

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры жидких сред СВИРЕЛЬ-Р

#### Назначение средства измерений

Расходомеры жидких сред СВИРЕЛЬ-Р (далее - расходомеры) предназначены для измерения объемного расхода дистиллированной воды по ГОСТ 6709-72 (далее - измеряемая среда) в трубопроводах и передачи результатов измерения в виде выходного сигнала.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров - ультразвуковой с времяимпульсным кодированием. Расходомер генерирует импульс акустической волны частотой 1,5 МГц, проходящий через измеряемый поток по специальной траектории, и регистрирует время прохождения по и против потока. При прохождении акустического импульса по потоку время прохождения импульса уменьшается, при прохождении против потока - увеличивается. По разности времени прохождения акустических импульсов по и против потока проводится вычисление объемного расхода.

Конструктивно расходомер состоит из первичного преобразователя ПП6-Р (далее - ПП), соединительного кабеля связи и вторичного преобразователя ИПВ4-Р (далее - ВП).

ПП устанавливаются в разрыв трубопровода. ПП расходомера имеют три независимых канала измерения с четырьмя гальванически развязанными друг от друга выходами в каждом канале измерения.

Прием, обработка измерительной информации от ПП и формирование выходного сигнала осуществляются ВП. В зависимости от исполнения ВП расходомеры имеют один из видов выходного сигнала:

- линейно-изменяющееся пропорционально измеряемому расходу напряжение постоянного тока от 0 до 10 В при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм;
- линейно-изменяющаяся пропорционально измеряемому расходу сила постоянного тока от 4 до 20 мА, при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом;
- цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 со специальным протоколом информационного обмена.

Подсоединение кабеля связи к ВП осуществляется через групповой сальник и клеммную колодку, к ПП - через разъем.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1. С целью предотвращения несанкционированного доступа на корпус ПП и ВП устанавливаются пломбы (см. рисунок 1), не повредив которые невозможно вскрыть крышки. Знак поверки (наклейка) наносится на корпус ВП в непосредственной близости от маркировочной таблички.

Степень защиты расходомеров, обеспечиваемая оболочкой, IP67 по ГОСТ 14254-96.

Расходомеры предназначены для работы во взрывобезопасных помещениях.

В зависимости от условий эксплуатации предусмотрены модификации расходомеров, отличающиеся конструктивным исполнением, метрологическими характеристиками, материалом корпуса, способом соединения с трубопроводом и градуировочными значениями измеряемой и окружающей среды.

Условное обозначение расходомера:

Расходомер СВИРЕЛЬ-Р	-	320	-	150	-	0,8	-	С	-	П1	-	12	-	В1	-	Ц	-	20	-	35
Максимальное значение диапазона измерений ( $Q_{\max}$ ), м <sup>3</sup> /ч (в соответствии с таблицей 2)																				
Диаметр условного прохода ( $D_u$ ), мм (в соответствии с таблицей 2)																				
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений объемного расхода ( $\delta_{\text{осн}}$ ) к $Q_{\max}$ , в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ : 0,6 - $\pm 0,6$ %; 0,8 - $\pm 0,8$ %																				
Материал корпуса ПП: Т-титановый сплав; С-сталь 08Х18Н10Т																				
Способ соединения ПП с трубопроводом: П1- фланцевое; П2- сварное																				
Длина соединительного кабеля, м																				
Параметры питания: В1- напряжение постоянного тока; В2- напряжение переменного тока																				
Вид выходного сигнала: Н- аналоговый 0-10 В; А- аналоговый сигнал 4-20 мА; Ц- цифровой сигнал																				
Градуровочная температура измеряемой среды, °С: 20, 50, 70, 90																				
Градуровочная температура окружающей среды, °С: 20, 35																				

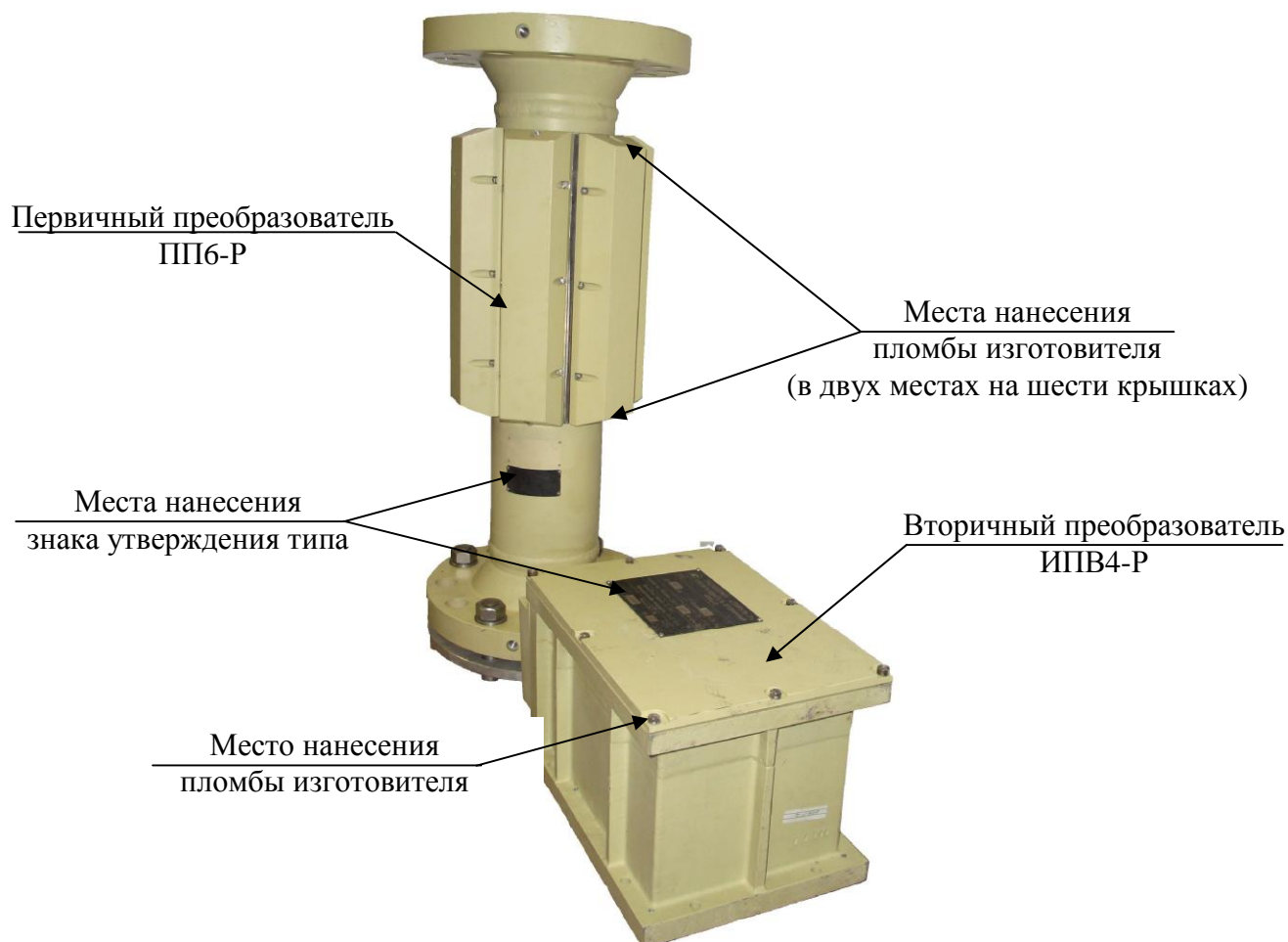


Рисунок 1- Внешний вид расходомера

## Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение (вычисление) времени прохождения ультразвукового импульса по потоку и против потока;
- пересчет полученных временных соотношений в значение объемного расхода;
- выдача значения объемного расхода в виде силы постоянного электрического тока, напряжения постоянного электрического тока или цифровым интерфейсом RS-485.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	svirel_PR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.x
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом влияния ПО.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО и измерительной информации «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Номенклатура типоразмеров расходомеров в зависимости от Ду, диапазона измерений и  $g_{сн}$ , приведена в таблице 2.

Таблица 2

Типоразмер расходомера	Ду, мм	Диапазон измерений, м³/ч	$g_{сн}$ , %
СВИРЕЛЬ-Р-40-80	80	от 1,2 до 40	$\pm 1,0$ (для $0,03 \cdot Q_{\max} \leq Q_{\text{изм}} \leq 0,1 \cdot Q_{\max}$ ) $\pm 0,6$ или $\pm 0,8$ (для $0,1 \cdot Q_{\max} < Q_{\text{изм}} \leq Q_{\max}$ ) где $Q_{\text{изм}}$ - измеряемое значение объемного расхода, м³/ч.
СВИРЕЛЬ-Р-63-80		от 1,89 до 63	
СВИРЕЛЬ-Р-63-100	100	от 1,89 до 63	
СВИРЕЛЬ-Р-170-100		от 5,10 до 170	
СВИРЕЛЬ-Р-200-100		от 6, до 200	
СВИРЕЛЬ-Р-270-150	150	от 8,1 до 270	
СВИРЕЛЬ-Р-320-150		от 9,6 до 320	
СВИРЕЛЬ-Р-400-150		от 12,0 до 400	

Дополнительная погрешность, вызванная отклонением температуры измеряемой среды от градуировочного значения на каждые 10 °С, не более

$$0,1 \cdot g_{сн}$$

Дополнительная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающей среды от градуировочного значения на каждые 10 °С, не более

$$0,2 \cdot g_{сн}$$

Градуировочное значение:

- температуры измеряемой среды, °С
- температуры окружающей среды, °С

20; 50; 70; 90;  
20; 35.

Вариация выходного сигнала расходомеров, не более

|g<sub>сн.</sub>|

Выходной сигнал расходомера:

- напряжение постоянного тока, В от 0 до 10
- сила постоянного тока, мА от 4 до 20
- цифровой сигнал интерфейс RS-485.

Параметры питания (номинальные значения):

- для расходомеров с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока (от 0 до 10 В) от сети переменного тока:
  - напряжение, В 220;
  - частота, Гц 50; 400;
- для расходомеров с выходным сигналом в виде силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) или цифровым (RS-485) от сети постоянного тока:
  - напряжение, В 24; 27.

Потребляемая мощность расходомеров:

- при питании от сети переменного тока ( $\cos \phi$  не менее 0,6), В·А, не более 42;
- при питании от источника постоянного тока, Вт, не более 20.

Рабочие условия эксплуатации расходомеров:

- температура измеряемой среды, °С от 0 до 180;
- избыточное давление измеряемой среды, МПа от 2 до 10;
- температура окружающей среды (воздух), °С от минус 10 до плюс 55;
- относительная влажность окружающей среды (воздух) при температуре 50 °С, % 98±2.

Длина соединительного кабеля, м, не более

25

Габаритные размеры расходомеров, мм, не более:

- ПП 829х300х300;
- ВП 457х249х260.

Масса, кг, не более:

- ПП 125;
- ВП 26,5.

### Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или другим способом на маркировочные таблички, прикрепленные к корпусу ПП и ВП, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность расходомеров представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер жидких сред	СВИРЕЛЬ-Р	1 шт.	Модификация согласно заказу
Паспорт	РИОУ.407254.004 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	РИОУ.407254.004 РЭ	1 экз.	-
Методика поверки	РИОУ.407254.004 МИ	1 экз.	-
Одиночный комплект ЗИП	-	1 комп.	-

### Поверка

осуществляется по документу РИОУ.407254.004 МИ «Расходомеры жидких сред СВИРЕЛЬ-Р. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 23.10.2015 г.

**Основные средства поверки:**

- установка поверочная расходомерная тепловая ПРТ (Госреестр СИ РФ № 31244-06), диапазон воспроизведения расхода от 0,01 до 200 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений  $\pm 0,1$  %;

- установка поверочная типа УПСЖ 400/В (Госреестр СИ РФ № 27329-04), диапазон воспроизведения расхода от 0,03 до 400 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений  $\pm 0,25$  %;

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000, (Госреестр СИ РФ № 20580-06), диапазон воспроизведения и измерения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (10^{-4} I + 1)$  мкА, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0 до 120 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 20$  мВ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам жидких сред СВIREЛЬ-Р**

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

РИОУ.407254.004 ТУ. «Расходомеры жидких сред СВIREЛЬ-Р. Технические условия».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор» (ООО «Теплоприбор»)  
ИНН 6227001715

Юридический (почтовый) адрес: 390011, г. Рязань, Куйбышевское шоссе, 14а

Тел.: (4912) 24-89-02; Тел./факс: (4912) 44-16-78

E-mail: [teplopr@teplopribor.ru](mailto:teplopr@teplopribor.ru)

**Испытательный центр**

ЗАО КИП «МЦЭ»

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

Тел: +7 (495) 491 78 12, +7 (495) 491 86 55

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311313 от 01.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.