



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229



«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И.А. Яценко

« 14 » _____ 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Система измерительная РСУ и ПАЗ сероочистой установки
ООО «ЛУКОЙЛ-КГПЗ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 4-311229-2015

в.п. 65212-16

г. Казань
2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операция поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8
Приложение А	9

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную РСУ и ПАЗ сероочистой установки ООО «ЛУКОЙЛ-КГПЗ», заводской № 1, принадлежащую ООО «ЛУКОЙЛ-КГПЗ» (далее – ИС) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, нижнего концентрационного предела распространения (далее – НКПР) и предельно допустимой концентрации (далее – ПДК), уровня, расхода); приема и обработки входных сигналов, формирования сигналов управления и регулирования, осуществления централизованного контроля, дистанционного и автоматического управления техническими средствами эксплуатационно-технологического оборудования; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты; накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

1.3 ИС состоит из первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП) (барьеры искрозащиты), преобразующих сигналы от первичных ИП в унифицированные сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) и обеспечивающих искрозащиту входных информационных каналов; модулей ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExregionPKS; программного обеспечения; автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ) операторов-технологов.

1.4 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка первичных ИП (средств измерений), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичные ИП (барьеры искрозащиты и система измерительно-управляющая ExregionPKS) поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики ИС определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.5 Интервал между поверками первичных ИП (средств измерений), входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти ИП.

1.6 Интервал между поверками ИС – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик ИС	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

Примечание – Допускается проводить поверку только задействованных измерительных каналов (далее – ИК).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ.

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75
5.1	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерений ± 5 %
5.1	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 °С до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон измерения силы постоянного тока ± 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,02$ % от показаний + 1,5 мкА); диапазон воспроизведения сигнала термометра сопротивления Pt100 от минус 200 °С до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения от минус 200 °С до 0 °С $\pm 0,1$ °С, от 0 °С до плюс 850 °С $\pm(0,1$ °С + 0,025 % показания °С)
Примечание – Для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазоном измерений соответствующим диапазонам измерений ИС.	

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ по своим характеристикам не уступающих, указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичные ИП ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5 не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- эталонные СИ и вторичные ИП ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вторичные ИП ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие руководства по эксплуатации на ИС;
- наличие паспорта на ИС;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;
- наличие у СИ, входящих в состав ИС, которые подлежат поверке, действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на ИС.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с идентификационными данными, которые приведены в описании типа ИС, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 Проверка работоспособности ИС

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя. Проверяют прохождение сигналов средств проверки, имитирующих измерительные сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА). На дисплее монитора АРМ операторов-технологов проверяют показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора АРМ операторов-технологов.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 **Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала от термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой Pt100 в значение измеряемой температуры**

7.4.1.1 Отключить первичный ИП ИК температуры и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключить калибратор, установленный в режим имитации сигнала от термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора установить электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве реперных точек принять точки, соответствующие 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений температуры.

7.4.1.3 Считать значения входного сигнала с дисплея монитора АРМ операторов-технологов и в каждой реперной точке вычислить основную абсолютную погрешность $\Delta_{ВП}$, °С, по формуле

$$\Delta_{ВП} = t_{изм} - t_{эт}, \quad (1)$$

где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры, °С;
 $t_{эт}$ – заданное значение температуры, °С.

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала от термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой Pt100 в значение измеряемой температуры не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки.

7.4.2 **Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) ИС в значение измеряемого параметра**

7.4.2.1 Отключают первичные ИП ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключить калибратор, установленный в режим имитации аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА).

7.4.2.2 С помощью калибратора установить электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. В качестве реперных точек принять точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.2.3 Считать значения входного сигнала с дисплея монитора АРМ операторов-технологов и в каждой реперной точке вычислить основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) $\gamma_{ВП}$, %, по формуле

$$\gamma_{ВП} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $I_{изм}$ – показания ИС в i -ой реперной точке, мА;

$I_{эт}$ – показания калибратора в i -ой реперной точке, мА;

I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;

I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА.

Если показания ИС можно посмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{I_{max} - I_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot (Y_{изм} - Y_{min}) + I_{min}, \quad (3)$$

где Y_{max} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) (I_{max}), в абсолютных единицах измерений;

Y_{min} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) (I_{min}), в абсолютных единицах измерений;

$Y_{изм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея монитора АРМ операторов-технологов.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки.

7.4.3 Определение погрешности ИК ИС

7.4.3.1 Основную приведенную погрешность ИК ИС $\gamma_{ИК}$, %, определяют по формуле

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2}, \quad (4)$$

где $\gamma_{ПП}$ – основная приведенная погрешность первичного ИП ИК, %.

7.4.3.2 Основную относительную погрешность ИК ИС $\delta_{ИК}$, %, определяют по формуле

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \right)^2}, \quad (5)$$

где $\delta_{ПП}$ – основная относительная погрешность первичного ИП ИК, %;

X_{max} – максимальное значение диапазона измерений ИК, в единицах измерений соответствующего ИК;

X_{min} – минимальное значение диапазона измерений ИК, в единицах измерений соответствующего ИК;

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений соответствующего ИК.

7.4.3.3 Основную абсолютную погрешность ИК ИС $\Delta_{ИК}$, в единицах измерений соответствующего ИК, определяют по формулам:

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВП}^2} \quad (6)$$

или

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\frac{\gamma_{ВП}}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right)^2}, \quad (7)$$

где $\Delta_{ПП}$ – основная абсолютная погрешность первичного ИП ИК, в единицах измерений соответствующего ИК;

$\Delta_{ВП}$ – основная абсолютная погрешность преобразования вторичного ИП ИК, в единицах измерений соответствующего ИК.

7.4.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная погрешность ИК ИС не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки.

7.4.4 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.4.1 Отключить управляемое устройство и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключить калибратор, установленный в режим измерения тока.

7.4.4.2 С дисплея монитора АРМ операторов-технологов задать не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принять точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.4.3 Считать измеренное значение воспроизводимого аналогового сигнала с дисплея калибратора и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) γ_B , %, по формуле

$$\gamma_B = \frac{I_{MC5} - I_{APM}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (8)$$

где I_{MC5} – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;

I_{APM} – значение тока, соответствующее воспроизводимому параметру в i -ой реперной точке, мА.

7.4.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) не выходит за пределы, указанные в приложении А методики поверки.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с ПР 50.2.006-94. К свидетельству о поверке прилагаются протокол с результатами поверки ИС.

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метрологические характеристики ИК системы измерительной РСУ и ПАЗ сероочистой установки ООО «ЛУКОЙЛ-КГПЗ»

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ИК

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование ИК ИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК температуры	от 0 °С до + 100 °С	±0,91 °С	ТС-1388 (Pt100)	±(0,3+0,005· t) °С	KFD2-UT-Ex1	Модуль СС/СU - РАИН01	±0,2 °С
	от 0 °С до + 150 °С	±1,2 °С					±0,25 °С
	от 0 °С до + 130 °С	±2,8 °С	ТС12 (тип «К»)	±2,5 °С	KFD2-STC1-Ex1		±0,14 °С
			Фохборо ТI20 (от 4 до 20 мА)	±0,1 °С			
	от 0 °С до + 600 °С	±2,9 °С ²⁾ ±5,1 °С ³⁾	ТС12 (тип «К»)	±2,5 °С ²⁾ ±(0,0075· t) °С ³⁾	KFD2-STC1-Ex1		±0,65 °С
			Фохборо ТI20 (от 4 до 20 мА)	±0,45 °С			
	от 0 °С до + 60 °С	±0,7 °С	TR10 (Pt100)	±(0,3+0,005· t) °С	KFD2-STC1-Ex1		±0,07 °С
			Фохборо ТI20 (от 4 до 20 мА)	±0,05 °С			
	от 0 °С до + 100 °С	±0,9 °С	TR10 (Pt100)	±(0,3+0,005· t) °С	KFD2-STC1-Ex1		±0,11 °С
			Фохборо ТI20 (от 4 до 20 мА)	±0,08 °С			
	от 0 °С до + 45 °С	±0,6 °С	TR10 (Pt100)	±(0,3+0,005· t) °С	KFD2-UT-Ex1		±0,15 °С
	от 0 °С до + 55 °С	±0,7 °С					±0,16 °С
	от 0 °С до + 60 °С	±0,7 °С					±0,16 °С
	от 0 °С до + 130 °С	±1,1 °С					±0,23 °С
	от 0 °С до + 135 °С	±1,1 °С					±0,23 °С
от 0 °С до + 140 °С	±1,15 °С	±0,24 °С					

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование ИК ИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК давления и перепада давления	от 0 до 0,4 МПа от 0 до 1 МПа	±0,25 % диапазона измерений	IGP10 (от 4 до 20 мА)	±0,2 % диапазона измерений	KFD2- STC1-Ex1	Модуль CC/CU - РАИH01	±0,1 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,4 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 2,5 МПа	±0,16 % диапазона измерений	141GP (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений			
	от 0 до 0,7 кПа от 0 до 4 кПа от 0 до 6 кПа от 0 до 50 кПа	±0,16 % диапазона измерений	143DP (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений			
	от 0 до 6,4 кПа (шкала от 0 до 20 кг/ч; от 0 до 440 кг/ч) от 0 до 64 кПа (шкала от 0 до 400 кг/ч; от 0 до 85 кг/ч; от 0 до 400 кг/ч; от 0 до 550 кг/ч; от 0 до 1600 кг/ч; от 0 до 2200 кг/ч; от 0 до 6000 кг/ч; от 0 до 6500 кг/ч; от 0 до 43000 кг/ч; от 0 до 78000 кг/ч)	±0,16 % диапазона измерений	Специальное сужающее устройство (диафрагма с коническим входом) по РД 50-411-83, 143DP (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений			

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование ИК ИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК перепада давления на сужающем устройстве	от 0 до 6,4 кПа (шкала от 0 до 550 кг/ч)	±0,16 % диапазона измерений	Труба Вентури по ГОСТ 8.586.4-2005; 143DP (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	KFD2- STC1-Ex1	Модуль CC/CU - PAIH01	±0,1 % диапазона преобразования
ИК уровня	от 0 до 406 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,56 % диапазона измерений	Уровнемер 12322 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений			
	от 0 до 813 мм (шкала от 0 % до 100 %)						
	от 0 до 1219 мм (шкала от 0 % до 100 %)						
	от 0 до 1524 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,56 % диапазона измерений	Уровнемер 12323 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений			
	от 0 до 64 кПа (шкала от 0 % до 100 %)	±0,25 % диапазона измерений	IPS10 (от 4 до 20 мА)	±0,2 % диапазона измерений			
	от 0 до 64 кПа (шкала от 0 % до 100 %)	±0,16 % диапазона измерений	143DP (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений			
ИК НКПР и ПДК	от 0 до 5 млн ⁻¹ (ppm) ⁴⁾	±22,5 % диапазона измерений	Sensepoint (от 4 до 20 мА)	±20 % диапазона измерений	KFD2- STC1-Ex1	Модуль CC/CU - PAIH01	±0,1 % диапазона преобразования

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование ИК ИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
	от 0 % до 10 % ⁵⁾	±5,6 % диапазона измерений ⁸⁾ ±5,8 % измеряемой величины ^{7) 9)}	X-STREAM X2GP (от 4 до 20 мА)	±5 % диапазона измерений ⁸⁾ ±5 % измеряемой величины ^{7) 9)}			
	от 0 % до 10 % ⁶⁾	±11 % измеряемой величины ⁷⁾	X-STREAM X2GP (от 4 до 20 мА)	±10 % измеряемой величины ⁷⁾			
	от 20 % до 50 % НКПР (СН ₄)	±5,6 % диапазона измерений	Sensepoint (от 4 до 20 мА)	±5 % диапазона измерений			
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,35 % диапазона воспроизведения	—	—	—	Модуль СС/СU-РАОН01	±0,35 % диапазона воспроизведения
¹⁾ Значения пределов допускаемой основной погрешности измерительных модулей ввода-вывода ExperionPKS нормированы с учетом пределов допускаемой основной погрешности промежуточного преобразователя (барьера искрозащиты). ²⁾ В диапазоне измерений от 0 °С до + 333 °С. ³⁾ В диапазоне измерений от + 333 °С до + 600 °С.							

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование ИК ИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾

⁴⁾ Объемные доли сероводорода.

⁵⁾ Объемные доли кислорода.

⁶⁾ Объемные доли оксида серы (IV).

⁷⁾ Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле

$$\delta_{ик} = 1,1 \cdot \sqrt{(\delta_{пп})^2 + \left(\frac{\gamma_{вп}}{I_{изм} - I_{мин}} \cdot (I_{макс} - I_{мин}) \right)^2},$$

где $\delta_{пп}$ – основная относительная погрешность первичного ИП, %;

$\gamma_{вп}$ – основная приведенная погрешность вторичного ИП, %;

$I_{изм}, I_{макс}, I_{мин}$ – измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного ИП, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра, мА.

⁸⁾ В диапазоне измерений от 0 % до 5 %.

⁹⁾ В диапазоне измерений от 5 % до 10 %.

Примечания

1 |t| – измеренное значение температуры, °С.

2 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{си}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле

$$\Delta_{си} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

Δ_i – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность $\Delta_{ик}$, в условиях эксплуатации по формуле

$$\Delta_{ик} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{сиj})^2}.$$