

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2024 г. № 677

Регистрационный № 91545-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые FLSTV

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые FLSTV (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости, газа, водяного пара, массового расхода и массы воды и водяного пара.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков при измерении расхода основан на эффекте образования периодической вихревой структуры, так называемой дорожки Кармана, возникающей вследствие обтекания средой препятствия. По измеренным значениям частоты возникновения вихрей вычисляется средняя скорость потока, расход и количество измеряемой среды.

Конструктивно расходомеры-счетчики состоят из первичного преобразователя и электронного блока. Первичный преобразователь выполнен в виде отрезка трубопровода с фланцами (или бесфланцевое соединение типа «сэндвич»), внутри которого находится тело обтекания Δ -образной формы, за которым установлен пьезоэлектрический датчик. Частота следования вихрей пропорциональна расходу измеряемой среды.

Информация о частоте следования вихрей преобразовывается пьезоэлектрическим сенсором (датчиком) в электрический сигнал, дальнейшая обработка которого происходит в электронном блоке.

Электронный блок, входящий в состав расходомеров-счетчиков, преобразует частоту электрических импульсов в значения расхода, объема (массы) измеряемой среды и стандартизированные аналоговые и цифровые сигналы. Электронный блок выполнен в герметичном корпусе и крепится снаружи первичного преобразователя (моноблочная конструкция) или устанавливается отдельно (разнесенная конструкция).

В зависимости от модели расходомеры-счетчики могут комплектоваться встроенным преобразователем температуры, измеренные значения с которого передаются для отображения или последующих вычислений в электронный блок. Электронный блок расходомеров-счетчиков имеет встроенный вычислитель расхода, который позволяет также вычислять массовый расход и массу воды и водяного пара.

В зависимости от модели расходомеры-счетчики имеют возможность подключения внешнего преобразователя давления.

Расходомеры-счетчики выпускаются моделей FK60, FK62, отличающиеся между собой внешним видом, применяемыми материалами, способом присоединения к процессу (фланцевое или бесфланцевое типа «сэндвич»), метрологическими и техническими характеристиками. Расходомеры-счетчики изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях. Расходомеры-счетчики имеют следующую структуру условного обозначения в зависимости от модели:

X1 – X2 – X3 – X4 – X5 – X6 – X7 – X8 – X9 – X10 – X11 – X12 – X13

X1 – модель расходомеров-счетчиков:

- FK60 – для измерений расхода жидкости, газа и пара;
- FK62 – для измерений расхода жидкости и газа.

X2 – тип соединения:

- 1 – фланцевое;
- 2 – бесфланцевое соединение типа «сэндвич»;

X3 – рабочая среда:

- 1 – жидкость;
- 2 – газ;
- 3 – насыщенный пар;
- 4 – перегретый пар;
- Q – прочее.

X5 – номинальный диаметр;

X6 – опция компенсации (только для модели FK60):

- Z – с компенсацией температуры и давления;
- N – без компенсации.

X7 – максимальная температура измеряемой среды:

- G1 – 250 °C;
- G2 – 350 °C.

X8 – искробезопасность, взрывозащита:

- B – да;
- N – нет.

X9 – выходной сигнал:

- M – импульсный, сила постоянного тока от 4 до 20 мА, протокол HART, RS-485;
- H – импульсный, сила постоянного тока от 4 до 20 мА, протокол HART.

X10 – класс давления:

- 1 – 0,6 МПа;
- 2 – 1,0 МПа;
- 3 – 1,6 МПа;
- 4 – 2,5 МПа;
- 5 – 4,0 МПа;
- 6 – 6,3 МПа.

X11 – исполнение электронного блока:

- S – отдельный тип;
- I – интегральный тип.

X12 – материал проточных части первичного преобразователя:

- S1 – SUS 304;
- S2 – SUS 316.

X13 – функция Bluetooth (только для модели FK60):

- B – да.

Общий вид расходомеров-счетчиков представлен на рисунках 1 и 2.

Заводской номер расходомеров-счетчиков, состоящий из латинских букв и арабских цифр (для модели FK60) и арабских цифр (для модели FK62), и знак утверждения типа наносятся на маркировочную табличку, расположенную на электронном блоке, методом, принятым на заводе-изготовителе, обеспечивающим четкое изображение, стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность в течение установленного срока службы. Общий вид (схема) маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на расходомеры-счетчики не предусмотрено.

Пломбирование расходомеров-счетчиков не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков модели FK60



Рисунок 2 – Общий вид расходомеров-счетчиков модели FK62

<p>○ РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ВИХРЕВОЙ FLSTV EAC Ex </p>	
<p>○ Модель: FK60-1-1-100-Z-G1-B-H-3-I-S1-B Диапазон измерения: 8,5 ~ 198 м³/ч Схема подключения: 4-х провод. Питание: 13.5 ~ 24 В пост. тока Взрывозащита: 1Ex db IIC T3 Gb</p>	<p>Диаметр номинальный DN: 100 мм Давление номинальное PN: 1.6 МПа Рабочая среда: жидкость Выходной сигнал: 4-20 мА, HART Температура раб.: -40 ~ + 250 °С</p>
<p>○ Тех. позиция: Сделано в Корее FLSTRONIC</p>	<p>Заводской №: VM6-2332088 Сертификат TP TC: EAC RU C-KR.AЖ58.B.04387/23</p>
<p>○ РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ВИХРЕВОЙ FLSTV EAC Ex </p>	
<p>○ Модель: FK62-1-2-100-G1-B-H-3-I-S1 Диапазон измерения: 120 ~ 1200 м³/ч Схема подключения: 2-х провод. Питание: 12 ~ 30 В пост. тока Взрывозащита: 0Ex ia IIC T5 Gb</p>	<p>Диаметр номинальный DN: 100 мм Давление номинальное PN: 1.6 МПа Рабочая среда: газ Выходной сигнал: 4-20 мА, HART Температура раб.: -40 ~ + 250 °С</p>
<p>○ Тех. позиция: Сделано в Корее FLSTRONIC</p>	<p>Заводской №: 23081825 Сертификат TP TC: EAC RU C-KR.AЖ58.B.04387/23</p>

Рисунок 3 – Общий вид (схема) маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров-счетчиков является встроенным, неизменяемым, устанавливается заводом-изготовителем. Основными функциями ПО являются:

- вычисления параметров потока измеряемой среды;
- обработка измеряемой информации;
- индикация результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных сигналов;
- настройка расходомеров-счетчиков;
- ведение архива измеренных значений.

Защита ПО расходомеров-счетчиков от несанкционированного доступа обеспечивается системой паролей.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров-счетчиков модели FK60

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	C.1_A.X* (без функции Bluetooth); 11.X* (с функцией Bluetooth)
Цифровой идентификатор ПО	–
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО расходомеров-счетчиков модели FK62

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	C.1_A.X*
Цифровой идентификатор ПО	–
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	FK60	FK62
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,5 до 500	
Диапазон измерений массового расхода воды ¹⁾ , т/ч	от 0,5 до 500	
Диапазон измерений объемного расхода газа и пара при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 6,5 до 14000	от 6,5 до 16000
Диапазон измерений массового расхода пара ¹⁾ , кг/ч	от $Q_{V_{min}} \cdot \rho$ до $Q_{V_{max}} \cdot \rho$	–
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: – объемного расхода и объема жидкости – объемного расхода и объема газа и пара	$\pm 0,75$ ²⁾ ; ± 2 ³⁾ ± 1 ²⁾ ; ± 2 ³⁾	$\pm 0,6$ ²⁾ ; ± 2 ³⁾ $\pm 0,75$ ²⁾ ; ± 2 ³⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды, %	$\pm \sqrt{\delta_{VB}^2 + \delta_T^2 + \delta_p^2}$	–
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы пара, %	$\pm \sqrt{\delta_{VP}^2 + \delta_T^2 + \delta_p^2}$	–

Наименование характеристики	Значение	
	FK60	FK62
<p>Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА, % ^{4), 5)}:</p> <p>– основной</p> <p>– дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (20±5) °С на каждый 1 °С</p>	±0,5	±0,005
<p>¹⁾ Приведен максимально возможный диапазон измерений. Фактические значения диапазона измерений указываются в паспорте расходомера-счетчика.</p> <p>²⁾ Указаны пределы допускаемой погрешности при значениях числа Рейнольдса $Re \geq 20000$.</p> <p>³⁾ Указаны пределы допускаемой погрешности при значениях числа Рейнольдса $10000 < Re < 20000$.</p> <p>⁴⁾ При использовании токового выхода погрешность воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА алгебраически суммируется с погрешностью измерений физической величины. При этом погрешности должны быть приведены к одинаковому виду.</p> <p>⁵⁾ Основная и дополнительная погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА суммируются алгебраически.</p> <p>Примечание</p> <p>1. Введены следующие обозначения:</p> <p>$Q_{V_{max}}$ – максимальное значение диапазона измерений объемного расхода, м³/ч;</p> <p>$Q_{V_{min}}$ – минимальное значение диапазона измерений объемного расхода, м³/ч;</p> <p>ρ – плотность пара при рабочих условиях, кг/м³;</p> <p>δ_{VB} – пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, %;</p> <p>δ_{VP} – пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема пара, %;</p> <p>δ_T – составляющая относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды и пара, обусловленная погрешностью измерений температуры измеряемой среды в диапазоне измерений от минус 40 до 350 °С, которая рассчитывается по формуле</p> $\delta_T = \pm \left(\frac{\Delta t}{273,15 + t} \cdot 100 \right) \%,$ <p>где Δt – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, равная ±1 °С;</p> <p>t – измеренное значение температуры измеряемой среды, °С.</p> <p>δ_p – оставшаяся относительной погрешности измерений массового расхода и массы воды и пара, обусловленная погрешностью измерений избыточного давления измеряемой среды в диапазоне измерений от 0 до 6,3 МПа, которая рассчитывается по формуле</p> $\delta_p = \pm \left(\frac{\gamma_P}{P_{изм}} \cdot (P_{max} - P_{min}) \right) \%,$ <p>где γ_P – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений избыточного давления измеряемой среды, равная ±0,75 %;</p> <p>$P_{изм}$ – измеренное значение избыточного давления измеряемой среды, МПа;</p> <p>P_{max}, P_{min} – верхний и нижний предел диапазона измерений избыточного давления, соответственно, МПа.</p>		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	FK60	FK62
Диаметр условного прохода, мм ¹⁾ : – для жидкости – для газа и пара	от 15 до 150 от 15 до 300	от 15 до 150 от 15 до 300
Выходные сигналы ¹⁾	токовый от 4 до 20 мА, частотно-импульсный, протокол HART, Modbus RS-485, Bluetooth	
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	для исполнения без функции Bluetooth: от 12 до 30 (интегральный тип); от 12 до 36 (раздельный тип); для исполнения с функцией Bluetooth: от 13,5 до 24	от 12 до 30 (интегральный тип); от 12 до 36 (раздельный тип)
Параметры измеряемой среды ¹⁾ : – избыточное давление, МПа, не более – температура, °С	6,3 от -40 до +350	
Габаритные размеры, мм, не более ²⁾ : – длина – ширина – высота	300 584 688	400 460 752
Масса, кг, не более ³⁾	338	307
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +65	
Средний срок службы, лет	20	
Средняя наработка на отказ, ч	100000	
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T5 Ga; (для исполнения без функции Bluetooth) 1Ex db IIC T3 Gb (для исполнения с функцией Bluetooth)	0Ex ia IIC T5 Ga
Степень защиты от внешних воздействий	IP67	
¹⁾ Фактические значения указываются на маркировочной табличке и в паспорте расходомера-счетчика. ²⁾ Предельные отклонения размеров не превышают ±1 мм. ³⁾ Масса указана с приварными встык фланцами.		

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на электронном блоке, методом, принятым на заводе-изготовителе, обеспечивающим четкое изображение, стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность в течение установленного срока службы и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик вихревой FLSTV	согласно заказу	1 шт.
Паспорт	АКМ-TRCU	1 экз.
Руководство по эксплуатации (без функции Bluetooth)	FLST-V-FK-001	1 экз.
Руководство по эксплуатации (с функцией Bluetooth)	FLST-V-FK-002	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Принцип работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Расходомеры-счетчики вихревые FLSTV. Стандарт предприятия FLSTRONIC.

Правообладатель

FLSTRONIC, Республика Корея

Юридический адрес: #54-31, Goyang-daero 112beon-gil, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, Korea

Изготовитель

FLSTRONIC, Республика Корея

Адрес: #54-31, Goyang-daero 112beon-gil, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, Korea

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

