

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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.

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

Таблица 1

Наименование ИК	Состав ИК		
	Измерительный компонент		Комплексный компонент
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	
ИК перепада давления (на УРТДК)	Датчик разности давлений МС3000 (далее – МС3000 РД) (Госреестр №29580-10)	Преобразователь измерительный МТЛ 4544 (далее – МТЛ 4544) (Госреестр №39587-14)	Комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «RISO» (далее – ИВК RISO) (Госреестр №47986-11)
	Преобразователь давления измерительный ЕЖА 110А (далее – ЕЖА 110А) (Госреестр №14495-09)		
	Датчик давления Метран-150СD (далее – Метран-150СD) (Госреестр №32854-13)	–	

Наименование ИК	Состав ИК		
	Измерительный компонент		Комплексный компонент
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	
ИК абсолютного давления	Датчик абсолютного давления МС3000 (далее – МС3000 АД) (Госреестр №29580-10)	MTL 4544 (Госреестр №39587-14)	ИБК RISO (Госреестр №47986-11)
	Преобразователь давления измерительный ЕJA 510А (далее – ЕJA 510А) (Госреестр №14495-09)		
ИК избыточного давления	Датчик давления Метран-150ТА (далее – Метран-150ТА) (Госреестр №32854-13)	–	ИБК RISO (Госреестр №47986-11)
	Датчик избыточного давления МС3000 (далее – МС3000 ИД) (Госреестр №29580-10)	MTL 4544 (Госреестр №39587-14)	
ИК температуры	Преобразователь давления измерительный ЕJA 530А (далее – ЕJA 530А) (Госреестр №14495-09)		–
	Датчик давления Метран-150TG (далее – Метран-150TG) (Госреестр №32854-13)		
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR10 (далее – TR10), класс допуска А или В по ГОСТ 6651–2009 (Госреестр №49519-12)	Преобразователь измерительный MTL 4575 (далее – MTL 4575) (Госреестр №39587-14)	ИБК RISO (Госреестр №47986-11)
	Преобразователь температуры Метран-286 (далее – Метран-286) (Госреестр №23410-13)	MTL 4544 (Госреестр №39587-14)	
		–	ИБК RISO (Госреестр №47986-11)

Примечания

1 Допускается применение первичных и промежуточных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Наименование ИК	Состав ИК		
	Измерительный компонент		Комплексный компонент
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь	
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)».			

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) и/или сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100);

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

- ИВК RISO преобразует аналоговые унифицированные электрические сигналы постоянного тока (от 4 до 20 мА) 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 осуществляет выполнение следующих функций:

- 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 и ГОСТ 30319.3–96; 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, ацетилен, 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);

- вычисление расхода и количества среды в единицах массового расхода (массы), объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям (в качестве стандартных условий принимают условия по ГОСТ 2939–63);

- регистрацию и архивирование измеренных и вычисленных параметров среды;

- передачу измеренных и вычисленных параметров среды по 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 (ИБК RISO) от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077–2014 – высокий.

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

Таблица 2

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, в том числе показатели точности, СИРК-М приведены в таблице 3.

Таблица 3

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 минус 200 до плюс 600
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при измерении : - массового расхода (массы) пара, % - объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, % - массового расхода (массы) жидкости, %	$\pm(1,5...3,0)^*$ $\pm(1,5...4,0)^*$ $\pm(1,0...5,0)^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при вычислении объемного расхода (объема) среды, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,01$

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК-М при вычислении массового расхода (массы) среды, %	±0,01
Параметры электропитания: - напряжение питания, 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 ИВК RISO, °С - относительная влажность окружающего воздуха в местах установки первичных и промежуточных измерительных преобразователей и ИВК RISO, % - атмосферное давление, кПа	От минус 40 до плюс 50 От плюс 10 до плюс 35 До 95 без конденсации влаги От 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10

* 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)». Погрешность указана без учета погрешности определения плотности и коэффициента сжимаемости измеряемой среды и погрешности определения зависимости коэффициента истечения от числа Рейнольдса.

Примечания

1 Значения числа Рейнольдса не должны выходить за пределы значений, для которых известен коэффициент истечения, определенный по документам «Устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное. Методика определения коэффициента истечения для газа», утвержденный ГЦИ СИ ООО «СТП» 24 января 2013 г., и «Устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное. Методика определения коэффициента истечения для жидкости», утвержденный ГЦИ СИ ООО «СТП» 24 января 2013 г.

2 Значения диапазонов измерений входных параметров могут быть меньше указанных, в зависимости от настройки первичных и промежуточных измерительных преобразователей.

3 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)».

4 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.

Метрологические и технические характеристики ИК СИРК-М приведены в таблице 4.

Таблица 4

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК								
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент					
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾				
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях			
ИК перепада давления (на УРТДК)	От 0 до 1,6 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,05 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2410 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	$\pm 0,05 + 0,01 \times \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$ диап апазона измерений на каждые 10 °С	МТL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования			
	От 0 до 10 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,05 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2420 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,2 \times \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$	(±0,1 % диапазона преобразования)	
	От 0 до 40 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,25 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2430 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,08 \times \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$		(±0,15 % диапазона преобразования)
	От 0 до 250 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,25 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2440 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,25 \times \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$		
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,25 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2450 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,25 \times \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$		

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК перепада давления (на УРТДК)	От 0 до 10 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 110A, капсула L (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ больше X: ±0,065 % диапазона измерений	$\pm \frac{1}{28} \left(0,08 + 0,09 \times \frac{\Delta \dot{E}_m \dot{U}}{\dot{A} \dot{E} \dot{U}} \right) \%$	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования
	От 0 до 100 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,35 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 110A, капсула M (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 500 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,35 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 110A, капсула H (от 4 до 20 мА)	(Для капсулы L X=3 кПа, для капсулы M X=10 кПа, для капсулы H X=100 кПа, для капсулы V X=1,4 МПа)	$\pm \frac{1}{28} \left(0,07 + 0,015 \times \frac{\Delta \dot{E}_m \dot{U}}{\dot{A} \dot{E} \dot{U}} \right) \%$			
	От 0 до 1 МПа	±0,2 % диапазона измерений	±1,4 % диапазона измерений	ЕJA 110A, капсула V (от 4 до 20 мА)		$\pm \frac{1}{28} \left(0,07 + 0,03 \times \frac{\Delta \dot{E}_m \dot{U}}{\dot{A} \dot{E} \dot{U}} \right) \%$			

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь		Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент			
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК перепада давления (на УРТДК)	От 0 до 0,63 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±3,75 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150CD0 (от 4 до 20 мА)	<p>Для моделей с кодом диапазона 0: ±0,1 % диапазона измерений (если $VPI \geq \frac{VPI_m}{2}$)</p> <p>Для остальных моделей: ±0,075 % диапазона измерений (если $VPI \geq \frac{VPI_m}{10}$)</p>	$\pm \left(0,15 + 0,12 \times \frac{VPI_m \cdot \Delta t}{VPI \cdot \Delta t} \right) \% \text{ диа}$ пазона измерений на каждые 10 °С	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования
	От 0 до 6,3 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±1,3 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150CD1 (от 4 до 20 мА)		$\pm \left(0,05 + 0,08 \times \frac{VPI_m \cdot \Delta t}{VPI \cdot \Delta t} \right) \% \text{ диа}$ пазона измерений на каждые 10 °С			
	От 0 до 63 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150CD2 (от 4 до 20 мА)		$\pm \left(0,02 + 0,04 \times \frac{VPI_m \cdot \Delta t}{VPI \cdot \Delta t} \right) \% \text{ диа}$ пазона измерений на каждые 10 °С			
	От 0 до 250 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150CD3 (от 4 до 20 мА)		$\pm \left(0,02 + 0,04 \times \frac{VPI_m \cdot \Delta t}{VPI \cdot \Delta t} \right) \% \text{ диа}$ пазона измерений на каждые 10 °С			
	От 0 до 1,6 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150CD4 (от 4 до 20 мА)		$\pm \left(0,02 + 0,04 \times \frac{VPI_m \cdot \Delta t}{VPI \cdot \Delta t} \right) \% \text{ диа}$ пазона измерений на каждые 10 °С			

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК абсолютного давления	От 0 до 40 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2030 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,05 + 0,01 × $\frac{ВПИ_m}{ВПИ_d}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования (±0,1 % диапазона преобразования)	±0,2 % диапазона преобразования (±0,15 % диапазона преобразования)
	От 0 до 250 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2040 (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2050 (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2051 (от 4 до 20 мА)					

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент			
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾		
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях	
ИК абсолютного давления	От 0 до 200 кПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула А (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ больше X: ±0,2 % диапазона измерений	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{e_0} \left(0,15 + 0,15 \times \frac{\hat{A} \hat{E}_m \hat{u}}{\hat{A} \hat{E} \hat{U}} \right) \%$ диапазона измерений на каждые 10 °С	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования	
	От 0 до 2 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула В (от 4 до 20 мА)						Если ВПИ меньше X: $\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{e_0} \left(0,15 + 0,15 \times \frac{X \hat{u}}{\hat{A} \hat{E} \hat{U}} \right) \%$ диапазона измерений
	От 0 до 10 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула С (от 4 до 20 мА)	(Для капсулы А X=20 кПа, для капсулы В X=0,2 МПа, для капсулы С X=1 МПа, для капсулы D X=8 МПа)	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{e_0} \left(0,15 + 0,15 \times \frac{\hat{A} \hat{E}_m \hat{u}}{\hat{A} \hat{E} \hat{U}} \right) \%$ диапазона измерений на каждые 10 °С				(±0,1 % диапазона преобразования)
	От 0 до 50 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула D (от 4 до 20 мА)		$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{e_0} \left(0,15 + 0,15 \times \frac{\hat{A} \hat{E}_m \hat{u}}{\hat{A} \hat{E} \hat{U}} \right) \%$ диапазона измерений на каждые 10 °С				(±0,15 % диапазона преобразования)

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь		Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент				
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾		
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях	
ИК абсолютного давления	От 0 до 160 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,6 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150ТА1 (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений (если ВПИ ³ $\frac{ВПИ_m}{10}$)	±0,02+0,05× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С (если ВПИ ³ $\frac{ВПИ_m}{10}$)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования (±0,1 % диапазона преобразования)	±0,2 % диапазона преобразования (±0,15 % диапазона преобразования)	
	От 0 до 1 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150ТА2 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С
	От 0 до 6 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150ТА3 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С
	От 0 до 25 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150ТА4 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК избыточного давления	От 0 до 40 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2130 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	$\pm 0,05 + 0,01 \times \frac{ВПИ_m \cdot \dot{U}}{ВПИ \cdot U}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования
	От 0 до 250 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2140 (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2150 (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 16 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2160 (от 4 до 20 мА)					

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК избыточного давления	От 0 до 200 кПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 530A, капсула А (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ больше X: ±0,2 % диапазона измерений	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{E} \pm 0,15 + 0,15 \times \frac{\Delta \bar{E}_m \cdot \bar{u}}{\bar{A} \bar{E} \bar{U}} \%$	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования	±0,2 % диапазона преобразования
	От 0 до 2 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 530A, капсула В (от 4 до 20 мА)					
	От 0 до 10 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 530A, капсула С (от 4 до 20 мА)	(Для капсулы А X=20 кПа, для капсулы В X=0,2 МПа, для капсулы С X=1 МПа, для капсулы D X=8 МПа)	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{E} \pm 0,15 + 0,15 \times \frac{\Delta \bar{E}_m \cdot \bar{u}}{\bar{A} \bar{E} \bar{U}} \%$			
	От 0 до 50 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,9 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 530A, капсула D (от 4 до 20 мА)	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{E} \pm 0,15 + 0,15 \times \frac{\Delta \bar{E}_m \cdot \bar{u}}{\bar{A} \bar{E} \bar{U}} \%$	$\pm \frac{1}{2,8} \frac{e}{E} \pm 0,15 + 0,15 \times \frac{\Delta \bar{E}_m \cdot \bar{u}}{\bar{A} \bar{E} \bar{U}} \%$			

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь		Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент				
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾		
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях	
ИК избыточного давления	От 0 до 160 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,6 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150TG1 (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений (если ВПИ ³ $\frac{ВПИ_m}{10}$)	±0,02+0,05× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С (если ВПИ ³ $\frac{ВПИ_m}{10}$)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования (±0,1 % диапазона преобразования)	±0,2 % диапазона преобразования (±0,15 % диапазона преобразования)	
	От 0 до 1 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150TG2 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С
	От 0 до 6 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150TG3 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С
	От 0 до 25 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,55 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-150TG4 (от 4 до 20 мА)						±0,02+0,04× $\frac{ВПИ_m}{ВПИ}$ % диапазона измерений на каждые 10 °С

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
ИК температуры	От минус 200 до плюс 600 °С ²⁾	±1,93 °С ³⁾	±2,16 °С ³⁾	TR10 (НСХ Pt100)	Класс допуска А: ±(0,15 + 0,002 × t) °С (t – измеренная температура, °С)		MTL 4575 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±1,11 °С ³⁾	±1,42 °С ³⁾
		±3,83 °С ³⁾	±3,96 °С ³⁾		Класс допуска В: ±(0,3 + 0,005 × t) °С (t – измеренная температура, °С)				
	От минус 50 до плюс 500 °С ²⁾	±0,25 % ³⁾ диапазона измерений	±0,45 % ³⁾ диапазона измерений	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений или ±0,4 °С (в зависимости от того, что больше)	±0,05 % диапазона измерений на каждые 10 °С	MTL 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	±0,15 % диапазона преобразования (±0,1 % диапазона преобразования)	±0,2 % диапазона преобразования (±0,15 % диапазона преобразования)

¹⁾ Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточного измерительного преобразователя и ИВК RISO. В скобках указаны пределы допускаемой погрешности при отсутствии промежуточного измерительного преобразователя.

²⁾ Указан максимальный диапазон измерений.

ВПИ первичного измерительного преобразователя перепада давления (МС3000) настраивается в пределах от 0,25 до 1,6 кПа (модель 2410), от 0,63 до 10 кПа (модель 2420), от 2,5 до 40 кПа (модель 2430), от 16 до 250 кПа (модель 2440), от 0,16 до 2,5 МПа (модель 2450).

ВПИ первичного измерительного преобразователя перепада давления (EJA 110A) настраивается в пределах от 0,5 до 10 кПа (капсула L), от 1 до 100 кПа (капсула M), от 5 до 500 кПа (капсула H).

ВПИ первичного измерительного преобразователя перепада давления (Метран-150CD) настраивается в пределах от 0,025 до 0,63 кПа (Метран-150CD0), от 0,25 до 6,3 кПа (Метран-150CD1), от 1,25 до 63 кПа (Метран-150CD2), от 5 до 250 кПа (Метран-150CD3), от 0,032 до 1,6 МПа (Метран-150CD4).

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК					
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент		
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
<p>ВПИ первичного измерительного преобразователя абсолютного давления (МС3000) настраивается в пределах от 2,5 до 40 кПа (модель 2030), от 16 до 250 кПа (модель 2040), от 0,16 до 2,5 МПа (модель 2050), от 0,16 до 2,5 МПа (модель 2051).</p> <p>ВПИ первичного измерительного преобразователя абсолютного давления (EJA 510A) настраивается в пределах от 10 до 200 кПа (капсула А), от 0,1 до 2 МПа (капсула В), от 0,5 до 10 МПа (капсула С), от 5 до 50 МПа (капсула D).</p> <p>ВПИ первичного измерительного преобразователя абсолютного давления (Метран-150ТА) настраивается в пределах от 3,2 до 160 кПа (Метран-150ТА1), от 0,02 до 1 МПа (Метран-150ТА2), от 0,12 до 6 МПа (Метран-150ТА3), от 0,5 до 25 МПа (Метран-150ТА4).</p> <p>ВПИ первичного измерительного преобразователя избыточного давления (МС3000) настраивается в пределах от 2,5 до 40 кПа (модель 2130), от 16 до 250 кПа (модель 2140), от 0,16 до 2,5 МПа (модель 2150), от 1 до 16 МПа (модель 2160).</p> <p>ВПИ первичного измерительного преобразователя избыточного давления (EJA 530A) настраивается в пределах от 10 до 200 кПа (капсула А), от 0,1 до 2 МПа (капсула В), от 0,5 до 10 МПа (капсула С), от 5 до 50 МПа (капсула D).</p> <p>ВПИ первичного измерительного преобразователя абсолютного давления (Метран-150ТG) настраивается в пределах от 3,2 до 160 кПа (Метран-150ТG1), от 0,02 до 1 МПа (Метран-150ТG2), от 0,12 до 6 МПа (Метран-150ТG3), от 0,5 до 25 МПа (Метран-150ТG4).</p> <p>Диапазон измерений температуры настраивается изменением настроек первичного измерительного преобразователя (Метран-286) или диапазона преобразования промежуточного измерительного преобразователя (TR10).</p> <p>³⁾ Пределы допускаемой погрешности рассчитаны для максимального диапазона измерений.</p> <p>Пределы допускаемой приведенной погрешности для других диапазонов измерений перепада давления, абсолютного давления, избыточного давления и температуры рассчитывают по формулам:</p> <p>- основная</p> $g_{\text{нн}}^{\text{ЕЕ}} = \pm 1,1 \times \sqrt{(g_{\text{нн}}^{\text{I}})^2 + (g_{\text{нн}}^{\text{II}})^2}, \quad (1)$ <p>где $g_{\text{нн}}^{\text{I}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;</p> <p>$g_{\text{нн}}^{\text{II}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, %;</p> <p>- в рабочих условиях</p> $g_{\text{до}}^{\text{ЕЕ}} = \pm 1,1 \times \sqrt{(g_{\text{нн}}^{\text{I}})^2 + (g_{\text{аи}}^{\text{I}})^2 + (g_{\text{до}}^{\text{II}})^2}, \quad (2)$ <p>где $g_{\text{аи}}^{\text{I}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;</p>									

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь		Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент			
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
<p>$D_{\delta\delta}^{\text{II}}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, %.</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности для других диапазонов измерений температуры рассчитывают по формулам:</p> <p>- основная</p> $D_{i\text{ни}}^{\text{E}\hat{\text{E}}} = \pm 1,1 \times \sqrt{(D^{\text{I}})^2 + (D_{i\text{ни}}^{\text{II}})^2}, \quad (3)$ <p>где D^{I} – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя, °С;</p> <p>$D_{i\text{ни}}^{\text{II}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, °С, рассчитываемые по формуле</p> $D_{i\text{ни}}^{\text{II}} = \pm \sqrt{\frac{\alpha}{\epsilon} \times 0,08 \times (t_a - t_i) + \frac{0,011 \times (t_a - t_i)^2}{16} + \frac{\alpha}{\epsilon} \times 0,1 \times \frac{(t_a - t_i)^2}{100}}, \quad (4)$ <p>где t_a, t_i – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры, °С;</p> <p>R_a – сопротивление соответствующее t_a, Ом;</p> <p>R_i – сопротивление соответствующее t_i, Ом;</p> <p>– в рабочих условиях</p> $D_{\delta\delta}^{\text{E}\hat{\text{E}}} = \pm 1,1 \times \sqrt{(D^{\text{I}})^2 + (D_{\delta\delta}^{\text{II}})^2}, \quad (5)$ <p>где $D_{\delta\delta}^{\text{II}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, °С, рассчитываемые по формуле</p> $D_{\delta\delta}^{\text{II}} = \pm \sqrt{(D_{i\text{ни}}^{\text{II}})^2 + (D_{\text{ai}\text{i}}^{\text{II}})^2}, \quad (6)$ <p>где $D_{\text{ai}\text{i}}^{\text{II}}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, %, рассчитываемые по формуле</p>									

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный измерительный преобразователь		Промежуточный измерительный преобразователь и комплексный компонент			
		основная	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
					основная	дополнительная		основная	в рабочих условиях
$D_{\text{аіт}}^{\text{п}} = \pm \sqrt{\frac{0,007 \times 5 \times (t_{\text{а}} - t_{\text{і}})}{R_{\text{а}} - R_{\text{і}}} + \frac{0,0006 \times 5 \times (t_{\text{а}} - t_{\text{і}}) \frac{\sigma}{\varnothing} + 0,03 \times 2 \times \frac{(t_{\text{а}} - t_{\text{і}}) \frac{\sigma}{\varnothing}}{100}}{16}} \quad (7)$									
<p>⁴⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого значения и обратно (для модели 2410 и модели 2420, предназначенного для предельно допускаемого избыточного давления, равного 4 МПа).</p> <p>⁵⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого значения и обратно (для модели 2420, предназначенного для предельно допускаемого избыточного давления, равного 10 МПа).</p> <p>⁶⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого значения и обратно (для моделей 2430, 2440 и 2450).</p> <p>Примечания 1 ВПИ – верхний предел измерений, ВПИ_м – максимальный верхний предел измерений. 2 Дополнительная погрешность первичных измерительных преобразователей вызвана изменением температуры окружающей среды от нормальной.</p>									

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность СИРК-М представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	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 промежуточные измерительные преобразователи, вычислитель, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие	1 экз.
Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов модернизированные на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного (СИРК-М). Паспорт	1 экз.
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	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», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 20 марта 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный MC5-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 $\pm(0,1\text{ °С} + 0,025\% \text{ показания})$.

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)

1. ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема
2. ГОСТ 6651–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
3. ГОСТ 30319.0–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения
4. ГОСТ 30319.1–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки
5. ГОСТ 30319.2–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости
6. ГОСТ 30319.3–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния
7. ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
8. ГСССД 6–89 Методика ГСССД. Вода. Коэффициент динамической вязкости при температурах 0...800 °С и давлениях от соответствующих разреженному газу до 300 МПа
9. ГСССД 8–79 Плотность, энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость жидкого и газообразного воздуха при температурах 70-1500 К и давлениях 0,1-100 МПа
10. ГСССД 109–87 Воздух сухой. Коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 150...1000 К и давлениях от соответствующих разреженному газу до 100 МПа
11. ГСССД 187–99 Методика ГСССД. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа
12. 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)
13. 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
14. ГСССД МР 118–05 Методика ГСССД. Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей
15. ГСССД МР 134–07 Методика ГСССД. Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости азота, ацетилена, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода в диапазоне температур 200...425 К и давлений до 10 МПа
16. 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
17. 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
18. 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 %

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

Изготовитель

ЗАО «Глоб Мера»
123001, г. Москва, Гранатный переулок, д. 12
тел./факс (495) 781-00-07
e-mail: globmera@gmail.com
ИНН 7703696391

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5
тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10
e-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.