

## 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.

Индуктируемая 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 защищенности 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.

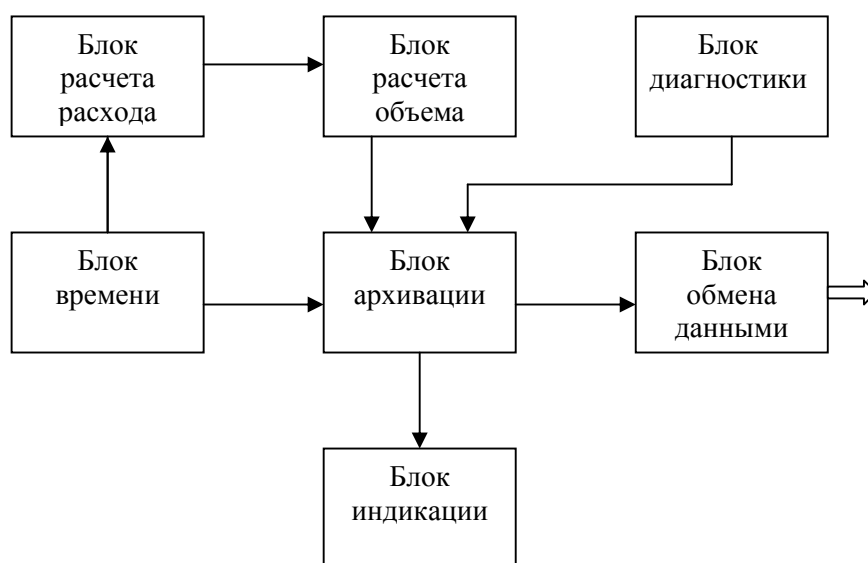


Рисунок 2

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 настроечной 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.

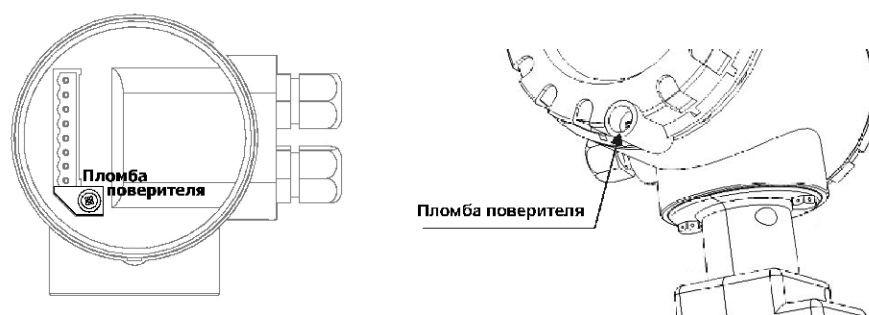


Рисунок 3

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 ( $D_u$ ) 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 |
|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|
| $D_u$                         | 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       |
| $Q_{\max}$ , 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   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
|   | $Q_{\min}$  | $Q_{t2}$       | $Q_{t1}$       |
| A   | $Q_{\max}/375$  | $Q_{\max}/150$ | $Q_{\max}/100$ |
| B   | $Q_{\max}/625$  | $Q_{\max}/250$ | $Q_{\max}/100$ |
| C   | $Q_{\max}/625$  | $Q_{\max}/450$ | $Q_{\max}/100$ |
| Класс   | Значения расхода при обратном направлении потока измеряемой среды |                |                |
|   | $Q_{\min}$  | $Q_{t2}$       | $Q_{t1}$       |
| A   | $Q_{\max}/250$  | $Q_{\max}/150$ | $Q_{\max}/100$ |
| B   | $Q_{\max}/250$  | $Q_{\max}/150$ | $Q_{\max}/100$ |
| C   | $Q_{\max}/250$  | $Q_{\max}/150$ | $Q_{\max}/100$ |
| $Q_{\max}$ - 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:

- $\pm 1$  % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{t1}$  до  $Q_{\max}$ ;
- $\pm 2$  % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{t2}$  до  $Q_{t1}$ ;
- $\pm 5$  % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{\min}$  до  $Q_{t2}$ .

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

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени соответствуют  $\pm 0,05$  %.

Питание расходомеров осуществляется от источника постоянного тока с выходным напряжением  $(12 \pm 0,5)$  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<br>(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 °С;
- давление измеряемой среды не более 1,6 МПа;
- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре не более 35 °С;
- 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 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- 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                     | РСА                | 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  |        |                               |
| Инструкция по монтажу       | ТРОН.407111.001 ИМ |        |                               |

### Поверка

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»)  
ИНН 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.