

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2181 от 18.10.2018 г.)

Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)

Назначение средства измерений

Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М) (далее – СИРК-М) предназначены для измерения расхода и количества жидкостей, газов и пара (далее – среда).

Описание средства измерений

Принцип действия СИРК-М основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке информации, поступающей по измерительным каналам перепада давления (на УРТДК), абсолютного или избыточного давления и температуры среды. Состав СИРК-М указан в таблице 1.

В состав СИРК-М входят:

- устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное (далее – УРТДК);
- преобразователь измерительный перепада давления;
- преобразователь измерительный абсолютного или избыточного давления;
- преобразователь измерительный температуры;
- вычислитель;
- соединительные линии и вспомогательные устройства.

Искробезопасность электрических цепей СИРК-М достигается путем применения барьеров искрозащиты.

Таблица 1 – Состав СИРК-М

Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	Комплексный компонент
Датчики давления МС3000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 29580-10)	Преобразователи измерительные серий МТL4500, МТL4600, МТL5500 (регистрационный номер 39587-14) Преобразователи измерительные серий S, К, Н (регистрационный номер 65857-16) Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мххх, КОРРУНД-БПД-24Ех (регистрационный номер 57154-14) Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» (регистрационный номер 65317-16)	Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «RISO» (регистрационный номер 47986-11) (далее – ИВК RISO)

Продолжение таблицы 1

Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	Комплексный компонент
Преобразователи давления измерительные ЕJA (регистрационный номер 14495-09)	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14) Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мxxx, КОРРУНД-БПД-24Ex (регистрационный номер 57154-14) Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ex», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ex» (регистрационный номер 65317-16)	ИБК RISO
Датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13)		
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный номер 59868-15)		
Преобразователи давления измерительные АИР-10 (регистрационный номер 31654-14)		
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (регистрационный номер 63044-16)		
Преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер 14061-15)		
Преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 24116-13)		
Преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 66525-17)		
Преобразователи многопараметрические 3051SMV (регистрационный номер 46317-15)		
Преобразователи давления измерительные АИР-10U, АИР-10P (регистрационный номер 70286-18)		
Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (регистрационный номер 67954-17)		
Преобразователь давления измерительный САПФИР-22ЕМ (регистрационный номер 46376-11)		
Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн (регистрационный номер 58398-14)		
Датчики давления ТЖИУ406, ТЖИУ406-М100 (регистрационный номер 56247-14)		
Датчики давления ТЖИУ406-М100- АС-Вн (регистрационный номер 58398-14)		

Продолжение таблицы 1

Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	Комплексный компонент
Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС (регистрационный номер 47462-16)	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14) Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мxxx, КОРПУНД-БПД-24Ех (регистрационный номер 57154-14) Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» (регистрационный номер 65317-16)	ИБК RISO
Датчики абсолютного давления ТЖИУ244ДА (регистрационный номер 56679-14)		
Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС (регистрационный номер 47462-16)		
Измерители давления многофункциональные ПРОМА-ИДМ-016 (регистрационный номер 67108-17)		
Преобразователи давления измерительные dTRANS p20 DELTA, dTRANS p20 (регистрационный номер 65038-16)		
Преобразователи давления измерительные JUMO dTRANS p02, JUMO dTRANS p02 DELTA, JUMO dTRANS p20, JUMO dTRANS p20 DELTA, JUMO DELOS (регистрационный номер 56239-14)		
Преобразователи давления измерительные Cerabar PMP11, Cerabar PMP21, Cerabar PMP23, Cerabar PMC11, Cerabar PMC21 (регистрационный номер 69234-17)		
Преобразователи давления измерительные Ceraphant PTP31B, Ceraphant PTP33B, Ceraphant PTC31B (регистрационный номер 69235-17)		
Преобразователи давления измерительные Cerabar T/M/S (PMC, PMP), Deltabar M/S (PMD, FMD) (регистрационный номер 41560-09)		
Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200 (регистрационный номер 44389-10)		
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (регистрационный номер 63044-16)		
Датчики давления типа КМ35 (регистрационный номер 56680-14)		

Продолжение таблицы 1

Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	Комплексный компонент
Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС, ТС Ех (регистрационный номер 68909-17)	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14) Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мxxx, КОРПУНД-БПД-24Ех (регистрационный номер 57154-14) Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» (регистрационный номер 65317-16)	ИБК RISO
Термопреобразователи сопротивления платиновые Rosemount 1067 (регистрационный номер 65468-16)		
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии SITRANS TS (регистрационный номер 61525-15)		
Термопреобразователи сопротивления платиновые ГКС TS500 (регистрационный номер 62325-15)		
Термопреобразователи сопротивления 90.2020, 90.2050, 90.2210, 90.2220, 90.2230, 90.2240, 90.2250, 90.2820 (регистрационный номер 60922-15)		
Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ (регистрационный номер 58808-14)		
Термопреобразователи сопротивления ПРОМА-ТС (регистрационный номер 58027-14)		
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR, TST (регистрационный номер 49519-12)		
Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (регистрационный номер 23410-13)		
Датчики температуры Rosemount 648 (регистрационный номер 63890-16)		
Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (регистрационный номер 50519-17)		
Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС, ТС Ех (регистрационный номер 68909-17)		

Продолжение таблицы 1

Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	Комплексный компонент
Термометры сопротивления ДТС (регистрационный номер 28354-10)	Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (регистрационный номер 39587-14)	ИБК RISO
Датчики температуры ТСПТ Ех, ТСМТ Ех (регистрационный номер 57176-14)	Преобразователи измерительные серий S, K, H (регистрационный номер 65857-16) Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мххх, КОРУНД-БПД-24Ех (регистрационный номер 57154-14)	
Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ (регистрационный номер 57175-14)	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» (регистрационный номер 65317-16)	
Датчики температуры серии ТР, ТП (регистрационный номер 46867-13)		
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применение первичных и промежуточных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.</p> <p>2 Допускается применение комплексных компонентов аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками, выполняющими расчет расхода и количества среды в соответствии с методикой измерений «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью системы измерительной расхода и количества жидкостей и газов модернизированной на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)».</p>		

Состав СИРК-М определяется в соответствии с потребностями заказчика и фиксируется в паспорте. Монтаж и наладка СИРК-М осуществляется непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на СИРК-М и эксплуатационными документами ее компонентов.

СИРК-М осуществляет вычисление расхода и количества среды в следующей последовательности:

- первичные измерительные преобразователи преобразуют текущие значения параметров измеряемой среды в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА, HART-протокол) и/или сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (номинальная статическая характеристика (далее – НСХ) Pt100, 100П);

- промежуточные измерительные преобразователи (при наличии) преобразуют аналоговые унифицированные электрические сигналы постоянного тока (от 4 до 20 мА, HART-протокол) и/или сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100, 100П) от первичных измерительных преобразователей в аналоговые унифицированные электрические сигналы постоянного тока (от 4 до 20 мА, HART-протокол);

- ИБК RISO преобразует аналоговые унифицированные электрические сигналы постоянного тока (от 4 до 20 мА, HART-протокол) в цифровые значения параметров измеряемой среды и осуществляет расчет расхода и количества среды по методу переменного перепада давления в соответствии с алгоритмом расчета согласно методике измерений «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество

жидкостей и газов. Методика измерений с помощью системы измерительной расхода и количества жидкостей и газов модернизированной на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)».

СИРК-М выполняет следующие основные функции:

- измерение перепада давления (на УРТДК), абсолютного или избыточного давления и температуры среды;
- вычисление физических свойств среды (для природного газа согласно ГОСТ 30319.0–96, ГОСТ 30319.1–96, ГОСТ 30319.2–96, ГОСТ 30319.3–96, ГОСТ 30319.1–2015, ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГОСТ 31369–2008 и ГОСТ Р 8.740–2011; для попутного нефтяного газа согласно ГСССД МР 113–03; для воздуха согласно ГСССД 8–79 и ГСССД 109–87, ГСССД МР 176–2010; для азота, диоксида углерода, аммиака, ацетилена, кислорода, аргона, водорода согласно ГСССД МР 134–07; для водородосодержащих смесей согласно ГСССД МР 136–07; для воды, перегретого и насыщенного пара согласно ГСССД 6–89, ГСССД 187–99 и ГСССД МР 147–2008; для широкой фракции легких углеводородов согласно ГСССД МР 107–98; для умеренно-сжатых газовых смесей согласно ГСССД МР 118–05, для нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред согласно ГОСТ Р 8.595–2004);
- вычисление расхода и количества среды в единицах массового расхода (массы), объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям (температура 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа);
- регистрацию и архивирование измеренных и вычисленных параметров среды;
- передачу измеренных и вычисленных параметров среды по аналоговым выходным сигналам (токовый, частотный/импульсный), RS232, RS485, USB и Ethernet на верхний уровень.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИРК-М (ИБК RISO) обеспечивает реализацию функций СИРК-М.

Защита ПО СИРК-М (ИБК RISO) от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем: идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИРК-М (ИБК RISO) защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО СИРК-М (ИБК RISO) для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИРК-М (ИБК RISO) обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

Уровень защиты ПО СИРК-М «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО СИРК-М (ИБК RISO) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИРК-М (ИБК RISO)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RISO-QW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при измерении: - массового расхода (массы) пара, % - объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, % - массового расхода (массы) жидкости, %	от ±1,5 до ±3,0* от ±1,5 до ±4,0* от ±1,0 до ±5,0*
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при вычислении объемного расхода (объема) среды, приведенного к стандартным условиям, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при вычислении массового расхода (массы) среды, %	±0,01
Пределы допускаемой приведенной** погрешности СИРК-М при преобразовании силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровой сигнал, %	от ±0,10 до ±0,25***
Пределы допускаемой приведенной** погрешности СИРК-М при преобразовании сигналов термопреобразователей сопротивления в цифровой сигнал, %	от ±0,25 до ±0,50***
Пределы допускаемой приведенной** погрешности СИРК-М при преобразовании цифрового сигнала в силу постоянного тока от 4 до 20 мА, %	±0,20
<p>* Рассчитывается в соответствии с методикой измерений «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью системы измерительной расхода и количества жидкостей и газов модернизированной на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)».</p> <p>** Указанные погрешности приведены к диапазонам соответствующих входных/выходных сигналов.</p> <p>*** Пределы допускаемой приведенной погрешности СИРК-М при преобразовании силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналов термопреобразователей сопротивления в цифровой сигнал рассчитываются по формуле</p> $g_{ВП} = \pm \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{КК}^2},$ <p>где $g_{ПП}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности промежуточного измерительного преобразователя согласно описанию типа (при отсутствии промежуточного измерительного преобразователя принимается равным 0), %;</p> <p>$g_{КК}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности комплексного компонента согласно описанию типа, %.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Измеряемая среда	жидкость, газ, пар
Номинальный диаметр входного отверстия УРТДК, мм	50, 80, 100, 150, 200
Диапазоны измерений входных параметров: - перепада давления (на УРТДК), МПа - абсолютного давления, МПа - избыточного давления, МПа - температуры, °С	от 0 до 2,5 от 0 до 50 от 0 до 50 от -200 до +600

Продолжение таблицы 4

Наименование	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более - ИВК RISO - УРТДК	395×310×220 420×420×1190
Масса, кг, не более	500
Условия эксплуатации средств измерений, входящих в состав СИРК-М: - температура окружающего воздуха в местах установки первичных измерительных преобразователей, °С - температура окружающего воздуха в местах установки промежуточных измерительных преобразователей и комплексного компонента, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от +10 до +35 до 95 без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Примечания 1 Значения диапазонов измерений входных параметров могут быть меньше указанных, в зависимости от настройки первичных и промежуточных измерительных преобразователей. 2 Диапазоны измерений расхода среды рассчитываются в соответствии с методикой измерений «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью системы измерительной расхода и количества жидкостей и газов модернизированной на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)».	
3 Средства измерений, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в описании типа и эксплуатационной документации на данные средства измерений.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку СИРК-М методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИРК-М

Наименование	Обозначение	Количество
Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М). В комплект поставки входят: устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное первичные и/или промежуточные измерительные преобразователи, вычислитель, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие, прямые участки (по заказу)	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки (с изменением № 1)	МП 145-30151-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 145-30151-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М). Методика поверки» (с изменением № 1), утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 18 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный МС5-R, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления Pt100, в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm 0,1\text{ °С}$, от 0 до плюс 850 °С $\pm(0,1\text{ °С} + 0,025\% \text{ показания})$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИРК-М с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИРК-М.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью системы измерительной расхода и количества жидкостей и газов модернизированной на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)», аттестованная ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений №111-398-01.00328-2015.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным расхода и количества жидкостей и газов модернизированным на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема

ГОСТ 6651–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30319.0–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения

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

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

ГОСТ 30319.3–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния

ГОСТ 30319.1–2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения

ГОСТ 30319.2–2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода

ГОСТ 30319.3–2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе

ГОСТ 31369–2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

ГОСТ Р 8.595–2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГСССД 6–89 Методика ГСССД. Вода. Коэффициент динамической вязкости при температурах 0...800 °С и давлениях от соответствующих разреженному газу до 300 МПа

ГСССД 8–79 Плотность, энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость жидкого и газообразного воздуха при температурах 70-1500 К и давлениях 0,1-100 МПа

ГСССД 109–87 Воздух сухой. Коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 150...1000 К и давлениях от соответствующих разреженному газу до 100 МПа

ГСССД 187–99 Методика ГСССД. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа

ГСССД МР 107–98 Методика ГСССД. Определение плотности, объемного газосодержания, показателя изоэнтропии и вязкости газоконденсатных смесей в диапазоне температур 240...350 К при давлениях до 10 МПа (развитие МИ 2311-94)

ГСССД МР 113–03 Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа

ГСССД МР 118–05 Методика ГСССД. Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей

ГСССД МР 134–07 Методика ГСССД. Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости азота, ацетилен, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода в диапазоне температур 200...425 К и давлений до 10 МПа

ГСССД МР 136–07 Методика ГСССД. Расчет плотности, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости газовых водородосодержащих смесей в диапазоне температур -15...250 °С и давлений до 30 МПа

ГСССД МР 147–2008 Методика ГСССД. Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,0005...100 МПа на основании таблиц стандартных справочных данных ГСССД 187–99 и ГСССД 6–89

ГСССД МР 176–2010 Методика ГСССД. Расчетное определение скорости звука во влажном воздухе при температурах от -20 до 40 °С при абсолютном давлении от 550 мм.рт.ст. до 1 МПа и относительной влажности от 0 до 100 %

ТУ 4213-002-60489237-2015 (с изменениями 2018 г.) Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Глоб Мера» (ООО «Глоб Мера»)

ИНН 7703431684

Адрес: 123001, г. Москва, Гранатный переулок, д. 12

Телефон: (495) 781-42-39

E-mail: metrolog@globmera.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, 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

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.