

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, 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, G40, 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 могут выпускаться в модификации У, которая отличается повышенной точностью.

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, G40 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.

Структура условного обозначения счетчиков газа микротермальных СМТ:

СМТ-[1]-[2]-G[3]-[4]-[5]-[6], где:

[1] – исполнение А, Смарт, Комплекс;

[2] – модификация: К – со встроенным запорным клапаном, ДКЗ – со встроенным запорным клапаном и интерфейсом для подключения датчиков контроля загазованности помещения;

[3] – типоразмер: G4, G6, G10, G16, G25, G40;

[4] – У – повышенная точность;

[5] – 2 – специальное исполнение присоединительных фланцев;

[6] – NB-ИоТ – интерфейс.

Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ представлен на рисунках 1–7.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки представлены на рисунках 8,9. 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. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку методом печати на боковой части электронного отсчетного устройства. Место нанесения заводского номера и знака поверки представлено на рисунке 10.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнении СМТ-А типоразмеров G4, G6

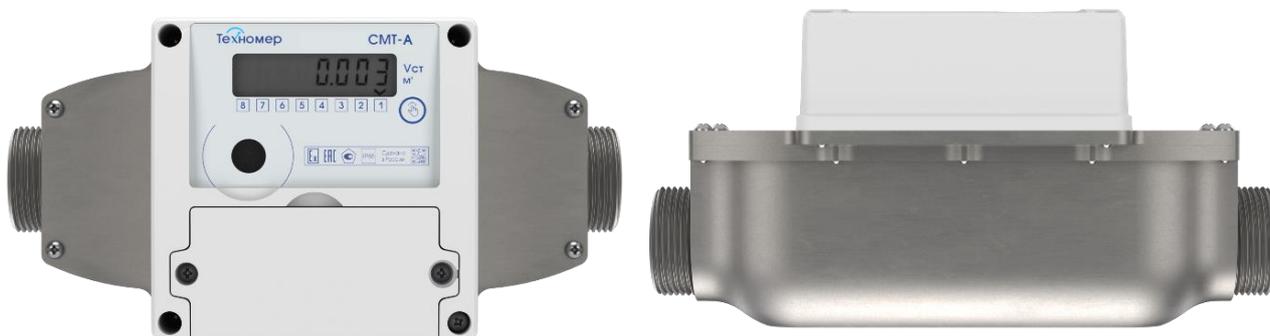


Рисунок 2 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнении СМТ-А типоразмера G10

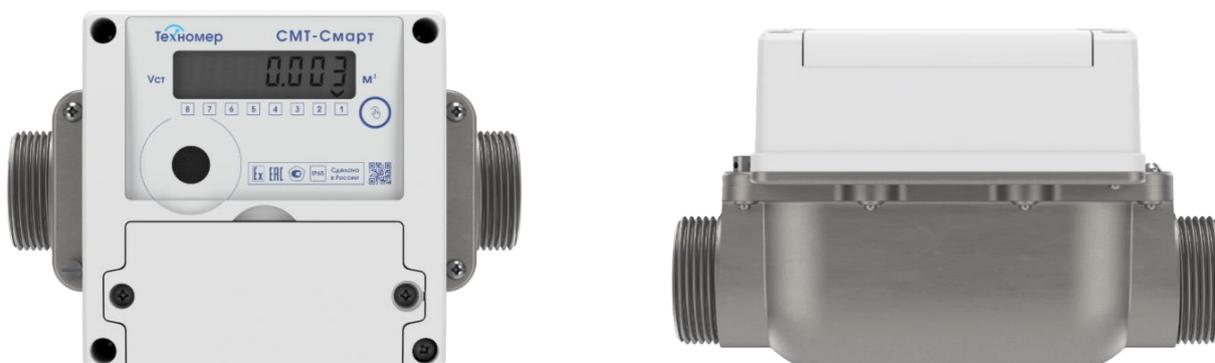


Рисунок 3 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнении СМТ-Смарт типоразмеров G4, G6

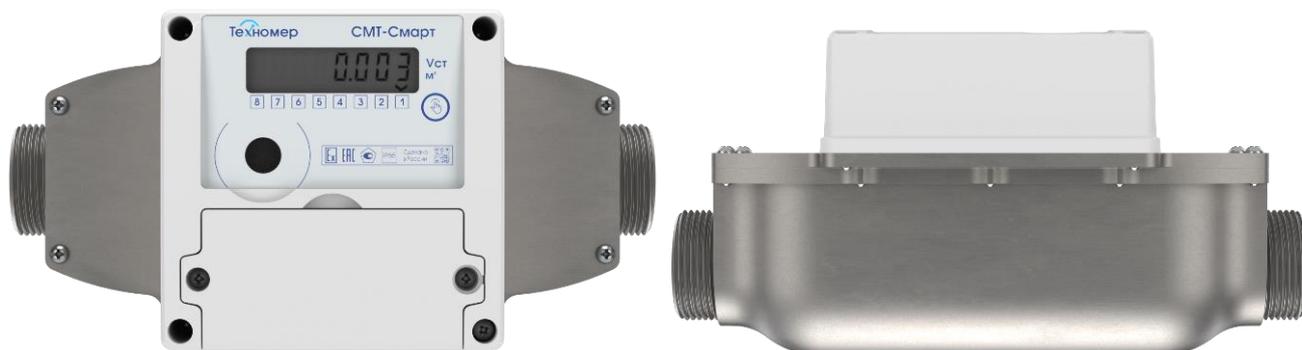


Рисунок 4 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Смарт-G10 и счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнении СМТ-Смарт-К типоразмеров G4, G6, G10



Рисунок 5
Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнении СМТ-Смарт-ДКЗ типоразмеров G4, G6, G10



Рисунок 6 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Комплекс, СМТ Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25

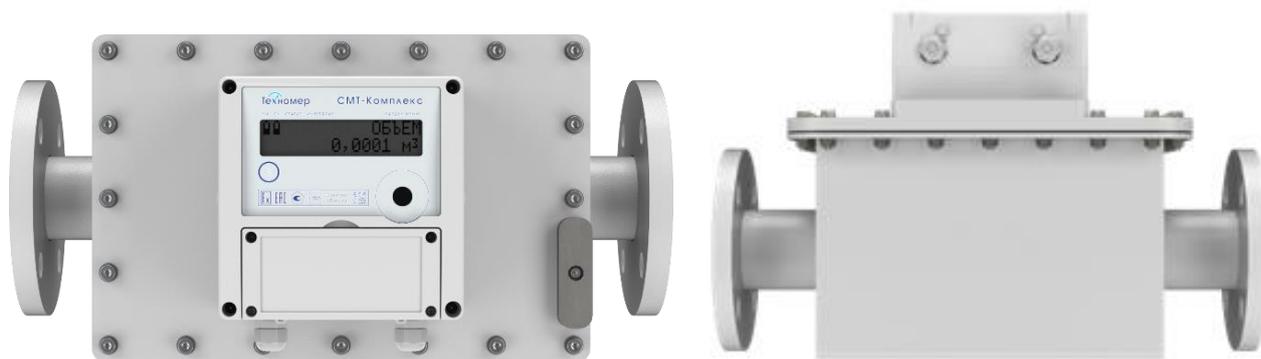


Рисунок 7 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Комплекс-G40, СМТ-Комплекс-G40-2

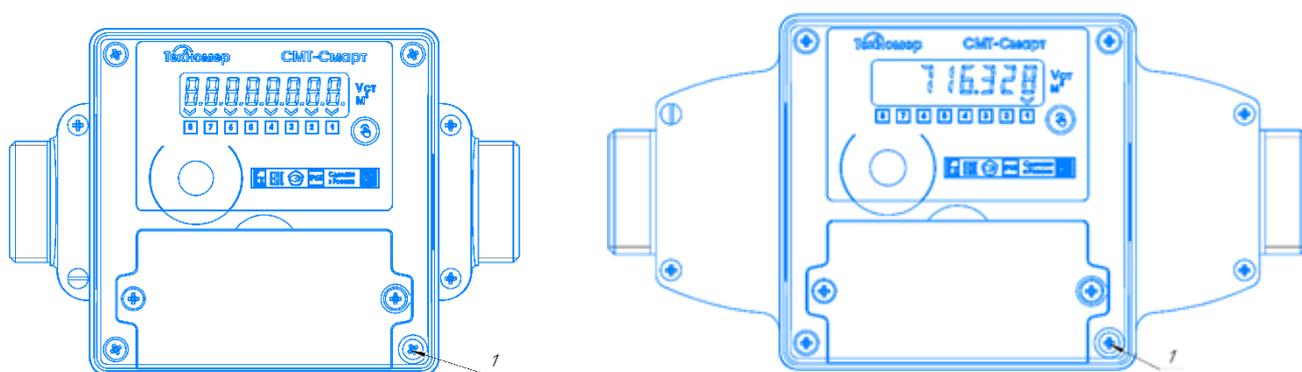
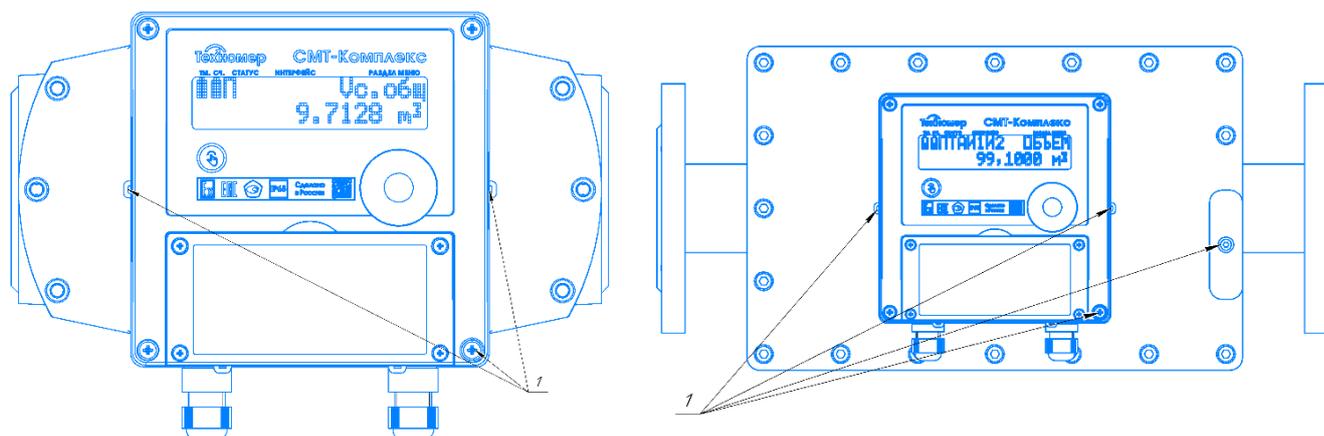


Рисунок 8 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ(1 – места нанесения знака поверки)



Исполнение СМТ-Комплекс,
СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ
типоразмеров G4 – G25

Исполнение СМТ-Комплекс
типоразмеров G40 и G40-2

Рисунок 9 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа исполнения СМТ-Комплекс (1 – места нанесения знака поверки)



Рисунок 10 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение 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 программного обеспечения. Доступ к настройке параметров, 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 счетчикагаза микротермального СМТ. 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-Комплекс
Идентификационное наименование программного обеспечения	SMT_smart		SMT_smart_K	
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX
Цифровой идентификатор программного обеспечения**	6314	3412	9278	7890
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16			
<p>*Идентификационное наименование программного обеспечения состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части программного обеспечения, 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	G40
Типоразмер						
Объемный расход газа для исполнений 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-А, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, СМТ-Смарт-У, СМТ-Смарт-К-У, СМТ-Смарт-ДКЗ-У, м ³ /ч:						
– максимальный (Q _{макс})	6	10	16	–	–	–
– номинальный (Q _{ном})	4	6	10			
– минимальный (Q _{мин})	0,04	0,06	0,1			
Объемный расход газа для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-У, м ³ /ч:						
– максимальный (Q _{макс})	6	10	16	25	40	65
– номинальный (Q _{ном})	4	6	10	16	25	40
– минимальный (Q _{мин})	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25	0,40
Объемный расход газа для исполнения СМТ-Комплекс-ДКЗ, СМТ-Комплекс-ДКЗ-У, СМТ-Комплекс-К, СМТ Комплекс-К-У, 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	0,080
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					
– свыше 0,1 · Q _{ном} до Q _{макс} включ.	±1,5					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности для модификаций У с повышенной точностью при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %, не более:						
– от Q _{мин} до 0,1 · Q _{ном} включ.	±2					
– свыше 0,1 · Q _{ном} до Q _{макс} включ.	±1					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от нормальной на каждые 10 °С, %, не более	±0,4					

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избыточное давление измеряемой среды, кПа – температура измеряемой среды, °С – относительная влажность измеряемой среды, %, не более – атмосферное давление, кПа 	<p>от 0 до 15 от +15 до +25</p> <p>75 при +20 °С от 84,0 до 106,7</p>
<p>Примечание – При расчете результирующей погрешности пределы основной погрешности и пределы дополнительной погрешности суммируют арифметически.</p>	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	G4	G6	G10	G16	G25	G40
Типоразмер						
Измеряемая среда	воздух, природный газ по ГОСТ 5542–2014 с содержанием метана (СН ₄) от 70 до 100 %					
Интерфейсы связи	Оптический, RS485, GSM, GPRS, NBiOT, LoraWan, BlueTooth					
Температура измеряемой среды, °С	от -25 до +55					
Рабочее избыточное давление измеряемой среды, кПа	от 0 до 15					
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	100	150	200	250	350	400
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс-G40-2, Па, не более	–	–	–	–	–	350
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, Па, не более	120	200	350	600	1200	–
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					

Наименование характеристики	Значение					
	G4	G6	G10	G16	G25	G40
Типоразмер	G4	G6	G10	G16	G25	G40
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 DN 40					Фланец DN 50
Тип фланцевого соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-Комплекс-G40-2	–					Фланец DN80
Габаритные размеры для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, мм, не более: – высота – ширина – длина	110 120 175	125 120 235	–			
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, мм, не более: – высота – ширина – длина	125 120 235	–				
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, мм, не более: – высота – ширина – длина	200 175 246					270 210 430
Габаритные размеры для исполнения СМТ-Комплекс-G40-2, мм, не более: – высота – ширина – длина						285 290 570
Масса для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, кг, не более	1,8	1,8	2,5	–	–	–
Масса исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ Комплекс-ДКЗ, кг, не более	6	6	6	6	6	10

Масса исполнения СМТ-Комплекс-G40-2, кг, не более	–	–	–	–	–	15
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 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 СМТ-Комплекс. Паспорт	ТМР.407282.002-05 ПС	1 шт.	
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	ТМР.407282.002-08 ПС	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
СМТ-Смарт-У. Паспорт			
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К-У. Паспорт	ТМР.407282.002-09 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ-У. Паспорт	ТМР.407282.002-10 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-У. Паспорт	ТМР.407282.002-11 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-К-У. Паспорт	ТМР.407282.002-12 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ-У. Паспорт	ТМР.407282.002-13 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, СМТ-Смарт-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-03 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, СМТ-Комплекс-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-06 РЭ	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.407282.002-05 РЭ, ТМР.407282.002-06 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техномер» (ООО «Техномер»)
 ИНН5243026514

Адрес: 607220, г. Арзамас, Нижегородская область, ул. Калинина, 68
Телефон:(83147) 7-66-74, факс (83147) 7-66-74
E-mail: info@tehnomer.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
ООО ЦМ «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа
№ RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.