

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2021 г. № 907

Регистрационный № 75138-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа микротермальные СМТ

Назначение средства измерений

Счетчики газа микротермальные СМТ предназначены для прямых измерений объема воздуха или природного газа по ГОСТ 5542–2014 в единицах объема, приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, давление 101,3 кПа).

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков газа микротермальных СМТ основан на измерении смещения градиента температуры нагретого участка чувствительного элемента измерительного модуля, расположенного в потоке измеряемой среды. Смещение градиента температуры зависит от массового расхода природного газа и его теплофизических свойств, таких как теплопроводность, теплоемкость и плотность. Расчет объемного расхода осуществляется с помощью специальной корректирующей функции – К-фактора, вычисление которого производится микроконтроллером модуля. Алгоритм вычисления К-фактора представляет собой аналитическую модель, основанную на тепловых свойствах газов, которая позволяет определить значения параметров измеряемого газа – плотность, теплоемкость и теплопроводность, через аналогичные параметры опорного газа, в качестве которого используется воздух.

Счетчики газа микротермальные СМТ состоят из измерителя расхода газа и электронного отсчетного устройства, объединенных в единую конструкцию. В состав электронного отсчетного устройства входят плата микроконтроллера, с установленным на ней цифровым индикаторным табло, оптический канал передачи данных и литиевые батареи для питания электронного блока. В состав измерителя расхода газа входят герметичный корпус и установленный в нём измерительный модуль серии SGM60xx, в котором реализован алгоритм измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, а также конструкционные элементы защиты от внешних несанкционированных воздействий.

Счетчики газа микротермальные СМТ выпускаются в следующих типоразмерах: G4, G6, G10, G16, G25, которые отличаются диапазоном измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Счетчики газа микротермальные СМТ выпускаются в следующих исполнениях: СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, которые отличаются функциональными возможностями и габаритными размерами.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-А типоразмеров G4, G6, G10 имеют оптический интерфейс или Bluetooth.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Смарт типоразмеров G4, G6, G10 имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Смарт-К типоразмеров G4, G6, G10 имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Смарт-ДКЗ типоразмеров G4, G6, G10 имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT, внешний интерфейс для подключения датчиков контроля загазованности помещения, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25 имеют оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс-К типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25 имеют оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс-ДКЗ типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25 включают в себя оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NBIoT, внешний интерфейс для подключения датчиков контроля загазованности помещения, встроенный запорный клапан.

Встроенный запорный клапан предназначен для перекрытия потока газа через счетчик газа микротермальный СМТ. Встроенный запорный клапан управляется от датчиков контроля загазованности, внутренних команд или дистанционно.

Счетчики газа микротермальные СМТ имеют архивы часового и суточного потребления газа, архивы событий и изменений.

Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ представлен на рисунках 1, 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3. Пломбировку счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ при первичной поверке осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления корпуса электронного отсчетного устройства. Пломбировку счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ при первичной поверке осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления корпуса электронного отсчетного устройства и давлением клейма на навесной свинцовой пломбе. Пломбировку при периодической поверке осуществляют нанесением знака поверки в виде наклейки или давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления или давлением клейма на навесной свинцовой пломбе. Счетчики газа микротермальные СМТ имеют конструкционные элементы защиты от внешних несанкционированных воздействий, расположение которых представлено на рисунке 4.

Счётчики газа микротермальные СМТ обеспечивают фиксацию и сохранность в энергонезависимой памяти информации о возникновении следующих нештатных ситуаций:

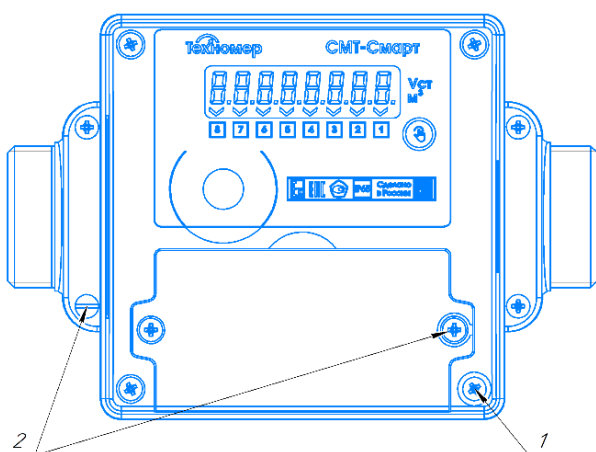
- вскрытие крышки батарейного отсека;
- вскрытие корпуса электронного отсчетного устройства;
- отсоединение измерительного модуля SGM60xx от платы микроконтроллера;
- отсоединение батареи питания;
- извлечение SIM-карты из встроенного модема связи;
- превышение расхода газа верхнего диапазона расхода ($Q_{\text{макс}}$);
- работа вне заявленного рабочего диапазона температуры измеряемой среды;
- работа вне заявленного рабочего диапазона температуры окружающей среды;
- реверсный поток газа.



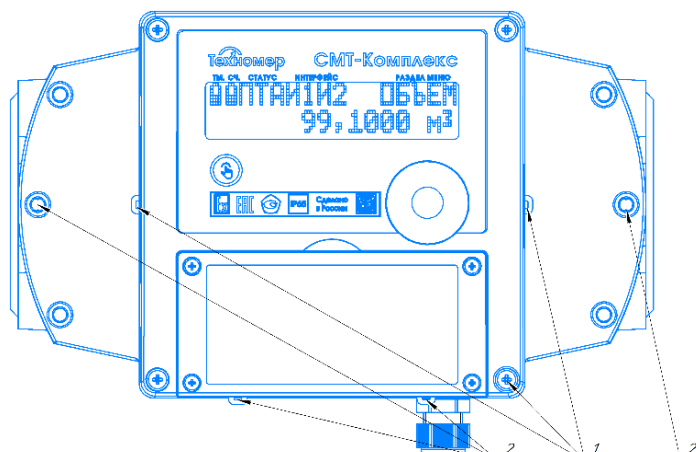
Рисунок 1 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ



исполнение СМТ-А, СМТ-Смарт,
СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ



исполнение СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К,
СМТ-Комплекс-ДКЗ

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки (1 – место для установки пломбы поверителя, 2 – место для установки пломбы поставщика газа)

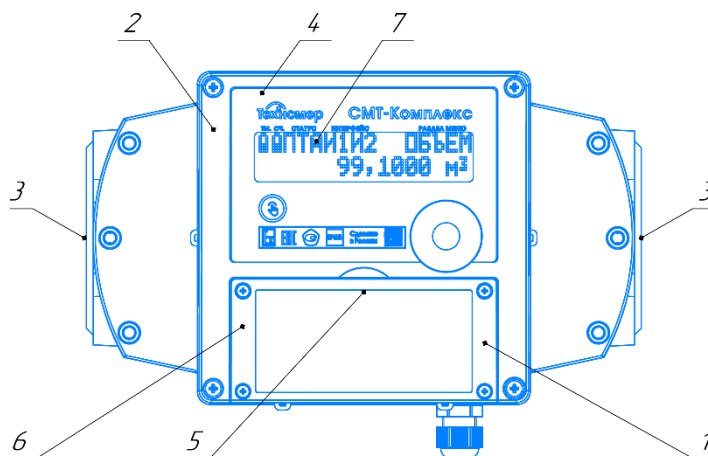


Рисунок 4 – Схема расположения средств защиты от несанкционированного вмешательства в работу счетчиков газа микротермальных СМТ (1 – датчик вскрытия крышки батарейного отсека, 2 – датчик вскрытия корпуса электронного отсчетного устройства, 3 – защитные решётки, 4 – калибровочный замок, 5 – датчик наличия SIM-карты, 6 – датчик отключения батареи питания, 7 – датчик отключения измерительного модуля)

Знак поверки наносится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3, а также на паспорт и (или) свидетельство о поверке.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) имеет программную и физическую защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Команды и данные, введенные через интерфейс пользователя (клавиатура) и/или через интерфейс связи, не оказывают влияния на метрологически значимую часть ПО. Доступ к настройке параметров счетчика, влияющих на метрологические характеристики, возможен только при открытом «калибровочном замке». «Калибровочный замок» – кнопка на электронной плате счетчика, доступ к которой возможен только при нарушении пломбы поверителя. Открытие и закрытие «калибровочного замка» фиксируется записью в архиве счетчика. После изменения значений, относящихся к калибровочным настройкам, «калибровочный замок» закрывается нажатием кнопки или автоматически через два часа. Изменение значений фиксируется в архиве. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Исполнение	СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ- Смарт-ДКЗ		СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ
Идентификационное наименование ПО	SMT_smart		SMT_smart_K	
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX
Цифровой идентификатор ПО**	6314	3412	9278	7890
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16			
<p>* Идентификационное наименование ПО состоит из двух частей: старшая часть (до точки) – номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.</p> <p>** Контрольная сумма для метрологически значимой части.</p>				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	G4	G6	G10	G16	G25
Типоразмер					
Объемный расход газа для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, м ³ /ч:					
– максимальный (Q _{макс})	7	11	16	–	–
– номинальный (Q _{ном})	4	6	10		
– минимальный (Q _{мин})	0,04	0,06	0,1		
Объемный расход газа для исполнений СМТ-Комплекс, м ³ /ч:					
– максимальный (Q _{макс})	7	11	18	28	45
– номинальный (Q _{ном})	4	6	10	16	25
– минимальный (Q _{мин})	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25
Объемный расход газа для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, м ³ /ч:					
– максимальный (Q _{макс})	6	10	16	25	40
– номинальный (Q _{ном})	4	6	10	16	25
– минимальный (Q _{мин})	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,008	0,012	0,020	0,032	0,050
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %, не более:					
– от Q _{мин} до 0,1 · Q _{ном} включ.	±3				
– св. 0,1 · Q _{ном} до Q _{макс} включ.	±1,5				

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от нормальной на каждые 10 °С, %, не более	±0,4
Нормальные условия измерений: – избыточное давление измеряемой среды, кПа – температура измеряемой среды, °С – относительная влажность измеряемой среды, % – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающей среды, % – атмосферное давление, кПа	от 0 до 15 от +15 до +25 до 75 при плюс +20 °С от -40 до +55 до 95 при температуре +35 °С от 84,0 до 106,7
Примечание – При расчете результирующей погрешности пределы основной погрешности и пределы дополнительной погрешности суммируют арифметически.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	G4	G6	G10	G16	G25
Типоразмер	G4	G6	G10	G16	G25
Измеряемая среда	воздух, природный газ по ГОСТ 5542–2014 с содержанием метана (CH ₄) от 70 до 100 %				
Интерфейсы связи	Оптический, RS485, GSM, GPRS, NBIoT, LoraWan, Bluetooth				
Температура измеряемой среды, °С	от -25 до +55				
Максимальное избыточное давление измеряемой среды внутри корпуса, кПа, не более	50				
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, Па, не более	150	250	450	–	–
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, Па, не более	150	250	480	–	–
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс, Па, не более	120	200	250	350	650
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, Па, не более	120	200	350	600	1100

Наименование характеристики	Значение				
	G4	G6	G10	G16	G25
Типоразмер					
Цена деления разряда индикаторного табло для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, м ³		0,001		–	
Цена деления разряда цифрового индикаторного табло для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, м ³			0,0001		
Емкость индикаторного табло для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, м ³			99999,999		
Емкость индикаторного табло для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, м ³			99999999,9999		
Диаметр внешнего резьбового соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, дюйм		1 ¼		–	–
Диаметр внутреннего резьбового соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, дюйм			1 ¼		
Тип фланцевого соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ			Фланец 40-2,5-01 ГОСТ 33259–2015		
Габаритные размеры для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, мм, не более:					
– высота		110	125	–	–
– ширина		120	120		
– длина		175	235		
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, мм, не более:					
– высота			125	–	–
– ширина			120		
– длина			235		
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, мм, не более:					
– высота			200		
– ширина			175		
– длина			246		

Масса для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, кг, не более	1,8	1,8	2,5	–	–
Масса для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ Комплекс-ДКЗ, кг, не более	6	6	6	6	6
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 до 95 при температуре +35 °С от 84,0 до 106,7				
Напряженность внешних постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты, А/м, не более	400				
Средний срок службы, лет	12				
Средняя наработка на отказ, ч	75000				
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb X				

Знак утверждения типа

наносится на корпус электронного блока методом, принятым у изготовителя, и по центру титульных листов паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик газа микротермальный	СМТ-А	1 шт.	–
	СМТ-Смарт	1 шт.	Телеметрия GPRS
	СМТ-Смарт (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT
	СМТ-Смарт-К (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT
	СМТ-Смарт-ДКЗ	1 шт.	Телеметрия GPRS
	СМТ-Смарт-ДКЗ (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT
	СМТ-Комплекс	1 шт.	Телеметрия GPRS
	СМТ-Комплекс (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT
	СМТ-Комплекс-К	1 шт.	Телеметрия GPRS
	СМТ-Комплекс-К (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT
	СМТ-Комплекс-ДКЗ	1 шт.	Телеметрия GPRS
СМТ-Комплекс-ДКЗ (NB-IoT)	1 шт.	Телеметрия NB-IoT	
Счетчик газа микротермальный СМТ-А. Паспорт	ТМР.407282.002-01 ПС	1 шт.	–
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт. Паспорт	ТМР.407282.002-02 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К. Паспорт	ТМР.407282.002-03 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ. Паспорт	ТМР.407282.002-04 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный	ТМР.407282.002-05 ПС	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
СМТ-Комплекс. Паспорт			
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-К. Паспорт	ТМР.407282.002-06 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ. Паспорт	ТМР.407282.002-07 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-А. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-01 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-02 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-03 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-04 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-05 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-К. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-06 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-07 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Методика поверки	МП 2501/1-311229-2019	1 шт.	Поставляется по заказу
Комплект монтажных частей	–	1 шт.	Поставляется по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.5 руководства по эксплуатации ТМР.407282.002-01 РЭ; ТМР.407282.002-02 РЭ; ТМР.407282.002-03 РЭ; ТМР.407282.002-04 РЭ; ТМР.407282.002-05 РЭ; ТМР.407282.002-06 РЭ; ТМР.407282.002-07 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам газа микротермальным СМТ

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема

ГОСТ 5542–2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ТМР.407282.002 ТУ. Счетчики газа микротермальные СМТ. Технические условия