**
* - в зависимости от заказа ** - по заказу может быть иным, но не более 100 при этом в диапазоне от 1 % до 5 % погрешность не нормируется	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал: - токовый, мА - напряжения, В - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 10 RS-485
Электропитание: - напряжением постоянного тока, В  - напряжением переменного тока, В  - частота переменного тока, Гц	$27^{+5}_{-9}$  $220^{+22}_{-33}$ $50^{+2,5}_{-2,5}; 400^{+20}_{-20}$
Потребляемая мощность, не более: При напряжении электропитания: - постоянного тока, Вт - переменного тока, В·А	5 7,5
Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более*	63,0
Градуировочные значения температур измеряемой среды, °С*	20, 50, 70, 90
Диапазон температур окружающей среды, °С Относительная влажность окружающей среды, при температуре $(55 \pm 2)$ °С, %	от - 60 до + 75 100
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: - расходомеры одноблочного и многоблочного исполнения - расходомеры одноблочного исполнения и первичные преобразователи многоблочного исполнения	IP66/ IP67  IP68
Масса, кг, не более*: - ПП - ВП - расходомеры одноблочного исполнения	175 3,5 182
Габаритные размеры ПП, мм, не более*	200x835x430
Габаритные размеры ВП, мм, не более*	350x260x110
Габаритные размеры расходомера одноблочного исполнения, мм, не более*	200x835x520
* - в зависимости от заказа	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	150 000

### Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку и на титульный лист эксплуатационной документации методом ксерокопирования.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Расходомер жидких сред ультразвуковой	Кальмар	1
Переходная муфта	-	По заказу (для многоблочного исполнения)
Кабель связи	КС-1	По заказу (для многоблочного исполнения)
Кабель связи	КС-2	По заказу (для многоблочного исполнения)
Одиночный комплект ЗИП	-	По заказу
Паспорт	ГРВТ.407251.001ПС/ ГРВТ.407251.001-01ПС	1
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407251.001РЭ	1
Комплект разрешительной документации	-	По заказу

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «ОПИСАНИЕ И РАБОТА» руководства по эксплуатации ГРВТ.407251.001РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

ГРВТ.407251.001 ТУ «Расходомеры жидких сред ультразвуковые Кальмар. Технические условия»

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Юридический адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: [www.invard.ru](http://www.invard.ru)

E-mail: [inbox@invard.ru](mailto:inbox@invard.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: [www.invard.ru](http://www.invard.ru)

E-mail: [inbox@invard.ru](mailto:inbox@invard.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

