

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики газа Гранд-SPI

#### Назначение средства измерений

Счетчики газа Гранд-SPI (далее - счетчики) предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542-87 или паров сжиженного газа по ГОСТ 20448-90 и других неагрессивных газов, приведенных к стандартным условиям, по ГОСТ 2939-63.

#### Описание средства измерений

Приведение объема газа к стандартным условиям основано на измерении объема газа при рабочих условиях преобразователем расхода, измерении давления и температуры газа встроенными датчиками и вычислении объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом условно-постоянных параметров свойств газа: состава газа и плотности газа при стандартных условиях. Давление газа и коэффициент сжимаемости могут быть приняты за условно-постоянные параметры и вводиться в счетчики как фиксированные значения физических величин.

Принцип действия преобразователя расхода газа основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе от расхода газа. Колебания струи в струйном генераторе преобразуются пьезоэлементом в электрический сигнал, пропорциональный объемному расходу газа, прошедшему через счетчик, который преобразуется в аналого-цифровом блоке в величину объема газа и регистрируется с нарастающим итогом.

В состав счетчиков входят:

- преобразователь расхода газа, состоящий из струйного генератора и пьезоэлемента;
- встроенный преобразователь температуры;
- встроенный преобразователь давления для исполнений ТР и ТРz;
- аналого – цифровой блок, в котором преобразуются аналоговые сигналы струйного генератора, преобразователей температуры и давления в значения измеряемой величины;
- вычислительный блок, в котором выполняется вычисление объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- интерфейсный блок, который выполняет функцию связи с внешними устройствами, обеспечивает вывод информации на показывающее устройство, смарт-карту, внешний носитель информации, а также осуществляет функцию передачи данных;
- элементы питания;
- корпус счетчика с присоединительными патрубками;
- запорный клапан (в зависимости от исполнения).

Счетчики в зависимости от максимального расхода имеют исполнения Гранд – SPI-4, Гранд – SPI-6, Гранд – SPI-10, Гранд – SPI-16, Гранд – SPI-425, Гранд – SPI-40, Гранд – SPI-65, Гранд – SPI-100.

В зависимости от максимального избыточного давления счетчики имеют следующие исполнения:

- исполнение А – максимальное избыточное давление до 5 кПа включительно;
- исполнение В – максимальное избыточное давление до 300 кПа включительно.

В зависимости от диапазона температуры окружающей среды счетчики имеют следующие исполнения:

- исполнение Н – от минус 20 до плюс 60 °С;
- исполнение Х – от минус 40 до плюс 60 °С.

В зависимости от состава и метода приведения к стандартным условиям счетчики имеют следующие исполнения:

- исполнение Т - для измерений объема газа при рабочих условиях и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с измерением температуры газа и принятии параметров давления и коэффициента сжимаемости как условно постоянных величин;

- исполнение ТР- для измерений объема газа при рабочих условиях и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с измерением давления и температуры газа и принятии коэффициента сжимаемости как условно постоянной величины;
- исполнение ТРz- для измерений объема газа при рабочих условиях и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с измерением давления, температуры газа и автоматическим вычислением коэффициента сжимаемости.

Счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объема газа при рабочих условиях и вычисление объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений и вычислений расхода, объема, температуры, давления, архивов событий и параметров функционирования (допустимый максимальный расход, баланс, информацию по тарифу потребления и т.п.);

- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- управление устройством подачи/перекрытия газа по установленному алгоритму;

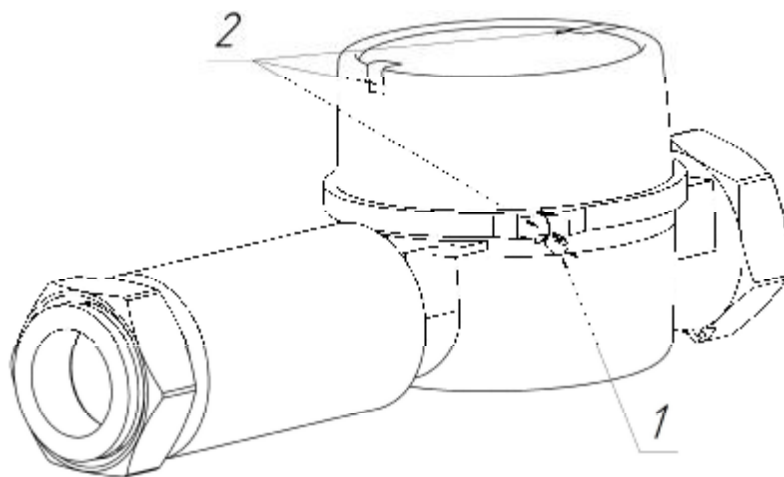
Счетчики обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

- текущего значения объемного расхода газа;
- текущего значения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущего значения температуры измеряемой среды;
- текущего значения давления измеряемой среды;
- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- суммарного накопленного рабочего объема и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- параметров функционирования счетчика (допустимый максимальный расход, баланс, информацию по тарифу потребления);
- текущих параметров даты и времени.

Ввод параметров настройки в счетчики производится с помощью настроечной смарт-карты и/или при подключении к ПК с установленным специализированным программным обеспечением.



Рисунок 1 – Внешний вид счетчиков газа Гранд - SPI



- 1 – пломба навесная, предотвращающая вскрытие кожуха;  
2 – самоклеющаяся пломба из легко разрушаемого материала.

Рисунок 2 - Схема пломбирования счетчика газа Гранд - SPI

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Идентификационные данные ПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Другие идентификационные данные | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|---------------------------------|---|
| Гранд - SPI   | 1.3   | 0xa237fa97  | -                               | CRC-32  |

Недопустимое влияние на метрологически значимую часть ПО через интерфейс пользователя и интерфейс связи отсутствует. Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения счетчиков от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной мо-

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

[illegible]

|   |   |             |     |     |
|---|---|-------------|-----|-----|
| Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ                        | от 33 до 100  |             |     |     |
| Максимальное избыточное давление измеряемой среды, кПа            | 300   |             |     |     |
| Цифровые проводные интерфейсы<br>Цифровые беспроводные интерфейсы | протокол MODBUS RTU по последовательному интерфейсу<br><br>GPRS |             |     |     |
| Количество разрядов отсчетного устройства                         | 10  |             |     |     |
| Напряжение питания, В   | 3,6   |             |     |     |
| Маркировка взрывозащиты   | 1 Ex ib IIB T4 Gb X   |             |     |     |
| Диапазон температур окружающей среды, °С                          | от минус 40 до плюс 60  |             |     |     |
| Масса, кг, не более   | 3,0   | 3,5         | 4,0 | 7,5 |
| Габаритные размеры, мм, не более                                  | 220×130×135   | 290×130×135 |     |     |
| Наработка на отказ, ч, не менее                                   | 80 000  |             |     |     |
| Средний срок службы, лет, не менее                                | 10  |             |     |     |

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчика методом аппликации и в центр титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование  | Обозначение           | Количество | Примечание  |
|---|-----------------------|------------|---|
| Счетчик газа Гранд - SPI                                  | Гранд - SPI           | 1 шт.      | В зависимости от заказа                                     |
| Счетчики газа Гранд - SPI.<br>Руководство по эксплуатации | ТУАС.407299.002<br>РЭ | 1 экз.     | Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки |
| Счетчик газа Гранд - SPI.<br>Паспорт                      | ТУАС.407299.002<br>ПС | 1 экз.     |   |
| Счетчики газа Гранд - SPI.<br>Методика поверки            |                       | 1 экз.     | Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки |
| Смарт-карта   |                       |            | В зависимости от заказа                                     |
| Комплект монтажных частей                                 |                       | 1 компл.   |   |

### Поверка

осуществляется по документу МП 56433-14 «Счетчики газа Гранд - SPI. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная СПУ-5, диапазон расходов от 0,016 до 25 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности ± 0,35 % (± 0,45 %);
- установка поверочная УПСГ-1600, диапазон от 0,8 до 1600 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности ± 0,31 %;

- эталонный термометр ЭТС-100, диапазон от минус 196 до 0 °С, 3 разряд;
- эталонный термометр ЭТС-100, диапазон от 0 до плюс 660 °С, 3 разряд;
- калибратор давления портативный Метран-517, диапазон от минус 100 кПа до 60 МПа, пределы относительной погрешности от  $\pm 0,02$  до  $\pm 0,1$  %.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений содержится в документах:

1. ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости.
2. ГОСТ 31369-2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава.
3. Счетчики газа Гранд - SPI. Руководство по эксплуатации ТУАС.407299.002 РЭ.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам газа Гранд - SPI**

1. ГОСТ Р 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.
2. Счетчик газа Гранд - SPI. Технические условия 4213-015-70670506-2013 ТУ.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ООО НПО «Турбулентность-ДОН»  
346800, Ростовская область, Мясниковский район, с. Чалтырь,  
1 км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. № 6/8.  
тел./факс: (863) 203-77-80, 203-77-81, e-mail: [info@turbo-don.ru](mailto:info@turbo-don.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

М.п.

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.