

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» июля 2022 г. №1775

Регистрационный № 86228-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики газа турбинные ТМЕ400

Назначение средства измерений

Счетчики газа турбинные ТМЕ400 (далее - счетчики) предназначены для измерения объема и объемного расхода природного газа, биогаза, этилена, этана, пропана, бутана, азота, углекислого газа (сухого), аргона, воздуха и прочих газов при рабочих и стандартных условиях.

Описание средства измерений

Счетчики выпускаются в четырех моделях: ТМЕ400-VM, ТМЕ400-VMF, ТМЕ400-VC, ТМЕ400-VCF.

Принцип действия счетчиков основан на подсчете оборотов турбины с помощью датчика Виганда, последующем расчете объема газа при рабочих условиях, полиномиальной коррекции внутри электронного блока, а также (в моделях ТМЕ400-VC и ТМЕ400-VCF) измерении давления и температуры газа в трубопроводе и вычислении объема и объемного расхода газа при стандартных условиях.

Счетчики состоят из корпуса, измерительного механизма и электронного блока. Электронный блок счетчика может быть выполнен в виде отдельного узла, соединенного с корпусом счетчика кабелем длиной до 15 метров.

Счетчики моделей ТМЕ400-VC и ТМЕ400-VCF дополнительно оснащены встроенными датчиком абсолютного давления и платиновым термопреобразователем сопротивления типа Pt1000 и выполняют функцию вычислителя, приводя объем и расход газа к заданным стандартным условиям, в т.ч. согласно ГОСТ 2939-63.

На жидкокристаллическом дисплее электронного блока выводится информация об исходных данных и результатах измерений. В памяти электронного блока сохраняется база данных зарегистрированных параметров, сохраняются значения измеренных объемов газа. Ведутся периодические архивы результатов измерений, состояний оборудования, журнал событий.

Расчет коэффициента сжимаемости измеряемой среды производится в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX19-mod. (относительная плотность), AGA NX19-mod. (стандартная плотность), Gerg88S или используется постоянный коэффициент (по умолчанию).

Счетчики имеют два импульсных выхода: высокочастотный (ВЧ) и низкочастотный (НЧ). Дополнительно в счетчиках имеется последовательный интерфейс RS 485 (для считывания цифровых данных и параметризации) и аналоговый выход 4-20 мА, которые могут работать только при подключении счетчика к внешнему источнику питания через специальный барьер искробезопасности, поставляемые в комплекте со счетчиком (в случае применения во взрывоопасной среде).

Модели счетчиков:

- ТМЕ400-VM - связь электронного блока счетчика с измерительным механизмом осуществляется по одному импульсному каналу.
- ТМЕ400-VMF - связь электронного блока счетчика с измерительным механизмом осуществляется одновременно по двум импульсным каналам. Длина корпуса счетчика в данной модели составляет 3DN.
- ТМЕ400-VC - связь электронного блока счетчика с измерительным механизмом осуществляется по одному импульсному каналу. В данной модели дополнительно встроены датчики давления и температуры и осуществляется приведение объема и расхода газа к стандартным условиям.
- ТМЕ400-VCF - связь электронного блока счетчика с измерительным механизмом осуществляется одновременно по двум импульсным каналам. Длина корпуса счетчика составляет 3DN. В данной модели дополнительно встроены датчики давления и температуры и осуществляется приведение объема и расхода газа к стандартным условиям.

Для управления счетчиком возможно использовать конфигурационное программное обеспечение RMGView^{TME} для Windows. ПК оператора при этом необходимо соединить с электронным блоком счетчика интерфейсом RS 485.

Конструкция счетчика позволяет производить полиномиальную коррекцию измеренного счетчиком объема газа в рабочих условиях. RMGView^{TME} позволяет рассчитать коэффициенты полинома для коррекции калибровочной кривой счетчика и загрузить эти коэффициенты в память устройства. После этого электронный блок счетчика будет вносить поправки в результат измерений счетчика, тем самым минимизируя погрешность измерений.

Питание электронного блока счетчика осуществляется от встроенной литиевой батареи, заряда которой достаточно для выполнения устройством основных функций:

- подсчет объема и вычисление расхода газа в рабочих условиях;
- измерение давления и температуры газа (в моделях ТМЕ400-VC и ТМЕ400-VCF);
- подсчет объема и вычисление расхода газа в стандартных условиях (в моделях ТМЕ400-VC и ТМЕ400-VCF);
- ведение периодических архивов и журнала событий;
- работа дискретных и импульсных выходов.

Для выполнения следующих функций требуется подключение внешнего источника питания:

- работа интерфейса RS 485 и выхода 4-20 мА;
- полиномиальная коррекция ошибки счетчика.

Срок службы батареи питания зависит от конкретной модели счетчика и режима его эксплуатации.

Счетчики диаметром DN100 и более снабжены масляными насосами для смазки подшипников. В счетчиках малого диаметра устанавливаются подшипники, не требующие периодической смазки.

Для измерения агрессивных газов (например, биогаз, кислый газ или этилен) имеются специальные исполнения с тефлоновым покрытием, специальными материалами, смазками.

Внешний вид счетчиков представлен на рисунке 1. Места пломбировки счетчиков представлены на рисунке 2.

Серийный номер счетчика наносится на маркировочную табличку методом металлографии. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 3.



Модели TME400-VM, TME400-VC

Модели TME400-VMF, TME400-VCF

Рисунок 1 – Счетчики газа турбинные TME400. Общий вид

Вид спереди



Заводская пломба

Вид сзади



Защитные пластиковые втулки со свинцовыми заводскими пломбами

Внутри электронного блока



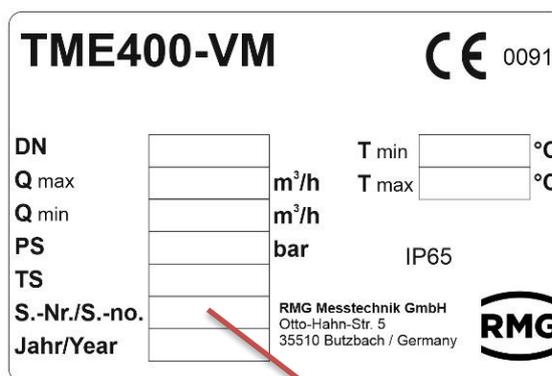
Заводская пломба Пломба, несущая знак поверки

На выносной коробке

Заводская пломба



Рисунок 2 – Места пломбирования счетчиков



Серийный номер счетчика

Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО предназначено для обеспечения полнофункциональной работоспособности счетчиков. Идентификационные данные ПО могут быть проконтролированы через встроенный дисплей либо удаленно.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	«Программное обеспечение счетчиков газа турбинных ТМЕ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.06 *
Цифровой идентификатор ПО (CRC)	- *
Примечание: * - указывается в паспорте счетчика	

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Дополнительно со счетчиками поставляется конфигурационное программное обеспечение RMGView^{TME}, предназначенное для настройки, диагностики, проверки технического состояния счетчика. RMGView^{TME} находится под многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие параметры пользователь может вводить или изменять. Все изменения конфигурируемых параметров или архивов автоматически протоколируются в электронном блоке счетчика. Дополнительное влияние ПО на метрологические характеристики счетчиков не оказывает.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики счетчиков газа турбинных мод. ТМЕ400-VM и ТМЕ400-VC

Наименование характеристики	Значение характеристики			
1	2			
Диапазон измерений расхода газа при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 2,5 до 16000			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях без коррекции ¹⁾ , δ _{рв} , %	DN	Диапазон ²⁾	Погрешность	
			от Q _{min} до 0,2Q _{max}	от 0,2Q _{max} до Q _{max}
	25	1:10	±3,0	±2,0
	40	1:12	±3,0	±1,5
	50	1:16	±3,0	±1,5
	80	1:16	±3,0	±1,0
		1:20	±3,0	±1,5
	100	1:16	±2,0	±1,0
1:20		±3,0	±1,5	
от 150 и выше	1:20	±2,0	±1,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях с коррекцией в диапазоне от Q _{min} до Q _{max} ¹⁾ , δ _{рв} , %	25	1:10	±1,0	
	40	1:12		
	50	1:16		
	80	1:16		
		1:20		
	100	1:16	±0,5	
		1:20		
от 150 и выше	1:20			
Пределы допускаемой относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям ³⁾ , δ _{пр} , %	±0,5			
Примечания: ¹⁾ Диапазоны измерений расхода газа, а также значения максимального (Q _{max}), минимального (Q _{min}) расхода газа определяются в зависимости от диаметра счетчика и условий эксплуатации. ²⁾ Возможность расширения диапазона с включенной коррекцией (δ=1%) ³⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, приведенного к стандартным условиям без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при доверительной вероятности 0,95 определяются по формуле $\delta_{СТ} = \sqrt{\delta_{рв}^2 + \delta_{пр}^2}$				

Таблица 3 – Метрологические характеристики счетчиков газа турбинных мод. ТМЕ400-VMF и ТМЕ400-VCF

Наименование характеристики	Значение характеристики		
1	2		
Диапазон измерений расхода газа при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 5 до 16000		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях без коррекции ¹⁾ , δ _{рy} , %	DN	Диапазон	Погрешность
			от Q _{min} до 0,2Q _{max}
	50-500	1:20	±2,0 ±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях с коррекцией в диапазоне от Q _{min} до Q _{max} ¹⁾ , δ _{рy} , %	50	1:20	±0,7
	80		
	от 100 и выше		±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям ²⁾ , δ _{пp} , %	±0,5		
Примечания:			
¹⁾ Диапазоны измерений расхода газа, а также значения максимального (Q _{max}), минимального (Q _{min}) расхода газа определяются в зависимости от диаметра счетчика и условий эксплуатации.			
²⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, приведенного к стандартным условиям без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при доверительной вероятности 0,95 определяются по формуле $\delta_{CT} = \sqrt{\delta_{PY}^2 + \delta_{ПР}^2}$			

Таблица 4 – Технические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
1	2
Температура окружающей среды, °С	от -25 до +55
Диапазон измерения абсолютного давления газа (только для ТМЕ400-VC/VCF), МПа ¹⁾	от 0,08 до 4,0
Диапазон измерения температуры газа (только для ТМЕ400-VC/VCF), °С ¹⁾	от -25 до +65
Габариты ²⁾ , мм (высота× ширина× длина)	от 225×135×120 до 600×750×1500
Масса ²⁾ , кг	от 10 до 1600
Максимальное рабочее давление газа, МПа (абс.)	4,0
Питание	Встроенная батарея 3,6 В 16,5 А·ч / внешнее 6-24 В

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
1	2
Отображение информации	LCD
Каналы передачи данных	RS 485
Срок службы, лет	20
Примечание: 1) Выбор диапазона измерений датчика давления и температуры зависит от условий эксплуатации и подбирается для каждого экземпляра счетчика индивидуально. См. РЭ и Паспорт на счетчик. 2) В зависимости от модели и типоразмера счетчика	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку счетчиков газа турбинных ТМЕ400 методом наклейки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации - методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Счетчик газа турбинный ТМЕ400	1 шт.	Модель и типоразмер согласно заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.	Согласно заказанной модели
Паспорт на счетчик газа турбинный ТМЕ400	1 шт.	Согласно заказанной модели
Комплект заводской документации	1 экз.	
Комплект монтажных частей	1 шт.	Согласно заказу
Конфигурационное программное обеспечение RMGView ^{ТМЕ}	1 шт.	Согласно заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ Р 8.740-2011 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков», ФР.1.29.2010.08937

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа;
Техническая документация фирмы «RMG Messtechnik GmbH», Германия.

Правообладатель

Фирма «RMG Messtechnik GmbH», Германия
Адрес: Otto-Hahn Strasse, 5, 35510 Butzbach, Germany
Тел./факс: +49(0)6033 897 134; Факс +49(0)6033 897 191
<https://www.rmg.com/>

Изготовитель

Фирма «RMG Messtechnik GmbH», Германия
Адрес: Otto-Hahn Strasse, 5, 35510 Butzbach, Germany
Тел./факс: +49(0)6033 897 134; Факс +49(0)6033 897 191
<https://www.rmg.com/>

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

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

Тел. (843) 272-70-62. Факс (843) 272-00-32.

E-mail: office@vniir.org.

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592.

