

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики массовые Thermatel Enhanced модели ТА2

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые Thermatel Enhanced модели ТА2 (далее - ТА2) 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 (+20 °С; 1013,25 гПа) в различных отраслях промышленности, в том числе и во взрывоопасных зонах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ТА2 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 +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 ТА2, 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, ТА2 автоматически вычисляет объемный расход (объем) газа, приведенный к стандартным условиям (+20 °С; 1013,25 гПа). Определение плотности газа проводят в соответствии с действующими нормативными документами и вводят в память ТА2 при его заводской калибровке.

ТА2 состоят 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 нормальным условиям, так же предусмотрено измерение температуры и автоматическая коррекция результатов измерений массового расхода, обеспечивающая учет изменений свойств газа во всем рабочем диапазоне температуры прибора. Электронный блок расходомера оснащен HART – протоколом.

ТА2, выполненные во взрывозащищенном исполнении II 2 G Ex d IIC T6 Gb, имеют выносной вариант размещения электронного блока с удаленностью до 150 метров.



рис. 1 Вид Расходомеров – счетчиков массовых  
Thermatel Enhanced модели TA2

### Программное обеспечение

Прибор функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение 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 ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
firmware	TA2	2.1	86a4db125acde60edf608ac723d91100	MD5

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «С» по МИ3286-2010.

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Номинальный диаметр условного прохода, мм	от 10 до 5000
Относительный диапазон измерений массового и объемного расхода газа	100:1
Характеристики измеряемой среды: - диапазон скорости потока, приведенной к стандартным условиям (+20 °С; 1013,25 гПа), м/с - диапазон температуры, °С	от 0,05 до 250 от минус 40 до 200 (в составе единой конструкции с измерительным преобразователем от минус 45 до 120)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода, %	$\pm 1,5$ , при расходе $0,1Q_{max} < Q < Q_{max}$ ; $\pm (0,15 \cdot Q_{max} / Q)$ , при расходе $0,01Q_{max} < Q < 0,1Q_{max}$ , где $Q$ – измеренное значение, $Q_{max}$ – максимальное значение калиброванной шкалы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	±1,0
Допускаемая дополнительная погрешность при измерении объемного расхода газа, вызванная отклонением температуры газа на 1 °С от температуры газа при калибровке, %	0,04
Напряжение питания: - постоянный ток, В  - переменный ток (частотой 50 Гц), В	от 11,6 до 30 (11,6 В пост. тока только для встроенных компонентов) от 100 до 264
Потребляемая мощность: - постоянный ток, Вт, - переменный ток, В·А	6,8 7
Маркировка взрывозащищенности	ATEX II 2 G Ex d IIC T6 Gb
Выходной сигнал постоянного тока, мА	от 4 до 20 (активный или пассивный (при доп. питании 24 В))
Максимальное давление газа в трубопроводе (в зависимости от материала), МПа	10,3
Габаритные размеры, мм, не более: - измерительный преобразователь (Д×Ш×В): - длина погружной штанги - расходомерная вставка для труб диаметром, 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 минус 40 до 80 от минус 30 до 80
Влажность, %	0-99, без конденсации
Средний срок службы, лет	10
Среднее время наработки на отказ, ч	28800

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографическим способом и на расходомер-счетчик в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Расходомер Thermoel Enhanced модели TA2 с зондом или расходомер Thermoel Enhanced модели TA2 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.
кронштейн для монтажа на газо- или воздуховоде*	1 шт.
мастер-диск Magnetrol с TA2 DTM (РАСТware™)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 2411-0038-2011	1 экз.

\*) Поставляется по отдельному заказу

## **Поверка**

осуществляется по МП 2411-0038-2011 «Расходомеры-счетчики массовые hermatel Enhanced модели TA2. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в июне 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- Установка поверочная газодинамическая УПГ-10 с максимальным расходом 12000 м<sup>3</sup>/ч и погрешностью ± 0,3 %.
- Криостат 814L, диапазон от минус 80 до 0 °С, температурный градиент не более 0,008 °С/см, нестабильность поддержания температуры ± 0,02 °С в течение 10 часов;
- Водяной термостат “Hart Scientific” 7012, диапазон от минус 10 до 110 °С, изменение температуры в объеме не более ± 0,002 °С; нестабильность температуры ± 0,0008 °С;
- Масляный термостат TP-1M, диапазон от 40 до 250 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры ± 0,05 °С.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерения изложены в руководстве по эксплуатации «Расходомеры - счетчики массовые Thermatel Enhanced модели TA2».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам массовым Thermatel Enhanced модели TA2, компании «Magnetrol International n.v.»**

1. ГОСТ 8.618-06 . «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерения объемного расхода газа в диапазоне от 10<sup>-6</sup> до 102 м<sup>3</sup>/с».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»
- 3.Техническая документация компании «Magnetrol International n.v.»

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** вне сферы государственного регулирования.

## **Изготовитель**

компания «Magnetrol International n.v.», Бельгия, Heikensstraat 6, B-9240, Zele, Belgie - Belgique, телефон.: + 32 52 45 11 11

## **Заявитель**

Российское представительство компании «Magnetrol International n.v.»,  
198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова д. 35А, офис 532,  
Тел./факс.: +7 812 702 70 87

## **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», регистрационный № 30001-10,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19,  
тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14,  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru) , <http://www.vniim.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.