

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» июня 2023 г. № 1326

Регистрационный № 44424-12

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520 (далее по тексту – расходомеры) предназначены для технологического и коммерческого учета объемного расхода и объема жидкости в заполненных трубопроводах как в составе измерительных систем, так и автономно.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении расхода и объёма по времени прохождения ультразвукового сигнала в движущейся среде в зависимости от скорости и направления потока по отношению к ультразвуковому лучу.

Расходомер состоит из проточной части и электронного блока, соединенных между собой.

Проточная часть представляет собой участок трубы с установленными в нее пьезодатчиками, располагающимися вдоль центральной оси навстречу друг к другу в исполнениях Ду20, Ду25, Ду32 или направленными через систему зеркал в исполнениях Ду40, Ду50, Ду65, Ду80. Пьезодатчики являются одновременно как излучателями ультразвуковых лучей, так и их приемниками.

Электронный блок расходомера выполнен в герметичном корпусе (корпусах), внутри которого расположены печатные платы, элемент питания, генератор. Расходомеры имеют два варианта исполнения электронного блока:

– «Моноблок» – электронный блок выполнен в виде единого конструктивного блока. Электронный блок жёстко закреплён на проточной части расходомера. Присоединение к внешним цепям осуществляется через кабель, выведенный из электронного блока;

– «Сплит» – электронный блок состоит из измерительного и коммуникационного блоков, соединенных между собой кабелем. Измерительный блок жёстко закреплён на проточной части расходомера. Коммуникационный блок отсоединяется от измерительного блока и может устанавливаться на расстоянии, ограниченном длиной соединительного кабеля. Присоединение расходомера к внешним цепям осуществляется через кабель, выведенный из коммуникационного блока.

Электронный (измерительный) блок расходомера поочередно подает от генератора на пьезодатчики переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Скорость прохождения ультразвукового луча под воздействием движущейся среды изменяется пропорционально скорости потока. Луч достигает другого пьезодатчика, где ультразвуковые колебания преобразуются в электрический сигнал и подаются на схему измерения времени. Разность времени прохождения луча в обоих направлениях прямо пропорциональна скорости движения измеряемой жидкости. По измеренным значениям разности времени встроенным микропроцессором производится расчёт расхода измеряемой жидкости.

Расходомеры выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся габаритными размерами, установочными размерами проточной части, возможностью измерения объёма и расхода в прямом и обратном направлении потока, питанием от внешнего и (или) встроенного источника питания, наличием или отсутствием цифрового выходного сигнала в стандарте RS-485 или M-Bus, конструкцией электронного блока и элементов монтажа. Импульсный выходной сигнал с программируемым весом импульса есть в каждом исполнении.

По степени защиты оболочки к воздействию пыли и воды расходомеры соответствуют ГОСТ 14254-2015:

- расходомер с электронным блоком в исполнении «Моноблок» – IP65;
- расходомер с электронным блоком в исполнении «Сплит»: проточная часть и измерительный блок – IP 68, коммуникационный блок – IP 65.

Внешний вид расходомеров – счётчиков жидкости ультразвуковых КАРАТ-520 представлен на рисунках 1 и 3.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров исполнения «Моноблок»

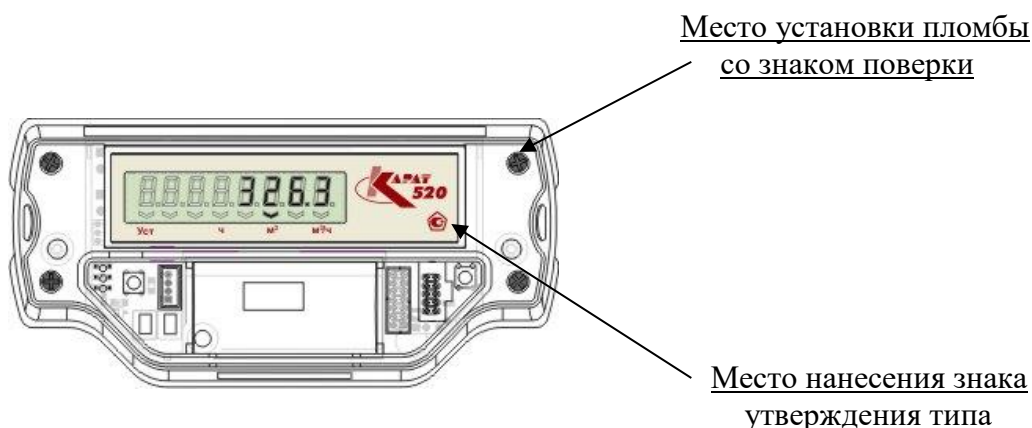


Рисунок 2 – Место пломбирования, место нанесения знака утверждения типа расходомеров исполнения «Моноблок»



Рисунок 3 – Внешний вид расходомеров исполнения «Сплит»

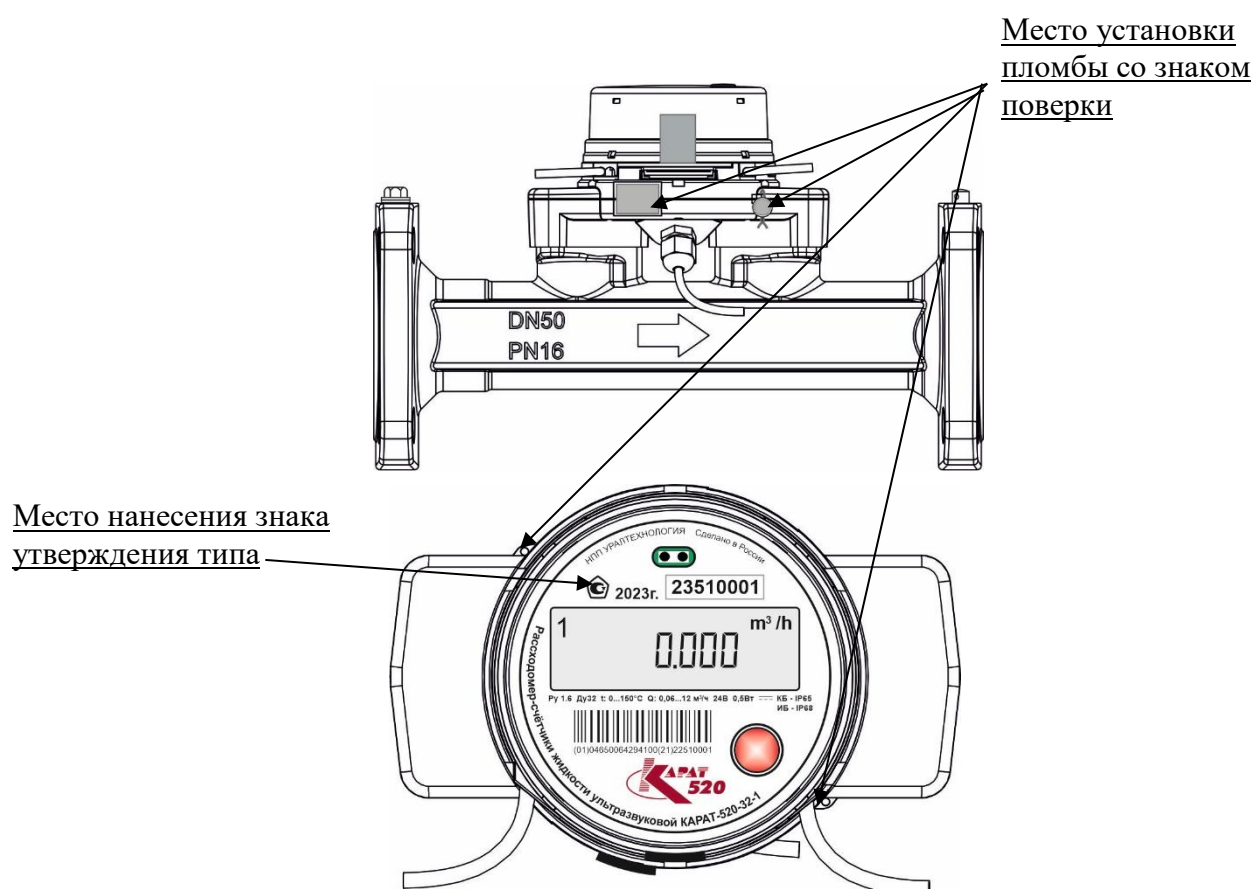


Рисунок 4 – Места пломбирования, место нанесения знака утверждения типа расходомеров исполнения «Сплит»

Заводской номер наносится лазерной гравировкой или методом наклейки, расположен на лицевой панели (расходомер с электронным блоком в исполнении «Сплит») или боковой поверхности расходомера (расходомер с электронным блоком в исполнении «Моноблок») и имеет числовой формат.

Для пломбирования расходомеров от несанкционированного доступа к внутренним элементам измерительной части и регулировочным узлам, конструкцией расходомеров предусмотрены места установки пломб с нанесенным знаком поверки.

У расходомера с электронным блоком в исполнении «Моноблок» пломба в виде саморазрушающейся наклейки находится под крышкой электронного блока, устанавливается на саморез, соединяющий верхний и нижний полукорпус электронного блока расходомера.

У расходомера с электронным блоком в исполнении «Сплит» пломбируется корпус измерительного блока. Пломбирование проводится установкой свинцовых (пластмассовых) пломб на проволоке, пропущенной через отверстия в приливах на корпусе (допускается использовать одну пломбу, пропуская проволоку одновременно через оба пломбировочных прилива), или установкой самоклеящихся пломб из водостойкого материала на специальные площадки с двух сторон корпуса измерительного блока.

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс на уровне пользователя.

Идентификационные данные программного обеспечения, используемого в расходомерах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
КАРАТ-520	CAR520_540.msc	5.40	8BA7h	CRC16

Доступ к изменению параметров и конфигурации расходомеров защищён пломбами, устанавливаемыми на корпус электронного (измерительного) блока.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные параметры и характеристики представлены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Значения максимального ($Q_{\max}$), переходного (Q_t), номинального (Q_{nom}) и минимального ($Q_{\min}$) расходов жидкости.

Обозначение	Предел измерения расхода, м ³ /ч			
	$Q_{\min}$	Q_t	Q_{nom}	$Q_{\max}$
КАРАТ-520-20	0,025	0,050	2,5	5,0
КАРАТ-520-25	0,035	0,070	3,5	7,0
КАРАТ-520-32	0,060	0,120	6,0	12,0
КАРАТ-520-40	0,100	0,200	10,0	20,0
КАРАТ-520-50	0,150	0,300	15,0	30,0
КАРАТ-520-65	0,250	0,500	25,0	50,0
КАРАТ-520-80	0,400	0,800	40,0	80,0

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и расхода

Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:	
	расхода и объёма по индикации и цифровому выходу	объёма по числоимпульсному выходу
от Q_t до $Q_{\max}$	$\pm 1,0 (\pm 2,0)$	$\pm 1,0 (\pm 2,0)$
от $Q_{\min}$ до Q_t (исключая)	$\pm 2,0 (\pm 3,0)$	$\pm 2,0 (\pm 3,0)$
Примечание: Без скобок указаны пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и расхода в прямом направлении, в скобках – в обратном направлении для соответствующих исполнений.		

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса

Обозначение	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	
КАРАТ-520-20	190	100	150	2,0
КАРАТ-520-25	260	100	150	3,0
КАРАТ-520-32	260	100	150	3,0
КАРАТ-520-40	300	160	200	8,0
КАРАТ-520-50	300	180	200	10,0
КАРАТ-520-65	300	200	220	15,0
КАРАТ-520-80	300	220	220	18,0

Таблица 5 – Характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Напряжение питания постоянного тока, В: – от встроенного элемента – от внешнего источника питания	от 2,8 до 3,6 от 12 до 36
Рабочая жидкость – вода или другая негорючая и взрывобезопасная жидкость со следующими характеристиками: – температура, °C – максимальное рабочее давление, МПа, не более – содержание твердых и газообразных веществ, % от объема, не более	от +1 до +150 1,6 1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность при температуре 35 °C, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +1 до +55 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на лицевую панель расходомера методом наклейки или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Расходомер-счетчик КАРАТ-520	СМАФ 407251.002	1
Паспорт	СМАФ 407251.002 ПС ¹⁾ или СМАФ 407251.002-1 ПС ²⁾	1
Руководство по эксплуатации	СМАФ 407251.002 РЭ ¹⁾ или СМАФ 407251.002-1 РЭ ²⁾	1
Комплект монтажной арматуры	—	1 ³⁾
Примечания: ¹⁾ для расходомеров с электронным блоком в исполнении «Моноблок» ²⁾ для расходомеров с электронным блоком в исполнении «Сплит» ³⁾ поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520. Руководство по эксплуатации» СМАФ.407251.002 РЭ (СМАФ.407251.002-1 РЭ).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта 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»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ТУ 4213-009-32277111-2012 Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП «Уралтехнология»)

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 22/б

Телефон (факс): (343) 222-23-06, 222-23-07,

E-mail: ekb@karat-npo.ru

Web-сайт: www.karat-npo.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс): (343) 350-26-18, 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Web-сайт: www.uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.