



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.34.004.A № 47471

Срок действия до 25 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Системы измерительные AutoPILOT PRO

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
"Thermo Process Instruments LP", США.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50663-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 50663-12

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 25 июля 2012 г. № 534

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 005778

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные AutoPILOT PRO

Назначение средства измерений

Системы измерительные AutoPILOT PRO (далее - системы) предназначены для измерений расхода, объема, температуры, давления и разности давлений, а также измерений и преобразований выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления и разности давлений в значения физических величин и вычислений объема и объемного расхода природного газа, приведенных к стандартным условиям в одном или нескольких трубопроводах.

Описание средства измерений

Система состоит из корпуса вычислителя с дисплеем и клавиатурой и сенсорных модулей AutoMITTER PRO (далее – сенсорный модуль). Внутри корпуса вычислителя расположены микропроцессор, энергонезависимая память, внутренняя батарея и устройства, обрабатывающие входные сигналы от первичных преобразователей и формирующие выходные сигналы. В зависимости от условий применения корпус вычислителя может быть выполнен из стеклопластика или металла.

Конструктивно сенсорный модуль может быть выполненным в отдельном корпусе (разнесенное исполнение) или быть в одном корпусе с вычислителем (встроенное исполнение). Количество встроенных сенсорных модулей в системе не более одного, сенсорных модулей в разнесенном исполнении не более четырех.

В состав сенсорного модуля входят:

- преобразователь статического давления (абсолютного или избыточного) в цифровой сигнал;
- преобразователь разности давлений в цифровой сигнал;
- аналого-цифровой преобразователь сигналов для термопреобразователя сопротивления и термопреобразователя сопротивления Pt 100 класса А или В по ГОСТ 6651-2009;
- микропроцессор.

Сенсорные модули в зависимости от измеряемого статического давления могут изготавливаться в исполнениях МХА 125, МХА 145, MXG 170.

Принцип действия системы состоит в измерении и преобразовании выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления и разности давлений в значения физических величин и/или измерении температуры, давления и разности давлений и вычисления объема и объемного расхода природного газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (температура 20 °С и абсолютное давление 101325 Па).

Измерения разности давлений, давления и температуры может выполняться как с помощью сенсорного модуля, так и преобразователями с выходным аналоговым сигналом 4 – 20 мА/0 – 5 В.

Измерение расхода (объема) природного газа может выполняться в соответствии с ПР 50.2.019-2006 (ГОСТ Р 8.740-2011 с 1 января 2013 г) при применении системы совместно со счетчиками газа с импульсным выходом или методом переменного перепада давлений по ГОСТ 8.586.5-2005 при применении стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2-2005 (диафрагмы с угловым, фланцевым и трехрадиусным способом отбора давления) и ГОСТ 8.586.3-2005 (сопла ИСА 1932).

Расчет свойств природного газа проводится по ГОСТ 30319.1-96 и 30319.2-96. Коэффициент сжимаемости природного газа может рассчитываться в соответствии с Nx19мод. или Gerg91мод.

Результаты измерений и вычислений могут отображаться на дисплее системы и/или быть переданы в системы более высокого уровня.

Система имеет архив для хранения суточных и/или часовых измеренных и вычисленных параметров, архивы событий и ошибок максимально для шести трубопроводов. Общее количество записей в архиве системы до 5400.

С помощью подключаемого к системе персонального компьютера и программного обеспечения AutoConfig может производиться ее конфигурирование.

Фотографии внешнего вида систем измерительных AutoPILOT PRO и места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)

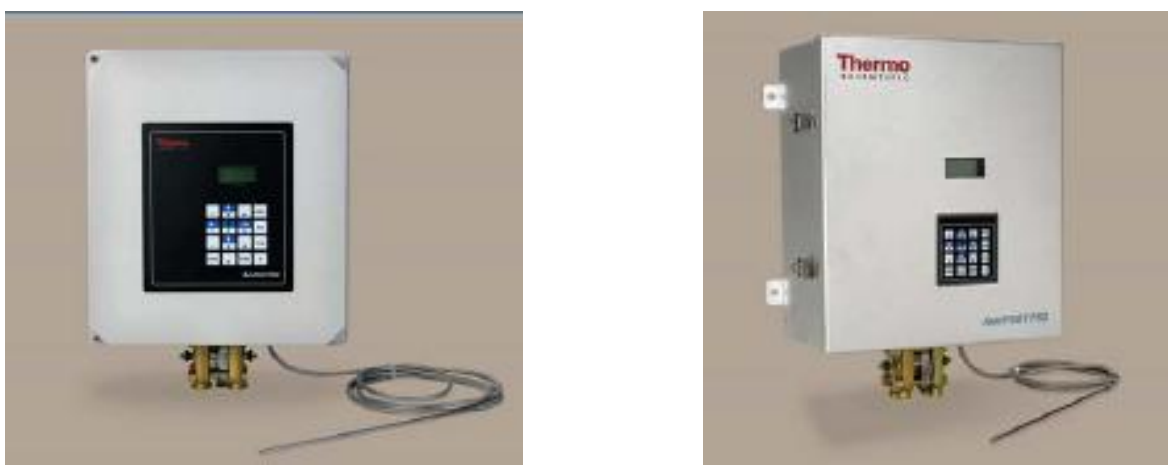


Рисунок 1. Внешний вид систем измерительных AutoPILOT PRO с корпусом вычислителя из стеклопластика (слева) и металла (справа) и сенсорным модулем AutoMITTER PRO (встроенное исполнение)

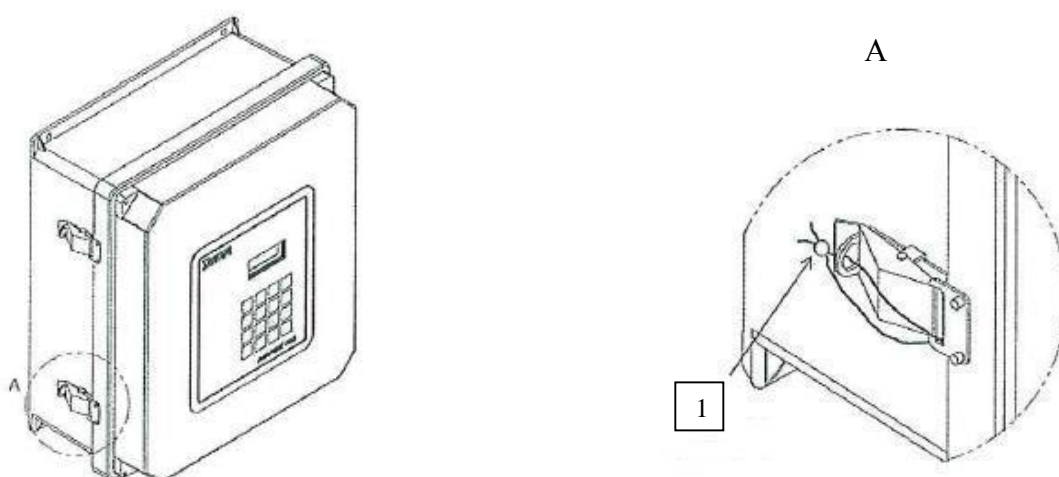


Рисунок 2. Места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб) для систем измерительных AutoPILOT PRO с корпусом вычислителя из стеклопластика

1 – навесная пломба.

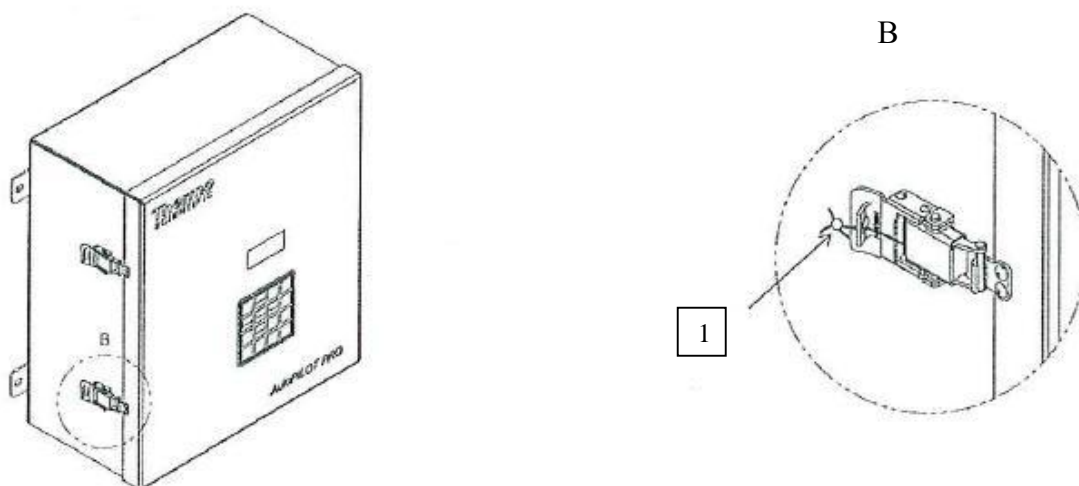


Рисунок 3. Места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб) для систем измерительных AutoPILOT PRO с корпусом вычислителя из металла

Фотография внешнего вида сенсорного модуля AutoMITTER PRO (разнесенное исполнение) и места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)

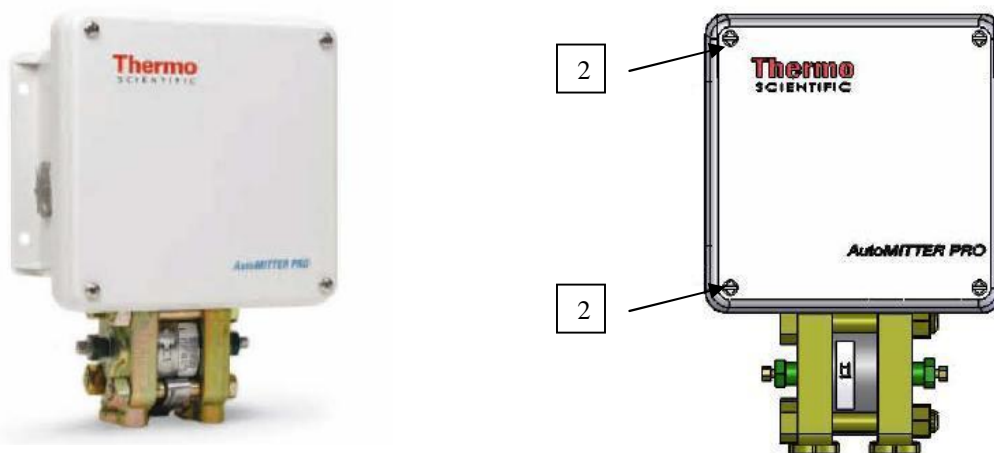


Рисунок 4. Внешний вид сенсорного модуля AutoMITTER PRO (разнесенное исполнение) и места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)

2 - пломба или наклейка.

Программное обеспечение

систем предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей, вычислений объемного расхода и объема природного газа при стандартных условиях, индикации результатов измерений и вычислений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования параметров выходных сигналов, настройки системы, проведение диагностики системы. Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением. Разделения на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет.

Цифровой идентификатор программного обеспечения на ЖКИ системы не выводится. Для контроля работы системы проводится самодиагностика. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО системы доступ к настройкам системы ограничен паролем и пломбами.

Метрологические характеристики систем, включая влияние на них ПО, проверяются при проведении поверки систем.

Защита ПО систем от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и измеренных данных.

Идентификационные данные ПО систем

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО AutoPILOT PRO	ПО AutoPILOT PRO	AA12MB0A	00008e87	GHS

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики системы и сенсорных модулей приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1. Метрологические и технические характеристики сенсорного модуля AutoMITTER PRO (MXA 125)

Характеристика	Значение
Измеряемое давление	абсолютное
Диапазон измерений статического давления, МПа	от 0 до 5,2
Диапазон измерений разности давлений, кПа	от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +93,33
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 6,25 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 6,25 кПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 1,575)$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности измерений статического давления в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 0,14 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 0,14 МПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 0,27)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении разности давлений на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 12,5 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 12,5 кПа	$\pm 0,225$ $\pm (0,225 \div 5,125)$

Таблица 1 (продолжение)

Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапа-	
---	--

зону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений на каждые 6,9 МПа в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 12,75 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 12,75 кПа	$\pm 1,04$ $\pm(1,04 \div 10,35)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении статического давления на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 0,35 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 0,35 МПа	$\pm 0,225$ $\pm (0,225 \div 1,125)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала от термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °С	$\pm 0,35$

Таблица 2. Метрологические и технические характеристики сенсорного модуля AutoMITTER PRO (MXA 145)

Характеристика	Значение
Измеряемое давление	абсолютное
Диапазон измерений статического давления, МПа	от 0 до 10,4
Диапазон измерений разности давлений, кПа	от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +93,33
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 18,75 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 18,75 кПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 4,7)$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности измерений статического давления в зависимости от настройки шкалы, %: - при верхнем пределе шкалы более 1,72 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 1,72 МПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 0,17)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении разности давлений на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, %: - при верхнем пределе шкалы более 25 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 25 кПа	$\pm 0,225$ $\pm(0,225 \div 10,125)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений на каждые 6,9 МПа в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 25 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 25 кПа	$\pm 0,52$ $\pm(0,52 \div 9,925)$

Таблица 2 (продолжение)

Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапа-	
---	--

зону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении статического давления на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 1,72 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 1,72 МПа	$\pm 0,225$ $\pm (0,225 \div 0,375)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала от термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °С	$\pm 0,35$

Таблица 3. Метрологические и технические характеристики сенсорного модуля AutoMITTER PRO (MXG 170)

Характеристика	Значение
Измеряемое давление	избыточное
Диапазон измерений статического давления, МПа	от 0 до 31
Диапазон измерений разности давлений, кПа	от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +93,33
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 12,5 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 12,5 кПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 3,135)$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности измерений статического давления в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 2,08 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 2,08 МПа	$\pm 0,075$ $\pm (0,075 \div 0,325)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении разности давлений на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 25 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 25 кПа	$\pm 0,325$ $\pm (0,325 \div 10,125)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности при измерении разности давлений на каждые 6,9 МПа в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 25 кПа - при верхнем пределе шкалы менее 25 кПа	$\pm 0,35$ $\pm (0,35 \div 12,7)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений (шкале) погрешности от температуры окружающей среды при измерении статического давления на каждые 28 °С в зависимости от настройки шкалы, % - при верхнем пределе шкалы более 2,08 МПа - при верхнем пределе шкалы менее 2,08 МПа	$\pm 0,225$ $\pm (0,225 \div 0,625)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала от термопреобразователя сопротивления в значение температуры, °С	$\pm 0,35$

Таблица 4. Метрологические и технические характеристики системы

Диапазон температуры природного газа, °С	от -23,15 до 66,85
Диапазон абсолютного давления природного газа, МПа	от 0,1 до 12
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования аналоговых входных сигналов в значение физической величины, %	± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренных значений в выходной аналоговый сигнал, %	± 0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов, импульс	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении расхода и объема газа при стандартных условиях, %	± 0,025
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	± 0,01
Показывающее устройство	жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) 4 строчный 16 символьный
Тип входного сигнала/количество входов	4 - 20 мА или 0 - 5 В /до 12 частотный до 10 кГц / до 10
Тип выходного сигнала/количество выходов	4 - 20 мА или 0 - 5 В /до 12
Интерфейс	RS-232/RS-485, MODBUS, Ethernet
Температура окружающей среды, °С (для ЖКИ)	от -40 до +80 (от -20 до +80)
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 30
Габаритные размеры корпуса со встроенным сенсорным модулем AutoMITTER PRO (В×Ш×Г), мм, не более: - корпус из металла - корпус из стеклопластика	543×437×209 532×388×209
Габаритные размеры сенсорного модуля AutoMITTER PRO в разнесенном исполнении (В×Ш×Г), мм, не более: - корпус из металла - корпус из стеклопластика	272×227×130 274×191×128
Масса корпуса вычислителя, кг, не более: - корпус из металла - корпус из стеклопластика	17,7 12
Масса сенсорного модуля AutoMITTER PRO в разнесенном исполнении, кг, не более: - корпус из металла - корпус из стеклопластика	6 4,6

Знак утверждения типа

наносится на корпус системы с помощью наклейки и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечания
Система измерительная AutoPILOT PRO	1	
Методика поверки	1	
Комплект эксплуатационной документации	1	
Паспорт	1	
Программа для конфигурирования AutoConfig	1	на CD

Поверка

осуществляется по документу МП 50663-12 «Системы измерительные AutoPILOT PRO. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15.12.2011 г.

Основные средства поверки:

- манометры грузопоршневые МП-6, МП-60, МП-600 по ГОСТ 8291-83, относительная погрешность не более 0,02 %;

- датчик давления «Воздух-1,6», верхний предел измерений 100 кПа, относительная погрешность измерений не более 0,02 %;

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, диапазон измерений 0 - 20 мА (0 - 5 В); приведенная погрешность не более 0,03%;

- магазин сопротивлений Р4831, диапазон от 0,01 до 111111,1 Ом, погрешность $0,02/2 \cdot 10^{-6}$;

- цифровой прецизионный термометр сопротивления DTI-1000 в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми STS100, диапазон измерений от минус 50 до плюс 650 °С, основная абсолютная погрешность не более (0,03+ед.мл.разр) °С;

- термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур от -60 до +100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,01)$ °С;

- измеритель/регулятор температуры прецизионный многоканальный МИТ 8-15М, диапазон измерений от 0,001 до 750 Ом, погрешность измерений сопротивления не более $(0,0002+3 \cdot 10^{-6} \cdot R)$ Ом, погрешность измерений температуры не более $(0,002+3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С.

Сведения и методики (методах) измерений

ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений.

ПР 50.2.019-2006 ГСИ. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительным AutoPILOT PRO

1. ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования.

2. ГОСТ 8.586.3-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Сопла и сопла Вентури. Технические требования

3. ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений.

4. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

5. ГОСТ 30319.1-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки».

6. ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости.

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

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

9. ПР 50.2.019-2006 ГСИ. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

“Thermo Process Instruments LP”, США
1410 Gillingham Lane Sugar land, TX 77478 USA
Tel: 713-272-0404.
Fax: 713-272-2272.

Заявитель

ООО «РТФ»
630005, Россия, г. Новосибирск,
ул. Крылова, 36, офис 218.
Тел.: + 7 (383) 299-28-49.
Тел./факс: +7 (383) 249-12-59.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
ФГУП «ВНИИМС». Регистрационный номер № 30004-08.
Россия, 119361, г. Москва,
ул. Озерная, 46.
тел: (495) 437-56-66.
факс: (495) 437-55-77.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому ре-
гулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. " ____ " _____ 2012 г.