

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики массовые серии ST

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые серии ST (далее - расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и вычисления массы, объемного расхода и объема (приведенных к стандартным условиям) различных чистых газов и газовых смесей известного состава.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на термоанемометрическом методе. Расходомеры состоят из первичного преобразователя (ПП) в состав которого входит измерительный модуль (ИМ, см. рисунок 1), и электронного блока (ЭБ). ИМ расходомера состоит из двух термопреобразователей сопротивления (Pt1000, далее - ТСП) расположенных внутри защитных гильз. Один измеряет температуру газа, а на втором поддерживается (с помощью постоянного тока) температура существенно большей измеряемой. При прохождении газа нагретый ТСП охлаждается и его сопротивление (выходной сигнал) изменяется, скорость охлаждения зависит от количества, скорости и свойств газа. Разность температур между двумя ТСП пропорциональна массовому расходу газа, значение которого вычисляется в электронном блоке (ЭБ). Далее происходит вычисление массы, объемного расхода и объема газа (приведенных к стандартным условиям) с учетом физических свойств газа, которые записаны в ЭБ, как условно-постоянные.

В зависимости от конструкции ПП расходомеры выпускаются в двух исполнениях:

- погружное, в котором ИМ монтируются на штанге, вводимой непосредственно в трубопровод через отверстие в его стенке;
- проточное, в котором ИМ монтируются внутри стального корпуса, внутренний диаметр которого совпадает с внутренним диаметром трубопровода.

ЭБ имеет цифровой интерфейс связи, а также может быть оснащен встроенным дисплеем и клавиатурой, с помощью которой можно производить его настройку.

В зависимости от условий применения, параметров измеряемой среды, конструктивных особенностей, а также требуемой точности расходомеры имеют модели:

ST50 - погружное исполнение, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, азота и других инертных газов;

ST51 - погружное исполнение, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа и других;

ST75, ST75V - проточное исполнение, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, азота и других инертных газов;

ST98, ST100 - погружное исполнение, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа и других;

ST98L, ST100L - проточное исполнение, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа, факельного газа и других;

ST102 - исполнение с двумя погружными ПП, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа, факельного газа и других;

ST110 - проточное исполнение с функцией юстировки на месте эксплуатации, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа, факельного газа и других.

S

T112 - проточное исполнение с двумя ПП и функцией юстировки на месте эксплуатации, предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) сжатого воздуха, биогаза, метана, природного газа, углекислого газа, факельного газа и других.

Для всех моделей предусмотрены следующие возможности:

- ЭБ и ПП имеют интегральное исполнение (расходомер выполнен как единое изделие);
- ЭБ и ПП имеют разнесенное исполнение. Расстояние от ЭБ до ПП: не более 15 м для моделей ST50, ST51, ST75, ST75V и не более 300 м для моделей ST98, ST98L, ST100, ST100L, ST102, ST110.

Общий вид расходомеров показан на рисунках 2 - 7.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, IP66-IP67 по ГОСТ 14254-96 для всех исполнений расходомеров.

Для исключения возможности непреднамеренных и преднамеренных изменений измерительной информации, расходомеры пломбируются в соответствии с технической документацией на них, все линии связи пломбируются в местах, где возможно несанкционированное воздействие на результаты измерений. Места пломбировки ЭБ показаны на рисунке 8.



Рисунок 1 – ИМ на примере расходомера с погружным ПП



Рисунок 2 – Общий вид расходомера с погружным ПП



Рисунок 2 – Общий вид расходомера с проточным ПП



Рисунок 4 – Общий вид расходомера с погружным ПП и удаленным ЭБ



Рисунок 5 – Общий вид расходомера с проточным ПП и удаленным ЭБ



Рисунок 6 – Общий вид расходомера с двумя ПП



Рисунок 7 – Общий вид расходомера с функцией юстировки



Рисунок 8 – Схема пломбировки

### Программное обеспечение

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

В функции ПО входит сбор измерительной информации, ее обработка, представление на дисплее, хранение результатов во flash памяти и передача измеренных и вычисленных значений через интерфейсы связи.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1-Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ST50	5.50ST50	5.50	-	-
ST51	5.50ST51	5.50	-	-
ST75	5.50ST75	5.50	-	-
ST98	3.02PST98	3.02P	-	-
ST98L	3.02PST98L	3.02P	-	-
ST100	2,9XST100	2,9X	-	-
ST100L	2,9XST100L	2,9X	-	-
ST102	2,9XST102	2,9X	-	-
ST110	2,9XST110	2,9X	-	-
ST112	2,9XST112	2,9X	-	-

Пределы допускаемой погрешности расходомеров установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Модель	ST50, ST51	ST75, ST75V	ST98	ST98L
Исполнение ПП	погружное	проточное	погружное	проточное
Диапазон измерений массового расхода газа при измерении в трубопроводе круглого сечения, кг/ч	от 3,4 до 154000	от 0,1 до 1140	от 3,4 до 751000	от 0,02 до 1710
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) расхода и количества газа <sup>1)</sup> , %	$\pm (2 + 0,5 \frac{Q_{max}}{Q})$		$\pm (1 + 0,5 \frac{Q_{max}}{Q})$	
	где $Q_{max}$ – наибольший предел измерений, кг/ч ( $м^3/ч$ ); $Q$ – значение измеряемой величины, кг/ч ( $м^3/ч$ ).			
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) расхода и количества газа при отклонении температуры и давления, от значений при которых проводилась калибровка	$\pm 0,03/$ на $1\text{ }^{\circ}C$ $\pm 0,25/$ на $0,1\text{ МПа}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,01$			
Динамический диапазон	настраиваемый от 2:1 до 100:1		настраиваемый от 10:1 до 100:1	
Номинальный диаметр трубы	от 60 до 610 мм	$\frac{1}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", $1\frac{1}{2}$ ", 2"	от 50 до 1100 мм	1", $1\frac{1}{2}$ ", 2"
Интерфейс связи	RS-232, HART		RS-232, HART, Profibus	
Параметры измеряемой среды:	от 0 до 1,7		от 0 до 1,7	
	от минус 18 до плюс 120		от минус 70 до плюс 450	

<sup>1)</sup> массового расхода и массы или объемного расхода и объема приведенных к стандартным условиям

Продолжение таблицы 2

Модель	ST100, ST102, ST110, ST112	ST100L
Исполнение ПП	погружное	проточное
Диапазон измерений массового расхода при измерении в трубопроводе круглого сечения, кг/ч	от 1,1 до 1250000	от 0,02 до 1710
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) расхода и количества газа <sup>1)</sup> , %	$\pm (0,75 + 0,5 \frac{Q_{max}}{Q})$ где $Q_{max}$ – наибольший предел измерений, кг/ч ( $м^3/ч$ ); $Q$ – значение измеряемой величины, кг/ч ( $м^3/ч$ )	
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) расхода и количества газа при отклонении температуры и давления, от значений при которых проводилась калибровка	$\pm 0,03/ \text{ на } 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,14/ \text{ на } 0,1 \text{ МПа}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	± 0,01	
Динамический диапазон	настраиваемый от 2:1 до 1000:1	
Номинальный диаметр трубы	от 50 до 3000 мм	1", 1½", 2"
Интерфейс связи	RS-485, MODBUS USB, HART, Foundation Fieldbus, Profibus	
Параметры измеряемой среды: - диапазон избыточного давления, МПа - диапазон температур, °С	от 0 до 7 от минус 40 до плюс 454	

Напряжение питания, В

- от сети переменного тока с частотой питания (50±1)/(60±1) Гц от 85 до 265;
- от источника постоянного тока 24±4,8.

Диапазон температур окружающей среды, °С

- для ПП от минус 40 до плюс 65;
- для ЭБ от минус 18 до плюс 60.

Габаритные размеры, мм, не более  
модели ST50, ST51, ST75, ST75V  
разнесенное исполнение

- ПП Ø85 x 560 x 115;
- ЭБ Ø85 x 100.

модели ST98, ST98L

- интегральное исполнение Ø191 x 171 x 879 (NEMA4X); Ø127 x 236 x 914 (ATEX)
- разнесенное исполнение
- ПП Ø137 x 860;
- ЭБ 176 x 171 x 102 (NEMA4X); Ø127 x 236 (ATEX).

модели ST100, ST100L, ST102, ST110

- разнесенное исполнение
- ПП Ø85 x 95 x 2735;
- ЭБ Ø127 x 197.

Масса, кг, не более	
модели ST50, ST51, ST75, ST75V	
- ПП	1,5;
- ЭБ	1,0.
модели ST98, ST98L	
- ПП	4,0;
- ЭБ	4,0.
модели ST100, ST100L, ST102, ST110	
- ПП	6,0;
- ЭБ	6,0.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом в левом верхнем углу на первом листе эксплуатационной документации и на корпус расходомера методом наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

- 1 Расходомер-счетчик массовый ST (исполнение по заказу)..... 1 шт.
- 2 Руководство по эксплуатации ..... 1 экз.
- 3 Этикетка..... 1 экз.
- 4 Методика поверки..... 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0126.МП «Расходомеры-счетчики массовые серии ST. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 24.12.2014 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходомерная газовая, с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,5$  %.

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

изложены в документе «Расходомеры-счетчики массовые серии ST. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам массовым ST**

1 ГОСТ Р 8.618-2006. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа».

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

3 Техническая документация фирмы изготовителя.

### **Изготовитель**

Фирма «Fluid Components International», США.

Адрес: 1755, USA, La Costa Meadows Drive, San Marcos, CA 92078, California.

[www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «УорлдУайдГост» (ООО «УорлдУайдГост»)  
Адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, 2/4, стр. 3, офис 104.  
тел/факс: +7 (495) 787-8770.  
e-mail: [request@worldwidegost.com](mailto:request@worldwidegost.com)  
[www.worldwidegost.ru](http://www.worldwidegost.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»  
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»),  
Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8.  
тел: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55  
e-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 01.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.