

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

В состав СИРК входят:

- устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное (далее – УРТДК);
- датчик разности давлений МС3000 (далее – МС3000 РД) или преобразователь давления измерительный ЕЖА 110А (далее – ЕЖА 110А);
- датчик абсолютного давления МС3000 (далее – МС3000 АД) или преобразователь давления измерительный ЕЖА 510А (далее – ЕЖА 510А);
- термопреобразователь сопротивления платиновый TR10 (далее – TR10);
- преобразователь измерительный МТЛ 4544 (далее – МТЛ 4544);
- преобразователь измерительный МТЛ 4575 (далее – МТЛ 4575);
- комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «RISO» (далее – ИВК RISO);
- соединительные линии и вспомогательные устройства.

Принцип действия СИРК заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке информации, поступающей по измерительным каналам (далее – ИК) перепада давления (на УРТДК), абсолютного давления и температуры среды. Состав ИК СИРК 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)	МС3000 РД (Госреестр № 29580-10) ЕЖА 110А (Госреестр № 14495-09)	МТЛ 4544 (Госреестр № 39587-08)	ИВК RISO (Госреестр № 47986-11)
ИК абсолютного давления	МС3000 АД (Госреестр № 29580-10) ЕЖА 510А (Госреестр № 14495-09)		
ИК температуры	TR10, класс допуска А или В по ГОСТ 6651-2009 (Госреестр № 49519-12)	МТЛ 4575 (Госреестр № 39587-08)	

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

СИРК 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), сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (НСХ Pt100);

- промежуточные измерительные преобразователи преобразуют аналоговые унифицированные электрические сигналы постоянного тока (от 4 до 20 мА) и 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);

- ИБК 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 на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного».

СИРК осуществляет выполнение следующих функций:

- измерение перепада давления (на УРТДК), абсолютного 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 (ИБК RISO) обеспечивает реализацию функций СИРК.

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

ПО СИРК (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 (ИБК RISO) для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИРК (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.

Защита ПО СИРК (ИБК RISO) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

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

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО СИРК (ИБК RISO)	RISO-QW-001	1.1	–	–

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИРК представлены 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 – температуры, °С	От 0 до 2,5 От 0 до 50 От минус 200 до плюс 600
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК при измерении времени, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК при вычислении объемного расхода (объема) среды, приведенного к стандартным условиям, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности СИРК 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 – ИБК RISO – УРТДК	395x310x220 420x420x1190
Масса, кг, не более	500

<p>Условия эксплуатации СИРК:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающего воздуха в местах установки первичных и 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 	<p>От плюс 10 до плюс 35</p> <p>От 5 до 75 без конденсации влаги</p> <p>от 84 до 106,7</p>
--	--

Продолжение таблицы 3

Наименование	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
<p>Примечания</p> <p>1 Значения числа Рейнольдса не должны выходить за пределы значений, для которых известен коэффициент истечения, определенный по «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.</p> <p>2 Значения диапазонов измерений входных параметров могут быть меньше указанных, в зависимости от настройки первичных и промежуточных измерительных преобразователей.</p>	

Метрологические характеристики ИК СИРК представлены 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⁾	$\pm 0,2 \% ^{3)}$ диапазона измерений	$\pm 1 \% ^{3)}$ диапазона измерений	МС3000, модель 2410 (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,1 \%$ диапазона измерений	$\pm \left[0,05 + 0,01 \cdot \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \right] \%$ диапазона измерений на каждые 10 °С	МТЛ 4544 (от 4 до 20 мА) и ИВК RISO	$\pm 0,15 \%$ диапазона преобразования	$\pm 0,2 \%$ диапазона преобразования	
	От 0 до 10 кПа ²⁾	$\pm 0,2 \% ^{3)}$ диапазона измерений	$\pm 1 \% ^{3)}$ диапазона измерений	МС3000, модель 2420 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,2 \cdot \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$
	От 0 до 40 кПа ²⁾	$\pm 0,2 \% ^{3)}$ диапазона измерений	$\pm 1,15 \% ^{3)}$ диапазона измерений	МС3000, модель 2430 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,08 \cdot \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$
	От 0 до 250 кПа ²⁾	$\pm 0,2 \% ^{3)}$ диапазона измерений	$\pm 1,15 \% ^{3)}$ диапазона измерений	МС3000, модель 2440 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,25 \cdot \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	$\pm 0,2 \% ^{3)}$ диапазона измерений	$\pm 1,15 \% ^{3)}$ диапазона измерений	МС3000, модель 2450 (от 4 до 20 мА)						$\pm 0,25 \cdot \frac{ВПИ_m}{ВПИ} \%$ диапазона измерений на каждые 10 МПа ⁶⁾

Продолжение таблицы 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 10 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	EJA 110A, капсула L (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ больше X: ±0,065 % диапазона измерений	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,08 + 0,09 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$	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	±0,25 % ³⁾ диапазона измерений	EJA 110A, капсула M (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ меньше X: $\pm \left[0,015 + 0,05 \cdot \frac{X}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,07 + 0,02 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			
	От 0 до 500 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,25 % ³⁾ диапазона измерений	EJA 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)	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,07 + 0,015 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			
	От 0 до 1 МПа	±0,2 % диапазона измерений	±0,5 % диапазона измерений	EJA 110A, капсула V (от 4 до 20 мА)		$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,07 + 0,03 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			

Продолжение таблицы 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 абсолютного давления	От 0 до 40 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	МС3000, модель 2030 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	± $\left[0,05+0,01 \cdot \frac{\text{ВПИ}_m}{\text{ВПИ}}\right]$ % диапазона 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 250 кПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений							МС3000, модель 2040 (от 4 до 20 мА)
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений							МС3000, модель 2050 (от 4 до 20 мА)
	От 0 до 2,5 МПа ²⁾	±0,2 % ³⁾ диапазона измерений	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений							МС3000, модель 2051 (от 4 до 20 мА)

Продолжение таблицы 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 абсолютного давления	От 0 до 200 кПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,4 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула А (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ больше X: ±0,2 % диапазона измерений	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,15 + 0,15 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$	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	±0,4 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула В (от 4 до 20 мА)	Если ВПИ меньше X: $\pm \left[0,5 + 0,15 \cdot \frac{X}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$ диапазона измерений	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,15 + 0,15 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			
	От 0 до 10 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,4 % 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)	$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,15 + 0,15 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			
	От 0 до 50 МПа ²⁾	±0,3 % ³⁾ диапазона измерений	±0,4 % ³⁾ диапазона измерений	ЕJA 510А, капсула D (от 4 до 20 мА)		$\pm \frac{1}{2,8} \left[0,15 + 0,15 \cdot \frac{\hat{\Delta} \hat{E}_m}{\hat{\Delta} \hat{E}} \right] \%$			

Продолжение таблицы 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 температуры	От минус 200 до плюс 600 °С ²⁾	±1,93 °С ³⁾	±2,16 °С ³⁾	TR10 (HCX Pt100)	Класс допуска А: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ °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: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$ °С (t – измеренная температура, °С)				
<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 ВПИ – верхний предел измерений, ВПИ_м – максимальный верхний предел измерений.</p> <p>3 Дополнительная погрешность первичных измерительных преобразователей вызвана изменением температуры окружающей среды от нормальной.</p> <p>4¹⁾ Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточного измерительного преобразователя и ИВК RISO.</p> <p>5²⁾ Указан максимальный диапазон измерений.</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <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 A), от 0,1 до 2 МПа (капсула B), от 0,5 до 10 МПа (капсула C), от 5 до 50 МПа (капсула D).</p> <p>Диапазон измерений температуры настраивается изменением диапазона преобразования промежуточного измерительного преобразователя.</p> <p>6³⁾ Пределы допускаемой погрешности рассчитаны для максимального диапазона измерений.</p> <p>Пределы допускаемой погрешности для других диапазонов измерений перепада давления и абсолютного давления рассчитывают по формулам:</p> <p>– основная</p>									

Продолжение таблицы 4

$$\gamma_{i\bar{n}}^{\hat{E}\hat{E}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{i\bar{n}}^I)^2 + (\gamma_{i\bar{n}}^{II})^2}, \quad (1)$$

где $\gamma_{i\bar{n}}^I$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;

$\gamma_{i\bar{n}}^{II}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, %;

– в рабочих условиях

$$\gamma_{\delta\delta}^{\hat{E}\hat{E}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{i\bar{n}}^I)^2 + (\gamma_{\bar{a}\bar{i}\bar{i}}^I)^2 + (\gamma_{\delta\delta}^{II})^2}, \quad (2)$$

где $\gamma_{\bar{a}\bar{i}\bar{i}}^I$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;

$\gamma_{\delta\delta}^{II}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, %.

Пределы допускаемой погрешности для других диапазонов измерений температуры рассчитывают по формулам:

– основная

$$\Delta_{i\bar{n}}^{\hat{E}\hat{E}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta^I)^2 + (\Delta_{i\bar{n}}^{II})^2}, \quad (3)$$

где Δ^I – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя, °С;

$\Delta_{i\bar{n}}^{II}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, °С, рассчитываемые по

формуле

$$\Delta_{i\bar{n}}^{II} = \pm \sqrt{\left(\frac{0,08 \cdot (t_{\bar{a}} - t_i)}{R_{\bar{a}} - R_i} + \frac{0,011 \cdot (t_{\bar{a}} - t_i)}{16} \right)^2 + \left(0,1 \cdot \frac{(t_{\bar{a}} - t_i)}{100} \right)^2}, \quad (4)$$

где $t_{\bar{a}}, t_i$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры, °С;

$R_{\bar{a}}$ – сопротивление соответствующее $t_{\bar{a}}$, Ом;

R_i – сопротивление соответствующее t_i , Ом;

– в рабочих условиях

$$\Delta_{\delta\delta}^{\hat{E}\hat{E}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta^I)^2 + (\Delta_{\delta\delta}^{II})^2}, \quad (5)$$

где $\Delta_{\delta\delta}^{II}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях промежуточного измерительного преобразователя и ИБК RISO, °С, рассчитываемые по формуле

$$\Delta_{\delta\delta}^{II} = \pm \sqrt{(\Delta_{i\bar{n}}^{II})^2 + (\Delta_{\bar{a}\bar{i}\bar{i}}^{II})^2}, \quad (6)$$

Продолжение таблицы 4

где $\Delta_{\text{аіі}}^{\text{п}}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности промежуточного измерительного преобразователя и ИВК RISO, %, рассчитываемые по формуле

$$\Delta_{\text{аіі}}^{\text{п}} = \pm \sqrt{\left(\frac{0,007 \cdot 15 \cdot (t_{\text{а}} - t_{\text{і}})}{R_{\text{а}} - R_{\text{і}}} + \frac{0,0006 \cdot 15 \cdot (t_{\text{а}} - t_{\text{і}})}{16} \right)^2 + \left(0,03 \cdot 2 \cdot \frac{(t_{\text{а}} - t_{\text{і}})}{100} \right)^2}. \quad (7)$$

7⁴⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого значения и обратно (для моделей 2410 и 2420, предназначенных для предельно допускаемого избыточного давления, равного 4 МПа).

8⁵⁾ 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).

9⁶⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого значения и обратно (для моделей 2430, 2440 и 2450).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность СИРК представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. В комплект поставки входят: устройство расширения трубопровода диффузорно-конфузорное, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «RISO», кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие	1 экз.
Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. Паспорт	1 экз.
МП 23-30151-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. Методика поверки	1 экз.
Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. Руководство по эксплуатации	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 23-30151-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 19 июня 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

– средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке средств измерений, входящих в состав СИРК;

– 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 $\pm(0,1 \text{ °С} + 0,025\% \text{ показания})$.

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 на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного», аттестованная ГЦИ СИ ООО «СТП», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 125-557-01.00270-2013.

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

1. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема
2. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. 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 ГСИ. 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. Системы измерительные расхода и количества жидкостей и газов на базе устройства расширения трубопровода диффузорно-конфузорного. Технические условия. ТУ-4213-001-60489237-2012

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение государственных учетных операций.

Изготовитель

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

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
Регистрационный номер № 30151-11
420017, 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>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.