

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС

#### Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на явлении индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся в магнитном поле проводнике - измеряемой среде.

Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами.

Расходомеры состоят из измерительного участка, электронного блока и внешнего (выносного) адаптера.

Измерительный участок и электронный блок представляют собой моноблочную конструкцию.

Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали, заключенный в кожух, защищающий элементы магнитной системы расходомера.

Расходомеры имеют различные конструктивные исполнения, характеризующие:

- способ присоединения к трубопроводу: фланцевый или бесфланцевый (типа «сэндвич»);
- диапазон измерений расхода при одном и том же диаметре условного прохода расходомера.

Электронный блок расходомера выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатная плата и элементы присоединения внешних цепей. Электронный блок снабжен устройством отображения - табло, фиксирующим результаты измерений и диагностики, а также обеспечивает образование двух импульсных сигналов, формируемых дискретным изменением сопротивления выходной цепи при прохождении через расходомер заданного объема измеряемой среды в одном или в двух направлениях потока.

В расходомерах ведется нестираемый архив событий, в котором фиксируются операции градуировки и изменения настроек.

Расходомеры могут (по заказу) формировать архив, содержащий результаты измерений. Емкость архива 2048 записей (часовых, суточных).

Адаптер обеспечивает (определяется исполнением):

- формирование цифрового сигнала в стандарте интерфейса RS232, RS485, USB или Ethernet, несущего информацию о результатах измерений и диагностике;
- формирование токового сигнала в диапазоне тока (4-20) мА, пропорционального измеренному расходу;
- отображением результатов измерений и диагностики посредством табло.

Расходомеры имеют метрологические классы, характеризующие их диапазоны измерений для различных конструктивных исполнений в зависимости от направления потока измеряемой среды через расходомер.

Расходомеры по защищеннности от воздействия окружающей среды выполнены в соответствии со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1

### Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

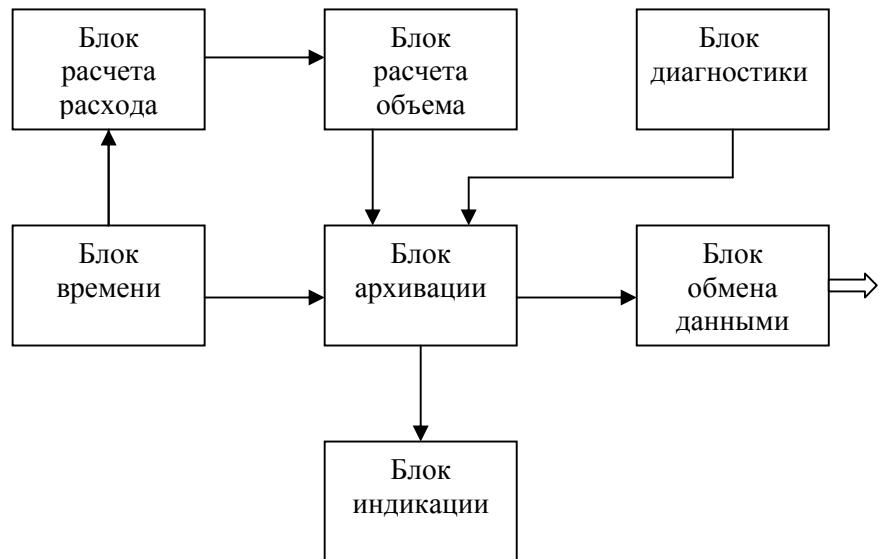


Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, формируемого на электродах расходомера;
- 2) Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- 3) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроекной информации на внешние устройства приема;

5) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло расходомера измерительной, диагностической и настроечной информации;

6) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходомера и времени действия диагностируемых ситуаций;

7) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и настройки, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 3.

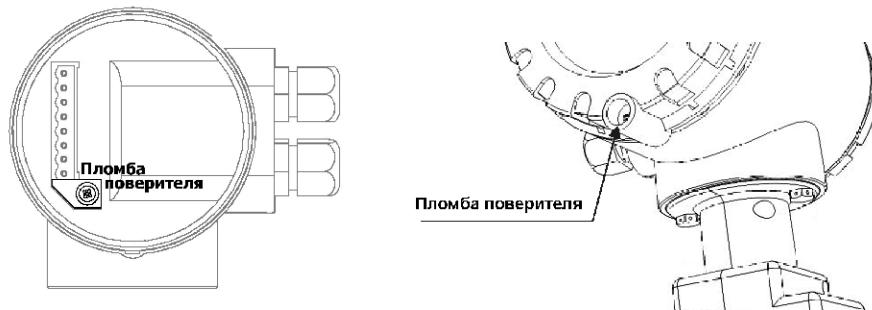


Рисунок 3

Идентификационные данные ПО и уровень защиты ПО расходомеров по МИ 3286-2010 приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
Питерфлоу РС	ПВ	3.07	DA8C	CRC16
Питерфлоу РС	ПВ	3.12	4F51	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» согласно МИ 3286-10.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диаметры условных проходов (Ду) и соответствующие им максимальные значения расходов ( $Q_{max}$ ) в зависимости от исполнения расходомеров, при любом направлении потока измеряемой среды, соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Исполнение	PC15-6	PC20-12	PC32-30	PC40-45	PC50-72	PC65-120	PC80-180	PC100-280	PC150-630
Ду	15	20	32	40	50	65	80	100	150
$Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	6,0	12	30	45	72	120	180	280	630

Таблица 2.2

Исполнение	PC15-3	PC20-6	PC32-15	PC40-22	PC50-36	PC65-60	PC80-90	PC100-140	PC150-315
Ду	15	20	32	40	50	65	80	100	150
Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч	3,0	6,0	15	22	36	60	90	140	315

Переходные ( $Q_{t1}, Q_{t2}$ ) и минимальные ( $Q_{min}$ ) значения расходов для всех исполнений расходомеров в зависимости от их метрологического класса и направления потока измеряемой среды, соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Класс	Значения расхода при прямом направлении потока измеряемой среды		
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>t2</sub>	Q <sub>t1</sub>
A	Q <sub>max</sub> /375	Q <sub>max</sub> /150	Q <sub>max</sub> /100
B	Q <sub>max</sub> /625	Q <sub>max</sub> /250	Q <sub>max</sub> /100
C	Q <sub>max</sub> /625	Q <sub>max</sub> /450	Q <sub>max</sub> /100
Класс	Значения расхода при обратном направлении потока измеряемой среды		
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>t2</sub>	Q <sub>t1</sub>
A	Q <sub>max</sub> /250	Q <sub>max</sub> /150	Q <sub>max</sub> /100
B	Q <sub>max</sub> /250	Q <sub>max</sub> /150	Q <sub>max</sub> /100
C	Q <sub>max</sub> /250	Q <sub>max</sub> /150	Q <sub>max</sub> /100

Q<sub>max</sub> - максимальное значение расхода согласно таблице 1.  
Фактические значения расходов приведены в руководстве по эксплуатации расходомеров.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема соответствуют значениям:

- ±1 % в диапазоне измерений расхода от Q<sub>t1</sub> до Q<sub>max</sub>;
- ±2 % в диапазоне измерений расхода от Q<sub>t2</sub> до Q<sub>t1</sub>;
- ±5 % в диапазоне измерений расхода от Q<sub>min</sub> до Q<sub>t2</sub>.

Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренных значений расхода в сигнал постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом соответствуют ±0,2 %.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени соответствуют ±0,05 %.

Питание расходомеров осуществляется от источника постоянного тока с выходным напряжением (12±0,5) В, потребляемая мощность не более 5 В·А.

Габаритные размеры и масса расходомеров не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Ду	Габаритные размеры, не более (длина, ширина, высота), мм	Масса, кг	Примечание
15	115, 150, 210	1,4	Исполнение С
20	115, 150, 210	1,4	
32	128, 150, 230	2,7	
40	153, 150, 260	3,7	
50	153, 150, 260	3,7	
65	200, 180, 310	14,5	Исполнение Ф
80	200, 195, 310	14,5	
100	250, 215, 320	19,2	
150	330, 280, 380	28,6	

Расходомеры в рабочих условиях применения обеспечивают свои технические характеристики при воздействии на них следующих влияющих величин:

- удельная электропроводность измеряемой среды в диапазоне от  $10^{-3}$  до 10 См/м;
- температура измеряемой среды в диапазоне от 0 до 150 °C;
- давление измеряемой среды не более 1,6 МПа;
- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50 °C;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре не более 35 °C;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- переменное частотой 50 Гц магнитное поле напряженностью до 40 А/м;
- механическая вибрация частотой (10 - 55) Гц с амплитудой смещения до 0,35 мм.

Расходомеры сохраняют свои технические характеристики после воздействия на них следующих влияющих величин, характеризующих условия транспортирования:

- температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °C;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °C;
- синусоидальная вибрация частотой (10 - 55) Гц и амплитудой смещения до 0,35 мм.

Средняя наработка на отказ не менее 80000 ч.

Средний срок службы не менее 12 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель расходомеров в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер электромагнитный	«Питерфлоу РС»	1	Исполнение согласно заказу
Адаптер	PCA	1	
Руководство по эксплуатации	ТРОН.407111.001 РЭ	1	1 экз. при групповой поставке
Паспорт	ТРОН.407111.001 ПС	1	
Методика поверки	МП 2550-0160-2011		1 экз. при групповой поставке
Инструкция по монтажу	ТРОН.407111.001 ИМ		

### Проверка

осуществляется по документу МП 2550-0160-2011 «Расходомеры электромагнитные «Питерфлоу РС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 марта 2011 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков холодной и горячей воды STEP. Диапазон расхода воды от 0,008 до 630 м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность измерений  $\pm(0,05 - 0,15) \%$ ;
- вольтметр универсальный цифровой В7-38. Диапазон измерений напряжения постоянного тока (0 - 2) В, кт 0,04/0,02;
- магазин сопротивлений Р4831, кт 0,02. Сопротивление 100 Ом.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным Питерфлоу РС**

ГОСТ 8.145-75. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от  $3 \cdot 10^{-6}$  до  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ ».

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

ТУ 4213-001-65987520-2011. «Расходомеры электромагнитные «Питерфлоу РС». Технические условия».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК» (ООО «ТЕРМОТРОНИК»)  
ИИН 7811667503

Россия, 193318, г. Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2

Тел +7.921-936-80-44, +7.921-996-57-03

Тел: +7 (812) 326-10-50, факс +7 (812) 326-10-90 доб. 2443

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

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

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

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.