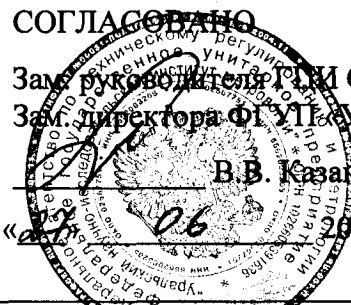


## Описание типа средства измерения

СОГЛАСОВАНО  
Зам. руководителя И СИ  
Зам. директора ФГУП «УНИИМ»  
В.В. Казанцев  
2010 г.



<p><b>Расходомеры – счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>44424-10</u></b></p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4213-007-32277111-2009

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ (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.

Область применения: на тепловых пунктах, теплостанциях, объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленности в условиях круглосуточной эксплуатации в составе информационно-измерительных систем и узлов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя и автономно.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы расходомера основан на измерении скорости ультразвука 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 двумя стойками.

Проточная часть представляет собой участок трубы, в поперечном сечении которого установлены пьезодатчики, являющиеся одновременно как излучателями ультразвуковых лучей, так и их приемниками, и систему зеркал, направляющих ультразвуковой луч под некоторым углом к направлению движения среды.

Электронный блок расходомера выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатные платы, элемент питания, генератор. Присоединение к внешним цепям осуществляется через кабельный ввод.

Электронный блок расходомера поочередно подает от генератора на пьезодатчики переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Скорость ультразвукового луча под воздействием движущейся среды изменяется пропорционально скорости потока. Отражаясь от зеркал, 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 двух модификациях: КАРАТ-РС и КАРАТ-520.

Каждая модификация имеет несколько конструктивных исполнений, отличающихся габаритными и установочными размерами проточной части, наличием или отсутствием блока инди-

кации, питанием от внешнего или встроенного источника, видом выходного сигнала (импульсный сигнал типа «открытый коллектор» с программируемым весом импульса (базовое исполнение) или унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА, или цифровой выходной сигнал в стандарте RS-232 или RS-485, или комбинация выходных сигналов), конструкцией элементов монтажа.

Существует исполнение расходомера без проточной части (исполнение – БТ) для установки в трубах диаметром от 125 мм. В состав такого расходомера входит электронный блок и пьезодатчики.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности воздуха расходомеры соответствуют группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температурах от 1 °С до 60 °С.

По устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации соответствуют группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По степени защиты оболочки к воздействию пыли и воды соответствуют IP65 по ГОСТ 14254-96.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики расходомеров представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Диаметры условного прохода расходомеров ( $D_u$ ) и значения максимальных ( $Q_{max}$ ), переходных ( $Q_t$ ) и минимальных ( $Q_{min}$ ) пределов измерений расхода для различных исполнений расходомера

Обозначение	Диаметр условного прохода, $D_u$ , мм	Предел измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч			
		$Q_{min}$	$Q_t$	$Q_{t1}$	$Q_{max}$
КАРАТ-РС-20/КАРАТ-520-20	20	0,02	0,05	0,08	8,1
КАРАТ-РС-25/КАРАТ-520-25	25	0,06	0,08	0,12	12,2
КАРАТ-РС-32/КАРАТ-520-32	32	0,07	0,13	0,2	20,0
КАРАТ-РС-40/КАРАТ-520-40	40	0,11	0,21	0,27	31,0
КАРАТ-РС-50/КАРАТ-520-50	50	0,16	0,35	0,5	50,0
КАРАТ-РС-80/КАРАТ-520-80	80	0,4	0,9	1,5	150,0
КАРАТ-РС-100/КАРАТ-520-100	100	0,63	1,5	2,4	240,0
КАРАТ-РС-БТ/КАРАТ-520-БТ	125-1000	0,97-62,2	2,3-148,4	3,71-237,44	371-23744

Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и расхода

Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
	расхода и объема по индикации и цифровому выходу	объема по число-импульсному выходу	расхода по токовому выходу
от $Q_{t1}$ до $Q_{max}$	±1,0 (±1,5)	±1,0 (±1,5)	±1,0 (±1,5)
от $Q_t$ до $Q_{t1}$	±2,0 (±2,5)	±2,0 (±2,5)	±2,0 (±2,5)
от $Q_{min}$ до $Q_t$	не нормируется	не нормируется	не нормируется

*Примечание: Без скобок указаны пределы допускаемой относительной погрешности при определении проливным методом; в скобках – при определении имитационным методом.*

Таблица 3 – Характеристики и параметры

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	±0,1
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	
КАРАТ-РС-20 / КАРАТ-520-20	175x185x150
КАРАТ-РС-25 / КАРАТ-520-25	175x185x150
КАРАТ-РС-32 / КАРАТ-520-32	175x185x150
КАРАТ-РС-40 / КАРАТ-520-40	175x185x150
КАРАТ-РС-50 / КАРАТ-520-50	250x170x200
КАРАТ-РС-80 / КАРАТ-520-80	250x190x225
КАРАТ-РС-100 / КАРАТ-520-100	400x240x250
КАРАТ-РС-БТ / КАРАТ-520- БТ	165x85x80
Масса, кг, не более:	
КАРАТ-РС-20 / КАРАТ-520-20	0,7
КАРАТ-РС-25 / КАРАТ-520-25	0,7
КАРАТ-РС-32 / КАРАТ-520-32	1,5
КАРАТ-РС-40 / КАРАТ-520-40	1,5
КАРАТ-РС-50 / КАРАТ-520-50	8,5
КАРАТ-РС-80 / КАРАТ-520-80	13
КАРАТ-РС-100 / КАРАТ-520-100	25
КАРАТ-РС-БТ / КАРАТ-520-БТ	0,5
Напряжение питания постоянного тока, В:	
-от встроенного элемента	3,6
-от внешнего источника питания	от 12 до 36
Рабочая среда – вода или любая негорючая и взрывобезопасная жидкость со следующими характеристиками:	
-температура, °С	от 1 до 150
-максимальное рабочее давление, МПа, не более	1,6
-плотность, кг/м <sup>3</sup>	от 700 до 1200
-кинематическая вязкость, м <sup>2</sup> /с	от 0,19·10 <sup>-6</sup> до 1,7·10 <sup>-6</sup>
-скорость, м/с	от 0,02 до 8
-содержание твердых и газообразных веществ, % от объема, не более	1
Условия эксплуатации:	
-температура окружающего воздуха, °С	от 1 до 60
-относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более	80
-атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр типографским способом, а также на табличку, прикрепленную к расходомеру, способом трафаретной печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки расходомера приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав комплекта поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Расходомер – счетчик КАРАТ	МСТИ 400726.00X <sup>1</sup>	1	
Формуляр	МСТИ 400726.00X <sup>1</sup> ФО	1	
Руководство по эксплуатации	МСТИ 400726.00X <sup>1</sup> РЭ	1	
Методика поверки	МП 25-221-2010	1 <sup>2</sup>	
<sup>1</sup> – Определяется модификацией расходомера			
<sup>2</sup> - Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки			
По дополнительному заказу может поставляться:			
– комплект монтажных частей;			
– адаптер КАРАТ-РС-Компьютер МСТИ.426441.022 и программа конфигурации КАРАТ-РС-Поверка МСТИ.71937-01;			
– вспомогательное устройство – имитатор проточной части расходомера МСТИ.408741.001			

## ПОВЕРКА

Поверка расходомеров проводится в соответствии с документом «ГСИ. Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ. Методика поверки» МП 25-221-2010, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в 2010 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- установка поверочная расходомерная. Диапазон (0,02-240) м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность ±0,33 %;
- вольтметр В7-34А. Диапазон измерения напряжения постоянного тока (0,1-1000) В, отн. погрешность (0,01-0,002) %;
- мера электрического сопротивления измерительная Р331, 100 Ом, класс точности 0,01;
- секундомер СОСпр-2б-2, диапазон (0-60) с, (0-60) мин. Цена деления 0,2 с;
- частотомер ЧЗ-63, диапазон от 0,1 Гц до 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала (0,1-10) В, относительная погрешность ±5·10<sup>-7</sup> %;
- нутромер микрометрический НМ-600, диапазон (75-600) мм, абсолютная погрешность ±0,015 мм;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ4, диапазон (0-50) °С, погрешность ±0,2 °С, цена деления 0,1 °С.

Интервал между поверками – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.145-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от 3·10<sup>-6</sup> до 10 м<sup>3</sup>/с.

ГОСТ 8.470-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

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

ТУ 4218-006-3227711-2009 Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ. Технические условия

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип расходомеров-счетчиков ультразвуковых КАРАТ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ООО Научно-производственное предприятие "Уралтехнология", г. Екатеринбург, 620102, ул. Ясная, д. 22/б, тел./факс (343) 2222-306, (343) 2222-307, e-mail: support@uraltech.ru, <http://www.uraltech.ru>

ООО Научно-производственное предприятие "Уралтехнология" СИБИРСКИЙ филиал, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 12, тел./факс: (383) 269-34-35, 206-34-35, e-mail: novosib@karat-npo.ru

Директор ООО НПП «Уралтехнология»



С.Д. Ледовский