

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры – счётчики электромагнитные КАРАТ-551М

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-551М (в далее - расходомеры) предназначены для измерений объема и объемного расхода холодной или горячей воды, а также других электропроводящих жидкостей и преобразования этих величин для технологического и коммерческого учета, как в составе измерительных систем, так и автономно.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на электромагнитном методе измерения, при котором в потоке жидкости, протекающей через наведённое системой электромагнитов магнитное поле, возникает электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости потока. Эта ЭДС воспринимается электродами и преобразуется в значение объёма и объёмного расхода.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя, устанавливаемого в трубопровод с жидкостью, и электронного блока, служащего для преобразования сигнала с первичного преобразователя, отображения и хранения данных.

Первичный преобразователь представляет собой отрезок трубопровода из немагнитной стали, футерованный защитным материалом. Первичный преобразователь закрыт кожухом, предохраняющим элементы магнитной системы расходомера от внешних воздействий.

Электронный блок состоит из корпуса (с возможностью крепления на стену или на первичный преобразователь), на нижней или боковых поверхностях которого расположены соединители для подключения к первичному преобразователю и устройству передачи или обработки информации. Результат измерений, посредством микропроцессора преобразуется в электрические сигналы в зависимости от используемого выхода:

- в пропорциональное прошедшему объёму жидкости количество импульсов на импульсном выходе с нормированной ценой;
- в пропорциональную расходу жидкости частотную импульсную последовательность на частотном выходе;
- в пропорциональный расходу жидкости унифицированный сигнал постоянного тока (по заказу).

Расходомеры могут выполнять измерения параметров прямого и реверсивного потоков.

Расходомеры имеют варианты встроенной индикации (по заказу), и могут комплектоваться выносным блоком индикации, отображающем на дисплее измеренные параметры: объём (м^3); объёмный расход ($\text{м}^3/\text{ч}$); время работы; нештатные ситуации.

Для связи с внешними устройствами расходомеры имеют встроенный интерфейс RS-232, а также могут комплектоваться (по заказу) интерфейсом RS-485.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных КАРАТ-551М



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров-счётчиков электромагнитных КАРАТ-551М указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Наименование ПО	КАРАТ-551М
Идентификационное наименование ПО	k551m-imp_fred.bin	k551m-imp_reverse.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6	3.6
Цифровой идентификатор ПО	0xB471	0xDC68
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	
Диаметр условного прохода, Ду, мм	20	25	32	40	50	65	80	100	150	
Максимальный расход q_{max} , м ³ /ч	10	18	30	45	75	120	180	300	570	
Номинальный расход q_{nom} , м ³ /ч	5	9	15	22,5	37,5	60	90	150	285	
Переходный расход q_{t1} , м ³ /ч	0,1	0,18	0,3	0,45	0,75	1,2	1,8	3	5,7	
Переходный расход q_{t2} , м ³ /ч	0,067	0,125	0,2	0,27	0,5	0,83	1,25	2	3,8	
Минимальный расход q_{min} , м ³ /ч	0,04	0,072	0,12	0,18	0,3	0,48	0,72	1,2	2,28	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема по импульсному выходу, расхода по частотному выходу, расхода и объема по индикации и цифровому выходу, %, в диапазонах расхода: – от q_{t1} включ. до q_{max} включ. – от q_{t2} включ. до q_{t1} исключ. – от q_{min} включ. до q_{t2} исключ.	±1 ±2 ±3									
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода по токовому выходу, %, в диапазонах расхода: – от $0,3 \cdot q_{max}$ включ. до q_{max} включ. – от q_{min} включ. до $0,3 \cdot q_{max}$ исключ.	±1 $\pm 0,025(q_{max}/q_{изм}^*)$									
* $q_{изм}$ – расход измеренный расходомером, м ³ /ч										

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - потребляемый ток, мА, не более	от 11,5 до 15 0,65									
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	4									
Диапазон частоты на выходе, Гц	от 2 до 1000									
Диапазоны тока на выходе, мА	от 0 до 5 (от 4 до 20)									
Диаметр условного прохода, Ду, мм	20	25	32	40	50	65	80	100	150	
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	155	155	160	200	205	210	240	250	320	
	105	115	135	145	160	180	195	230	300	
	230	245	258	267	280	300	320	345	400	
Масса, кг, не более	3,9	4,1	5,4	6,7	8,2	10	13	17,7	33,2	
Параметры измеряемой среды: – электропроводящая жидкость с удельной электрической проводимостью, мкСм/м, не менее – температура жидкости, °С – давление, МПа, не более	200 от 5 до 150 2,5									

Продолжение таблицы 3

Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более – механическое воздействие по ГОСТ Р 52931-2008 – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 N2 от 84 до 106,7
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на боковую панель расходомера методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер-счётчик электромагнитный КАРАТ-551М	СМАФ.407212.001	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	СМАФ.407212.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.407212.001 РЭ	1 экз.	
Методика поверки (копия)	МП 93-221-2018	1 экз.*	

* - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

Поверка

осуществляется по документу МП 93-221-2018 «ГСИ. Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-551М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 19 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

– рабочий эталон единицы объёмного расхода жидкости 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 в диапазоне значений от 0,04 до 200 м³/ч (установка поверочная расходомерная КАРАТ-ПРУ-200, регистрационный № 47670-11);

– рабочий эталон единицы частоты 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 в диапазоне значений от 0,001 до 4·10⁴ Гц (частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3, регистрационный № 32499-06);

– рабочий эталон единицы силы постоянного тока 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений от 0 до 20 мА (калибратор токовой петли Fluke 705, регистрационный № 29194-05).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт и на пломбу в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счётчикам электромагнитным КАРАТ-551М

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

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

СМАФ.407212.001 ТУ Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-551М. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://karat.nt-rt.ru/> || kat@nt-rt.ru