

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа КТМ100 РУС

Назначение средства измерений

Счетчики газа КТМ100 РУС предназначены для измерений и вычислений объёмного расхода, объёма газа при рабочих и стандартных условиях, массового расхода, молярной массы различных неагрессивных и агрессивных газов и пара, в том числе природного, попутного нефтяного и факельных газов в однофазной области параметров.

Описание средства измерений

Счетчики газа КТМ100 РУС работают по принципу измерения разности времени прохождения ультразвуковых импульсов. На обеих сторонах канала/трубопровода под определенным углом к газовому потоку устанавливаются приемопередающие блоки. Приемопередающие блоки имеют пьезоэлектрические преобразователи ультразвука, работающие попеременно как приемник и передатчик. Звуковые импульсы посылаются под углом к направлению газового потока. В зависимости от угла и скорости газового потока в результате эффектов вовлечения в движение и торможения наблюдается различное время распространения для определенного направления звуковых импульсов. Разница во времени распространения звуковых импульсов тем значительнее, чем больше скорость газового потока и чем меньше угол к направлению движения потока. Скорость газового потока складывается из разницы двух значений времени распространения независимо от значения скорости ультразвука. Изменения скорости звука в результате колебаний давления или температуры при данном методе измерения не оказывают влияния на рассчитанное значение скорости газового потока.

Конструктивно счётчик в стандартном исполнении включает в себя один, два или четыре врезных приемопередающих блока (для передачи, приема и обработки ультразвуковых импульсов) и один блок обработки данных – МЦУ (для обработки сигналов от приемопередающих блоков, управления системными функциями, вычисления объёмного расхода и объёма газа при стандартных условиях, массового расхода и массы пара и газа, хранения данных, приема и выдачи внешних сигналов). Блок МЦУ обеспечивает подключение и обработку поступающих от одной или нескольких (максимум трех) измерительных точек. Счётчик управляется с помощью меню и клавиш, расположенных на передней панели МЦУ, а также удаленно через имеющиеся интерфейсы связи. На жидкокристаллическом дисплее МЦУ отображаются сообщения системы самодиагностики, результаты измерений и вычислений, данные архива, показания внешних датчиков. Дополнительное оборудование, в зависимости от модели счётчика, может включать в себя фланцы с патрубками (для монтажа приемопередающих блоков), готовый измерительный участок трубопровода с предустановленными фланцами с патрубками.

Конструкция приемопередающих блоков счетчиков может различаться в зависимости от параметров рабочего процесса. В таблице 1 приведены типы приемопередающих блоков.

Таблица 1 – Типы приемопередающих блоков

Тип приемопередающего блока	Диапазон рабочей температуры газа, °С	Рекомендованный угол установки к оси трубы	Внутренний диаметр трубопровода, м ⁶⁾	Максимальная концентрация пыли в газе, при ст. усл., г/м ³	Рабочее избыточное давление газа, кПа
PM	-40...+450	45...60 ⁵⁾	0,35 – 2,5	1	± 3 ± 10 ¹⁾
PH			0,7 – 8,7	100	
			0,7 – 3	> 100	
PHS			1,4 – 11,3	100	
			1,4 – 3,5	> 100	
M	-40...+260		0,15 – 3,4 0,15 – 1,7 ²⁾	1	± 10
H			1,4 – 13 1,4 – 4,3 ²⁾	100	
PR		45°	>0,4	1	
PR AC	-40...+350		>0,4	1	
SA	-40...+150		0,15 – 1,7	1	
SD					
M AC	-40...+450	45...60 ⁵⁾	0,14 – 3,4	1	
H AC					
P	-40...+260				-5 ... +1600 ⁴⁾
Ex	-40...+260 ³⁾		0,15 – 1,7	1	
Ex-ЛБ					
Ex-M	-70...+180 ³⁾	90°	0,1 – 0,6	1	
Ex-M ЛБ		75°	0,2 – 1,8	1	
Ex ФЛ					
Ex-ЛБ ФЛ					
Ex-ПР			≥ 0,3	1	
Ex-ПР ЛБ					

Примечания
¹⁾ Допускается после согласования с фирмой-изготовителем.
²⁾ С использованием зонда и преобразователей из сплава «хастеллой».
³⁾ Специальные исполнения: -70...+280°С
Другие специальные исполнения по запросу.
⁴⁾ По запросу возможно увеличение диапазона.
⁵⁾ При высокой концентрации пыли, угол установки 60°.
⁶⁾ Возможно увеличение диаметра трубы, при установке приемопередающих блоков по хорде профиля сечения трубы.

В счётчиках предусмотрена возможность измерения расхода газа, как в прямом, так и в обратном направлениях (в реверсивном режиме), а также автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика в стандартной модификации с блоками типа ЕХ.

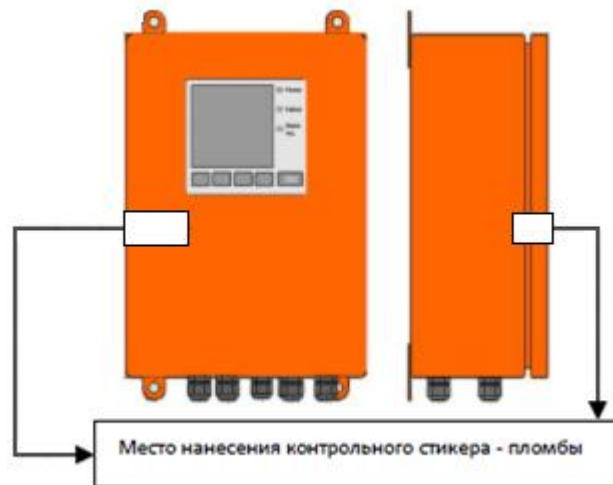


Рисунок 2 – Схема пломбирования. Блок электроники.



Рисунок 3 – Схема пломбирования. Приемо-передающий блок.

Программное обеспечение

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MCUP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.12.00
Цифровой идентификатор (CRC32)	0x1A3B5377

Примечание – конфигурационные параметры, значения условно-постоянных величин, параметры хранения измеренной информации и другие метрологически значимые параметры определяемые, изменяемые, передаваемые в процессе эксплуатации защищены многоуровневой системой паролей доступа с обязательным протоколированием всех вмешательств. Целостность метрологически значимого ПО, не относящегося к области кода, определяют по журналам событий и состояниям специально выделенных параметров конфигурации, предназначенных для целей проверки целостности ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	В зависимости от модели счётчика и диаметра измерительной линии		
Диапазон измерения скорости потока газа, м/с ¹⁾	от 0,05 до 120		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях (в зависимости от скорости потока газа):	Скорость потока газа, м/с		
	0,05...≤0,1	0,1...≤0,3	≥0,3
однолучевое исполнение			
- при имитационном методе поверки, % ²⁾	±5	±3,5	±2
- после калибровки и поверки на поверочной установке, % ³⁾	±3	±2	±1,5
двулучевое исполнение			
- при имитационном методе поверки, % ²⁾	±3	±2,5	±1,5
- после калибровки и поверки на поверочной установке, % ³⁾	±2	±1	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при вычислении массового расхода пара, газа, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, молярной массы горючих природных газов, % ⁴⁾	±0,005		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,01		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналу ввода аналоговых сигналов, мА	±0,016		

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналу вывода аналоговых сигналов, мА	±0,04
Напряжение питания, В - переменного тока 50/60 Гц - постоянного тока	от 90 до 250 от 22 до 28
Потребляемая мощность, Вт, не более - модели с питанием 110/230 В переменного тока. - модели с питанием 24 В постоянного тока	40 Вт 30 Вт
Диапазон температур окружающей среды, °С ⁵⁾ - приемопередающий блок - блок обработки данных	от - 50 до 70 ⁶⁾ от - 40 до 60
Максимальная относительная влажность окружающей среды, %	95 (без конденсации)
Атмосферное давление, кПа	от 80 до 110
Масса, кг, не более - приемопередающий блок - блок обработки данных	Приведены в эксплуатационной документации (различаются в зависимости от модели исполнения и условий применения) 14
Габаритные размеры (в зависимости от модели исполнения)	Приведены в эксплуатационной документации (различаются в зависимости от модели исполнения и условий применения)
Максимальная длина кабельных линий между приемопередающими блоками и блоком обработки данных, м	1000
Средний срок службы, л	15
<p>Примечания</p> <p>1) Порог чувствительности 0,03 м/с, верхнее значение диапазона скорости потока газа может отличаться в зависимости от модели счётчика (см. Руководство по эксплуатации).</p> <p>2) При установке приемопередающих блоков на существующем трубопроводе, с соблюдением следующих условий: отклонение от соосности не более ±4,9 мм; ошибка при измерениях угла установки ±0,5°, измерительного расстояния ±0,5%, площади сечения ±0,5%.</p> <p>3) Для модификаций счётчика в комплекте с измерительным участком трубопровода с предустановленными приемопередающими блоками.</p> <p>4) Указана погрешность вычислений, не содержит погрешности определения температуры, давления и цифро-аналоговых преобразований. Погрешность определения массового расхода пара объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, молярной массы определяются в соответствии с действующими нормативными документами на системы измерений на базе ультразвуковых преобразователей расхода (методиками измерений)</p> <p>5) Указан максимальный диапазон значений, конкретные значения могут отличаться в зависимости от модели счётчика (см. Руководство по эксплуатации).</p> <p>6) До -65°С при условии использования обогреваемых термочехлов.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку счетчика фотохимическим способом, на титульный лист в верхнем левом углу руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность

Т а б л и ц а 3 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Блок обработки данных	МЦУ (MCU)	1 шт.
Приемопередающие блоки: для счётчика КТМ100, блоки УПС100	(М, Н, PR, PH, PM, PRAC, SA, SD, MAC, HАС, PHS, P) ¹⁾	1, 2 или 4 шт.
для счётчика взрывозащищенного исполнения КТМ100ЕХ, блоки УПС100	(Ех ФЛ, Ех-М, Ех-М ЛБ, Ех-ЛБ ФЛ, Ех-ПР, Ех-ПР ЛБ, Ех, Ех-ЛБ) ¹⁾	1, 2 или 4 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Нормативный документ на поверку счётчика	«Инструкция. ГСИ. Счётчики газа КТМ100 РУС. Методика поверки»	1 экз.
Программное обеспечение для конфигурирования, параметризации и диагностики счётчика	SOPAS ET	1 шт.
Пр и м е ч а н и е : ¹⁾ тип приемопередающего блока выбирается в зависимости от параметров газохода и параметров газового потока.		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 0239-13-2015 «Инструкция. ГСИ. Счётчики КТМ100 РУС. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИР» 25 января 2015 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка поверочная расходоизмерительная, диапазон воспроизводимого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределом относительной погрешности не более $\pm 0,3\%$;
- частотомер ЧЗ-63 диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 20 МГц, по ДЛИ 2.721.007 ТУ;
- средства измерений давления рабочей среды, обеспечивающие измерение рабочего давления с погрешностью не более ± 1 кПа (или $\pm 0,1\%$ относительной погрешности);
- средства измерений температуры рабочей среды, обеспечивающие измерение температуры с погрешностью не хуже $\pm 0,3^\circ\text{C}$;
- термометр лабораторный по ГОСТ Р 50118-92, диапазон измерений от 8°C до 38°C , цена деления $0,1^\circ\text{C}$;
- портативный измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М, диапазоны измерений влажности воздуха от 2 до 98 %, температуры от минус 20°C до 60°C , пределы основной абсолютной погрешности при измерениях влажности $\pm 2,0$ %, температуры $\pm 0,5^\circ\text{C}$;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ кПа;
- штангенциркуль по ГОСТ 166-89;
- средства измерений компонентного состава рабочей среды (при необходимости);

- программно-вычислительные комплексы, аттестованные в установленном порядке для расчета теоретической скорости звука (при необходимости).

Сведения о методиках (методах) измерений

«КТМ100 РУС. Счетчик газа ультразвуковой. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам КТМ100 РУС

ГОСТ Р 8.618 – 2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

ТУ 4213–001–20642404–2014. Счётчики «КТМ100 РУС» технические условия.

Изготовитель

ООО «КТМ-Сервис»

ИНН 6312129681

Адрес: РФ, 443112, г.о. Самара, Волжское шоссе 4.

Тел./факс (846) 202-00-65.

e-mail: info@ktkprom.com

www.ktkprom.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

Тел. (843) 272-70-62, факс. (843) 272-0032

E-mail: vniirpr@bk.ru

<http://www.vniir.org>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.