

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 24 от 10.01.2018 г.)

Расходомеры-счетчики массовые Thermatel Enhanced модели TA2

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые Thermatel Enhanced модели TA2 (далее по тексту - расходомеры-счетчики TA2) предназначены для измерений объемного расхода, объема и температуры различных газов (воздух, природный газ, свободный нефтяной газ, метан, углекислый газ, кислород, водород) или их смеси, и вычислений объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомера-счетчика TA2 основан на измерении массового расхода определением теплоотвода от нагретой поверхности. Датчик состоит из двух равных по массе элементов с точно подобранными термопреобразователями сопротивления. Опорный сенсор измеряет температуру контролируемой среды (до плюс 200 °С); второй термопреобразователь сопротивления измеряет температуру нагретого сенсора. Мощность, подводимая к нагревателю, меняется так, чтобы поддерживать постоянную положительную разность температуры относительно опорного значения. Между подводимой мощностью и массовым расходом существует физическая зависимость, имеющая нелинейный характер. Микропроцессор, входящий в состав расходомера-счетчика TA2, определяет по требуемой мощности соответствующее значение массового расхода, используя для этого калибровочную кривую. Измеряется также и температура, по которой определяется температурная поправка к массовому расходу во всем диапазоне рабочих температур прибора.

По измеренному значению массового расхода газа и заранее определенному значению плотности, расходомер-счетчик TA2 автоматически вычисляет объемный расход (объем) газа, приведенный к стандартным условиям. Определение плотности газа проводят в соответствии с действующими нормативными документами и вводят в память расходомера-счетчика TA2 при его заводской калибровке.

Расходомер-счетчик TA2 состоит из первичного преобразователя расхода газа и электронного блока. Первичные преобразователи выполнены в двух исполнениях - погружной зонд или расходомерная вставка с сенсором. Расходомерная вставка представляет собой стальной корпус, внутренний диаметр которого совпадает с внутренним диаметром трубопровода. В погружном зонде термопреобразователи установлены на штанге, которая монтируется непосредственно на трубопроводе с помощью специального монтажного комплекта.

Электронный блок имеет съемный дисплейный модуль (2 строки по 16 символов) и клавиатуру для настройки измерений текущего расхода (массы) газа и объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, также предусмотрено измерение температуры и автоматическая коррекция результатов измерений массового расхода, обеспечивающая учет изменений свойств газа во всем рабочем диапазоне температуры прибора. Электронный блок расходомера-счетчика TA2 оснащен HART-протоколом.

Расходомеры-счетчики TA2, выполненные во взрывозащищенном исполнении, имеют выносной вариант размещения электронного блока с удаленностью до 150 метров.

Внешний вид расходомеров-счетчиков TA2 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид расходомеров-счетчиков ТА2

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. При необходимости может быть предусмотрено пломбирование крышек корпуса расходомера методом наклейки либо нанесением мастики на контрольный шестигранный болт крепления.



Рисунок 2 - Схема пломбировки

Программное обеспечение

Прибор функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) осуществляет все расчеты, связанные с обработкой сигналов первичных преобразователей, пересчетом полученных значений в единицы расхода газа (массового, суммарного в т.ч.), температуры или тока в цепи и осуществляет диалог с внешними устройствами.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	firmware TA2	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1	2.1a, 2.1b
Цифровой идентификатор ПО	86a4-db12-5acd-e60e-df60-8ac7-23d9-1100	не отображается
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	нет

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение является неотъемлемой частью приборов.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений массового расхода	в зависимости от диаметра и скорости потока
Номинальный диаметр условного прохода, мм	от 10 до 5000
Относительный диапазон измерений массового и объемного расходов газа	100:1 либо 300:1 - при использовании двух калибровочных таблиц
Характеристики измеряемой среды: - диапазон скорости потока приведенной к стандартным условиям, (условная величина полученная на основании объемного расхода, приведенного к стандартным условиям), м/с - диапазон температуры, °С	от 0,05 до 275 от -45 до +200 (в составе единой конструкции с измерительным преобразователем от -45 до +120)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода, объемного расхода, приведенного к стандартным условиям ¹⁾ , %	$\pm 1,5$ при расходе $0,1Q_{\max} < Q < Q_{\max}$ $\pm 0,15Q_{\max}/Q$ при расходе $0,01Q_{\max} < Q < 0,1Q_{\max}$, (для моделей 100:1) $0,003Q_{\max} < Q < 0,1Q_{\max}$, (для моделей 300:1) где Q - измеренное значение, Q _{max} - максимальное значение калиброванной шкалы
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	$\pm 1,0$

Окончание таблицы 2

1	2
Допускаемая дополнительная погрешность при измерении объемного расхода газа, вызванная отклонением температуры на 1 °С от температуры газа при калибровке, %	0,04
Напряжение питания: - постоянный ток, В - переменный ток, частотой 50 Гц, В	от 15 до 30 от 100 до 264
Потребляемая мощность: - постоянный ток, В·А - переменный ток, Вт,	9 20
Маркировка взрывозащиты	ATEX II 2 G Ex d IIC T6 Gb
Выходной сигнал постоянного тока, мА	от 4 до 20 (активный или пассивный) от 4 до 20 (пассивный, дополнительный)
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	10,3
Габаритные размеры, мм, не более: - измерительный преобразователь (Д×Ш×В): - длина погружной штанги - диаметр расходомерной вставки для труб, дюйм	200×114×170 от 70 до 2530 от 1/2 до 4
Масса измерительного преобразователя с зондом 250 мм, кг	3,3
Температура окружающей среды: - электронного блока, °С - съемного дисплейного модуля, °С	от -40 до +80 от -30 до +80
Относительная влажность окружающей среды, %	от 0 до 99, без конденсации
Средний срок службы, лет	12
Среднее время наработки на отказ, ч	100 000
Примечание ¹⁾ : пределы относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в общем случае зависят от погрешности определения плотности газа при стандартных условиях. Указанные в таблице значения справедливы при условии что относительная погрешность определения плотности газа при стандартных условиях с учетом принятия плотности газа за условно постоянную величину на объекте эксплуатации не превышают ±0,35%	

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографическим способом и на расходомер-счетчик ТА2 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Расходомер-счетчик ТА2 с зондом или расходомер-счетчик ТА2 с сенсором в расходомерной вставке	1 шт.
Электронный блок	1 шт.
Соединительный кабель для выносного варианта размещения электронного блока	1 шт.
модем МАСТек Viator USB, совместим с HART®*	1 шт.
съемный дисплейный модуль*	1 шт.
устройство для ввода и извлечения зонда*	1 шт.
клапан и обжимной фитинг*	1 шт.

Окончание таблицы 3

Наименование	Кол-во
кронштейн для монтажа на газо- или воздуховоде*	1 шт.
мастер-диск Magnetrol с TA2 DTM (PACTware™)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 0594-13-2017	1 экз.
* - поставляется по отдельному заказу	

Поверка

осуществляется по документу МП 0594-13-2017 «Расходомеры-счетчики массовые Thermatel Enhanced модели TA2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 27 мая 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (Госреестр №52221-12), диапазон измерений силы постоянного тока от минус 24 до плюс 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0002 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \text{ мА})$.
- криостат 814L, диапазон температур от минус 80 до 0 °С, температурный градиент не более 0,008 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С в течение 10 часов;
- водяной термостат «Hart Scientific» 7012, диапазон температур от минус 10 до плюс 110 °С, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,002$ °С; нестабильность температуры $\pm 0,0008$ °С;
- масляный термостат TP-1M, диапазон температур от 40 до 250 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С;
- набор термометров типа ТЛ-4 с пределами измерений от минус 45 до плюс 200 °С, цена делений 0,2 °С;
- установка поверочная для счётчиков газа - рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014, диапазон воспроизводимых расходов должен соответствовать диапазону измерений поверяемого расходомера, пределы допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе;

при использовании расходомера для измерений расхода свободного (попутного) нефтяного газа - в документе «Методика измерения расхода и объема свободного (попутного) нефтяного газа при помощи расходомеров-счетчиков тепловых Thermatel Enhanced TA2», свидетельство об аттестации № 01.00284-2010-059/03-2011 Пер.№ ФР.1.29.2012.12041.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам массовым Thermatel Enhanced модели TA2

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

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

Техническая документация Magnetrol International n.v., Бельгия.

Изготовитель

Magnetrol International n.v., Бельгия
Адрес: Heikensstraat 6, B-9240, Zele, Belgie - Belgique
Тел.: + 32 52 45 11 11

Заявитель

Российское представительство Magnetrol International n.v.
ИНН 9909323340
Адрес: 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Рузовская д. 8, литер «Б», офис 400А
Тел./факс.: +7 812 702 70 87

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский расходомерии»
Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д.7 «а»
Тел. (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: 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.

« ____ » _____ 2018 г.